

ANALISIS INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL - ICAU BUCARAMANGA CORTE 2017

DOCUMENTO TECNICO DE SOPORTE

SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE

HENRY ANDRES SARMIENTO SIERRA

CONTRATISTAS:

JOSE DAVID ÁVILA ZARATE

PETER GIOVANNY CAMACHO

CARLOS ALBERTO PATIÑO

MAYRA ALEJANDRA NARANJO

HEINER ORTIZ FLOREZ

ANDERSON GIOVANNY ROMERO

AMPARO VILLAMIZAR DAVID

ALCALDIA DE BUCARAMANGA

SECRETARIA DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE

SUBSECRETERÍA DEL MEDIO AMBIENTE

BUCARAMANGA

2018

INTRODUCCIÓN

La Calidad Ambiental Urbana puede ser entendida como el resultado de la interacción del conjunto de factores humanos y ambientales que incurren favorable o desfavorablemente en los habitantes de una ciudad. Por lo general asociada con factores como la calidad, cantidad de áreas verdes, contaminación ambiental, calidad de vivienda, transporte público, movilidad, servicios domiciliarios y disponibilidad de espacio público, el cual genera una imagen de ciudad, y además es valorada en función de la salud y el beneficio social.

Por ello, surge la necesidad de medir a través de datos objetivos. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS desarrolló el Índice de Calidad Ambiental Urbana ICAU, instrumento para evaluar la sostenibilidad ambiental de las áreas urbanas, a través de indicadores que permiten medir y hacer seguimiento a cambios cuantitativos de elementos relevantes de la calidad ambiental urbana, en determinado momento del tiempo o entre periodos de tiempo, en el marco de los objetivos y metas establecidos en la Política de Gestión Ambiental Urbana. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

El Índice de Calidad Ambiental Urbana se ajusta a competencias en el marco legal y constitucional determinadas a las autoridades ambientales y entes territoriales, y cada indicador es sustentado con normas específicas que respaldan la existencia o fuente de la información, dichos indicadores reflejan la situación ambiental de las áreas urbanas, el cual la información es se extrae de instrumentos de planeación ambiental o territorial, y se encuentran disponibles en bases nacionales, regionales y locales.

Adicionalmente, es una herramienta que permite evaluar el progreso de una situación específica, soportar las decisiones de política pública, hacer comparaciones entre áreas urbanas y se puede constituir en un referente institucional y social sobre el estado del ambiente de las áreas urbanas colombianas.

Según lo anterior se realiza la Índice de Calidad Ambiental Urbana del Municipio de Bucaramanga, con el fin de determinar cómo se encuentra su estado ambiental de las áreas urbanas para evaluar el comportamiento de un indicador en el tiempo, el áreas urbana en el tiempo y su comparación, la toma de decisiones relacionadas con la implementación de la Política de Gestión Ambiental Urbana y el mejoramiento de la calidad ambiental urbana e incidir el comportamiento en la sociedad, mediante la comunicación de los resultados.

Tabla 1. Rango de Calificaciones ICAU

CALIFICACIÓN CUANTITATIVA	CALIFICACIÓN CUALITATIVA
0	Muy Malo
0,3	Malo
0,5	Regular
0,8	Bueno
1	Muy Bueno

Tabla 2. Evaluación por indicadores ICAU

COMPONENTE	ASPECTO	No.	D/I*	INDICADOR ICAU	CALIFICACIÓN 2017
FACTORES BIÓTICOS	EEU	1	D	Superficie de Área Verde urbana por Habitante	1
		2	I	Espacio Público Efectivo urbano por Habitante	0
		3	D	Porcentaje de áreas protegidas y estrategias complementarias de conservación urbanas	1
CAMBIO CLIMÁTICO	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	4	D	Porcentaje de superficie construida con criterios de sostenibilidad	0,5
		5	I	Consumo residencial de energía por habitante	0,3
		6	D	Porcentaje de longitud de infraestructura vial para sistemas masivos y alternativos de transporte	0,3
FACTORES ABIÓTICOS	AIRE	7	D	Calidad del aire	N
		8	D	Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima del nivel de referencia	N
	AGUA	9	D	Calidad del agua superficial	0,3
		10	I	Consumo residencial de agua por habitante	0,3
	SUELO	11	D	Porcentaje de población urbana localizada en zonas de amenaza alta	0
		12	I	Porcentaje de suelos de protección urbanos (de importancia ambiental y de riesgo) incluidos en el POT con conflictos de uso del suelo	0,5
RESIDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	13	I	Cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario	0
		14	D	Porcentaje de residuos sólidos aprovechados	0
		14'	I	Porcentaje de residuos sólidos dispuestos adecuadamente	0
OTROS	EDUCACIÓN AMBIENTAL	15	D	Porcentaje de población vinculada a estrategias de educación ambiental	0

	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	16	D	Porcentaje de población que participa en gestión ambiental	0
--	-------------------------	----	---	--	---

- D: Indicador Directo (política ambiental); I: Indicador Indirecto (otras políticas).

Tabla 3. Evaluación por componentes

COMPONENTE	CALIFICACIÓN	CONCLUSIÓN
FACTORES BIÓTICOS	70	Se puede concluir que los bumangueses carecen de las condiciones adecuadas para una calidad de vida urbana en cuanto al área verde y espacio público efectivo se refiere. Por tal motivo es de suma importancia la formulación y desarrollo de políticas encaminadas a aumentar con gran urgencia los indicadores en este sentido. Lo anterior con el fin que la llamada Ciudad de Los Parques pueda proveer bienestar en equipamientos y espacio libre donde los ciudadanos encuentren descanso visual al paisaje urbano que conforman edificios y calles; áreas de encuentro y esparcimiento; ecosistemas que provean servicios y biodiversidad; en suma un urbanismo sostenible.
CAMBIO CLIMÁTICO	37	Pese al gran riesgo que supone el cambio climático, a que el mismo está presente en las políticas nacionales e internacionales, en la ciudad no se ha realizado un compromiso contundente por mitigarlo ni adaptarse al mismo. Se refleja en el comportamiento de los indicadores analizados, donde se registra un bajo índice de ahorro energético (del cual hay que decir sin embargo que por otra parte se ha mantenido constante en el tiempo, sin grandes cambios en el comportamiento); unos muy por debajo de lo deseable indicadores de construcción sostenible; en cuanto a los kilómetros de carril de sistemas masivos y alternativos se requiere aumentar su número y sobre todo su articulación con el sistema de movilidad de la ciudad, conectando puntos de alta demanda. Estos tres indicadores tienen directa relación con la emisión de gases de efecto invernadero, por tanto su atención es necesaria para mitigar y adaptarse al cambio climático.
FACTORES ABIÓTICOS	22,5	Este componente tiene como primer inconveniente la ausencia de datos confiables por efectos de un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire que no está funcionando conforme al protocolo; se dificulta entonces la toma de los datos necesarios para el análisis. Por su parte, la calidad del agua superficial es bastante inadecuada debido a vertimientos de aguas residuales vertidas directamente a los cuerpos hídricos sin tratamiento. Finalmente, en temas referentes al, el crecimiento desordenado de la población incrementa los conflictos de uso de suelo que son conexos con la localización en zonas de amenaza.



RESIDUOS SÓLIDOS	0	<p>Este componente presenta una calificación nula; el crecimiento exponencial de la población urbana influye directamente la producción de residuos sólidos superando el kg/habitante/día máximo de producción per cápita: se acusan unos hábitos de consumo bastante negativos que impactan gravemente en la sostenibilidad y se agravan en el caso concreto local toda vez que el relleno sanitario se encuentra al límite de su capacidad.</p> <p>Adicional a lo anterior, se cuenta con baja proporción de aprovechamiento en condiciones formales y varios puntos de disposición inadecuada a lo largo de la ciudad. Es importante también mencionar que actualmente el número de aprovechamiento en condiciones no formales no se está considerando por dificultades en la captura del dato.</p>
OTROS	0	<p>La educación y la participación ambiental son pieza clave del proceso y el hecho que se encuentren en tan baja calificación está directamente relacionado con la calificación del total.</p>

*Escala 1-100

Tabla 4. Evaluación general

AGRUPACIÓN DE INDICADORES	CALIFICACIÓN	CONCLUSIÓN
Indicadores Directos	2,6/9,0 = 1,72 (escala 1-5)	Los indicadores relacionados con Políticas ambientales tienen una calificación de 2,6/9,0; es decir 1,4 sobre 5,0. Deficiente. Lo cual demuestra que las políticas ambientales de resorte nacional, entre las que se encuentra la ampliación del área verde, conservación de ecosistemas, construcción y movilidad sostenible, el buen estado de los recursos naturales entre otras han tenido poca aplicabilidad en el territorio y se requiere



		reforzarlas mediante una política pública ambiental municipal que integre todas las anteriores.
Indicadores Indirectos	1,1/6,0 = 0,92 (escala 1-5)	Los indicadores relacionados con otras políticas no directamente ambientales pero relacionadas con ellas tales como el espacio público, los usos del suelo, el consumo eficiente, entre otras reflejan igualmente poca aplicabilidad toda vez que el desempeño de los indicadores se califica como deficiente. Se requiere articular unas y otras políticas en el marco de una política pública municipal ambiental que considere el abordaje por componentes y aspectos del ambiente.
TOTAL	29,61 (escala 1-100)	La calidad ambiental de Bucaramanga conforme el ICAU está calificada como Baja (coincide con reportes anteriores del ICAU) donde se percibe que la calidad ha venido disminuyendo en el tiempo; encontrando que el componente con peor calificación es residuos sólidos y otros (educación y participación), lo cual parece estar directamente relacionados. Le sigue en gravedad la adaptación al cambio climático, a la cual prácticamente no se le ha prestado atención ni por los gremios, ni por las autoridades competentes. Por su parte, los factores bióticos que sí muestran una buena calificación parecen ser los que pese al gran impacto ambiental favorecen la resiliencia de la ciudad con la provisión de servicios



		<p>ecosistémicos; por tal motivo es de vital importancia fortalecer las estrategias de conservación y uso sostenible en las áreas verdes. Finalmente es de capital importancia sistematizar la forma de captación de los datos necesarios para la construcción de indicadores e insistir en la optimización del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire y el levantamiento de mapas de ruido para poder conocer el diagnóstico respecto del Aspecto Aire.</p>
--	--	--

Tabla 5. Cobertura de indicadores (Nivel de incertidumbre)

COMPONENTE	ASPECTO	Nivel de incertidumbre
FACTORES BIÓTICOS	EEU	0
CAMBIO CLIMÁTICO	ADAPTACIÓN AL CAMBIO	0
FACTORES ABIÓTICOS	AIRE	100
	AGUA	0
	SUELO	0
RESIDUOS SÓLIDOS	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	0
OTROS	EDUCACIÓN AMBIENTAL	0
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	0
TOTAL		11,76

AREAS PRIORITARIAS PARA LA POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL

1. CULTURA DEL DATO. Toda vez que buena parte de la información no se pudo tomar.
2. RESIDUOS SOLIDOS: Escaso aprovechamiento, generación per cápita por encima de la meta.
3. OTROS: Escasa participación y educación suficiente.
4. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: Lo cual es urgente dada la situación global a la que Bucaramanga no puede ir en contravía.
5. ESTRUCTURA ECOLÓGICA URBANA: Es holístico para 3 componentes: Bióticos, Abióticos y Cambio climático. Sería estratégico pues abordar los tres a través de la priorización de este componente

COMPONENTE BIOTICO-ESTRUCTURA ECOLÓGICA URBANA

1. SUPERFICIE DE AREA VERDE POR HABITANTE

1.1. Qué mide?

Representa los metros cuadrados de espacio naturales y verdes en Bucaramanga por habitante.

La OMS recomienda 9,0 m²/hab

AREAS VERDES (pueden ser públicas o privadas):

- a) Coberturas naturales o seminaturales:
 - Cuerpos hídricos
 - Humedales
 - Rondas
 - Montañas
 - Colinas
 - Zonas de playa
 - Corredores biológicos
 - Parques urbanos o conectores verdes viales
- b) Zonas blandas de equipamientos, infraestructura y todo tipo de edificaciones:
 - Plazas públicos
 - Juegos infantiles
 - Jardines
 - Escenarios deportivos
 - Centros educativos
 - Entorno de edificaciones
 - Zonas funcionales del sistema vial
 - Separadores viales
 - Áreas blandas aledañas a puentes
- c) Coberturas vegetales y verdes en edificaciones:
 - Jardines verdes
 - Techos verdes

1.2. Cómo lo mide?

$$AVU_{jt} = \frac{AVU_{jt}}{PU_{jt}}$$

Donde:

AVU_{jt} : Disponibilidad de área verde urbana, en la unidad espacial de referencia j, en el periodo de tiempo t. Aclara que la unidad espacial de referencia es el perímetro urbano.

AVU_{jt} : Total de área verde urbana, en la unidad espacial de referencia j, en el período de tiempo

PU_{jt} : Población urbana de cabeceras municipales, en la unidad espacial de referencia j, en el período de tiempo t.

1.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Menor o igual a 3,00 m ² / habitante	0
Entre 3,01 m ² / habitante y 4,50 m ² / habitante	0,3
Entre 4,51 m ² / habitante y 6,00 m ² / habitante	0,5
Entre 6,01 y 7,50 m ² / habitante	0,8
Mayor a 7,51 m ² / habitante	1

1.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área Verde m ² (Secretaría Infraestructura)						4.017.056		6.395.700		6.395.700
Población urbana (Proyección DANE)	514.553	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
AVU						7,72		12,26		12,25
Calificación						1		1		1

En el Norte (Comuna 1 y 2)

Año	2017
Área Verde m ² (Proyecto PIZ)	2.221.479
Población urbana (Proyecto PIZ)	121.640
AVU	18.3
Calificación	1

Áreas verdes públicas urbanas Bucaramanga

Area	2017
Parques	403.276,775
Separadores	139.282,08
Otras	55.159,68
TOTAL	597.718
AVU	1,14
Calificación	0

1.5. Análisis

Para este indicador se han tenido en cuenta tres perspectivas: la del área verde urbana en conjunto según información del POT; la del área verde urbana calculada para las comunas 1 y 2 en el norte en el marco del PIZ; la del área verde pública o a la que efectivamente tiene acceso la población.

Desde la primera perspectiva, la situación es bastante positiva pues aunque la ciudad está densamente urbanizada, es bordeada y en varias ocasiones encajada por amplias áreas verdes. Esta Estructura Ecológica Urbana contribuye al mantenimiento de la biodiversidad y la prestación de servicios ecosistémicos esenciales para el sostenimiento de la calidad ambiental y, con ello, la calidad de vida de la población.

Por otra parte, la información para la zona norte demuestra un esquema producto del modelo de urbanización espontánea tal que las áreas verdes se incrustan en los lotes de vivienda y viceversa. Si bien esto puede parecer bueno a priori, la realidad es que está acusando errores en la planificación urbana pues es resultado de un crecimiento desordenado y desarticulado. Aun así los habitantes del norte tienen el privilegio de contar con un indicador de área verde urbana que dobla la meta de la OMS, situación muy difícil de lograr en las urbes.

Ahora bien, desde la tercera perspectiva el resultado acusa errores en la planificación del crecimiento estructural urbano, tal que la artificialización de los suelos para la construcción y urbanización se ha realizado sin reservar el mínimo recomendable de área verde por habitante (9 m² según OMS); pero se entiende aquí un área con la que el ciudadano tenga realmente contacto y no solo un área de sustento ecológico como la contemplada en la primera perspectiva. La ciudadanía tiene un índice negativo de área verde urbana desde esta perspectiva, lo cual se traduce en que dentro del entramado urbano predomina lo gris (zona dura) sobre lo verde. Si bien Bucaramanga está rodeada de los ecosistemas de escarpa y cerros orientales (DRMI) estos son periféricos y no se articulan al entramado urbano; por tal motivo, el área verde a la que los ciudadanos pueden tener acceso durante su vida urbana cotidiana (trabajo, estudio, vivienda) es exigua según demuestra el indicador así analizado.

1.6. Recomendaciones para política

El hecho que el indicador demuestre una buena calificación es invitación suficiente para establecer políticas tendientes a mantener tal situación; en este sentido políticas de conservación y fortalecimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En este sentido, se presenta como estrategia capital la identificación de la Estructura Ecológica Urbana como instrumento técnico idóneo para priorizar las acciones de fortalecimiento necesarias en localizaciones específicas.

Por otra parte, el área verde urbana debe ser una a la cual los ciudadanos tengan posibilidad de acceso e interacción. Sería importante que las soluciones de vivienda que se construyan garanticen dentro de sus predios el área verde mínima para los habitantes que se estiman vivirán en cada proyecto. Conviene aumentar las áreas verdes de antejardines y separadores, fomentar los jardines y solares al interior de los predios, y que las intervenciones o proyecciones de parques tengan una mejor articulación con la naturaleza evitando las pavimentaciones que reducen área verde. Finalmente, sería también una estrategia pertinente fomentar los techos verdes y jardines verticales para reducir las superficies pavimentadas.

1.7. Comentarios técnicos

Se empleó el estudio realizado por parte de la Secretaría de Infraestructura para mantenimiento de zonas verdes y parques en 2017. Este estudio tiene en cuenta: separadores, escarpas internas y parques; no tiene en cuenta área verde privada. Esta información no había sido levantada para años anteriores.

El reporte que realizó el AMB para el Ministerio de Ambiente en el caso de los ICAU 2013 y 2015 (7.72 m²/hab; 12.26 m²/hab) difiere sustancialmente del aquí consignado debido a que se consideró un área verde muy por encima de los valores del estudio de la Secretaría de Infraestructura; esto se explica toda vez que se están considerando áreas verdes a las cuales la ciudadanía no tiene acceso efectivamente sino que son relictos naturales no urbanizados, la mayoría de veces por sus condiciones topográficas específicas.

Cultura del Dato:

El estudio de la Secretaría de Infraestructura proporciona una buena línea base que debe actualizarse permanentemente de acuerdo al mantenimiento de las zonas verdes, registrando nuevos proyectos de área verde o las sustracciones a la misma que se vayan realizando por comuna.

Se necesitaría calcular área verde privada para complementar el área verde pública ya levantada.

El indicador se puede calcular también por comunas o por sectores urbanos, como demuestra el caso piloto PIZ 2017.

Responsable captación dato: Secretaría de Infraestructura.

2. ESPACIO PÚBLICO EFECTIVO POR HABITANTE

2.1. Qué mide?

Muestra la disponibilidad de espacio público y permite estimar el déficit cuantitativo del espacio público efectivo de carácter permanente.

Según el Decreto 1504 de 1998 se considera como índice mínimo 15 m²/ha

ESPACIO PÚBLICO EFECTIVO: “es decir el espacio público de carácter permanente, conformado por zonas verdes, parques, plazas y plazoletas” (Art. 12 Decreto 1504 de 1998).

2.2. Cómo lo mide?

$$EPE = \frac{EPEU}{TPU}$$

Donde:

EPE = Espacio público efectivo

EPEU = Área de espacio público efectivo en el perímetro urbano (en m²)

TPU = Total de población urbana (cabecera municipal)

2.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Menor o igual a 3,00 m ² /habitante	0
Entre 3,01 y 4,00 m ² /habitante	0,3
Entre 4,01 y 5,00 m ² /habitante	0,5
Entre 5,01 y 6,00 m ² /habitante	0,8
Mayor a 6,00 m ² /habitante	1

2.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área Espacio Público m ² (Secretaría Infraestructura)						2.341.548		2.282.213	867.895	867.895

Población urbana (Proyección DANE)	514.553	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
EPE						4,5		4.37	1,66	1,66
Calificación						0,5		0,5	0	0

2.5. Análisis

El área dura conformada por plazas y plazoletas es para 2017 de 276.894 m² (según Secretaría de Infraestructura) es decir que la proporción respecto a las áreas verdes es de 2.16, donde el área verde es aproximadamente el doble de las áreas duras (unas y otras en su conjunto conforman el espacio público). Nuevamente se registra un déficit para la ciudadanía, esta vez en lo que respecta al espacio público, lo que indica una densidad urbana elevada donde el conglomerado de ciudadanos no disponen del espacio público libre necesario para lograr una calidad de vida óptima en la ciudad.

2.6. Recomendaciones para política

Dado que el espacio público efectivo comprende el área verde y el área dura, es importante que la necesaria ampliación de EPE se consolide de forma sostenible y articulada con la naturaleza; esto es, que en los proyectos prevalezca el área verde, evitando en la medida de lo posible pavimentar el suelo. En este sentido, también el lineamiento puede conducir a la necesidad de poner a disposición de la ciudadanía áreas de cañadas, escarpas y cerros que no están contabilizándose dentro del área verde urbana y adecuar en ellas espacio público efectivo que al tiempo sean estrategias de fortalecimiento de la estructura ecológica urbana.

Sería importante analizar la adecuada proporción que deba existir entre área verde y área dura al respecto del espacio público efectivo, si es adecuada la proporción actual de 2 a 1 o se deben fomentar estrategias para conseguir valores superiores; en este sentido, que sea pertinente reverdecer plazas, plazoletas y parques donde actualmente predomina la superficie pavimentada.

2.7. Comentarios técnicos

Al igual que el caso precedente, se empleó aquí el estudio de la Secretaría de Infraestructura donde se sumó el área dura al área verde para obtener el espacio público efectivo. El área dura comprende plazas y plazoletas.

El reporte que realizó el AMB para el Ministerio de Ambiente en el caso del ICAU 2015 (4.37 m²/hab), consideró de acuerdo al POT áreas verdes de 1.203.133, 69 m² y áreas duras de 8.059,20 m², además de parques metropolitano de 282.147m² y parques proyectados metropolitanos por 788.872,97 m²;

realizando el cálculo sin considerar los parques metropolitanos se tiene un EPE de 2,32 m²/hab con calificación igualmente de 0.

El indicador se puede calcular también por comunas o por sectores urbanos, como demuestra el caso piloto PIZ 2017. La medición así sectorial además puede dar cuenta de la desigualdad social.

Este indicador integra el indicador anterior, por tanto el primero podría omitirse y complejizar el análisis en este.

Responsable captación dato:

Secretaría de Infraestructura.

3. PORCENTAJE DE AREAS PROTEGIDAS Y ESTRATEGIAS COMPLEMENTARIAS DE CONSERVACIÓN URBANAS

3.1. Qué mide?

Muestra el porcentaje de áreas protegidas y de estrategias complementarias de conservación que están incorporadas en el POT y para el caso de las áreas protegidas que cuentan con plan de manejo ambiental (PMA) en ejecución al interior del perímetro urbano.

Las áreas protegidas deben contar con un PMA. Según el Decreto 2372 de 2010 son áreas protegidas:

- a) Las del Sistema de Parques Nacionales Naturales.
- b) Las Reservas Forestales Protectoras.
- c) Los Parques Naturales Regionales.
- d) Los Distritos de Manejo Integrado.
- e) Los Distritos de Conservación de Suelos.
- f) Las Áreas de Recreación.
- g) Las Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Estrategias Complementarias de Conservación Municipales:

- a) Áreas de reserva forestal
- b) Parques ecológicos
- c) Parques naturales municipales

No se consideran: parques urbanos, zonas verdes sin categorizar, ni áreas de ronda por fuera de áreas protegidas u otras áreas declaradas de protección en el POT.

3.2. Cómo lo mide?

$$\%APPM = \frac{APPMAE}{APUT} \times 100$$

Donde:

%APPM = Áreas Protegidas Urbanas con Plan de Manejo Ambiental en ejecución (%)

APMAE = Áreas Protegidas dentro del perímetro urbano con Plan de Manejo Ambiental en Ejecución (Ha)

APUT = Áreas Protegidas dentro del perímetro urbano incluidas en el POT (Ha)

3.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Menor o igual al 40% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0
Entre 40,01-50% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,3
Entre el 50,01 y el 60% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,5
Entre el 60,01 y el 70% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	0,8
Mayor al 70% de la superficie total de áreas protegidas y Estrategias complementarias de conservación urbanas incluidas en el POT, frente al total de áreas incluidas en el POT.	1

3.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Áreas protegidas ha con PMA (Secretaría de Planeación)							408,33	408,33	408,33	408,33
Áreas protegidas ha (Secretaría de Planeación)							408,33	408,33	408,33	408,33
%APPM							100	100	100	100
Calificación							1	1	1	1

3.5. Análisis

En el indicador se están analizando estrategias complementarias de conservación que cuentan con medidas de manejo ambiental, que para este caso se trata de la restricción en el uso del suelo establecida en el POT. No se cuenta con información actualizada

3.6. Recomendaciones para política

Como se planteó en el indicador anterior, áreas protegidas pueden pasar a considerarse áreas verdes públicas, de manera que las estrategias de conservación sean compatibles con estrategias de fortalecimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (entre los cuales se incluyen los servicios culturales). Se ha registrado año a año la sustracción de área al DRMI, sin embargo las áreas que se pongan a disposición de la ciudadanía como espacio público efectivo podrían protegerse mejor desde el punto de vista del control social. Nuevamente se reitera que para este fin, las intervenciones para adecuar el espacio público deben tener altos criterios de sostenibilidad y simbiosis con el ambiente.

3.7. Comentarios técnicos

Cabe mencionar que el indicador está mal planteado metodológicamente ya que en el área urbana no existen áreas de protección de las del tipo consideradas para el SINAP. Existen en cambio áreas estratégicas como lo son: rondas hídricas (63,7 ha), aislamientos naturales (153,13 ha), parques de escala metropolitana (191,48 ha), según datos del POT. Adicionalmente se pueden considerar áreas similares para el sector rural. Por otra parte, el área protegida existente en el municipio que integra el SINAP es el DRMI Bucaramanga (cerros orientales y escarpa occidental) el cual, según CDMB tiene un 60% de PMA ejecutado para el 2017.

El indicador se calcula sin suficiente información actualizada para conocer si las medidas de manejo han sido efectivas para proteger las mismas áreas con las cuales se instituyeron en 2014.

Cultura del Dato:

Se requiere una revisión sistemática acerca de la pertinencia técnica de que las áreas de las estrategias complementarias de conservación cuenten con PMA u otro mecanismo de manejo. Requiere el seguimiento año a año acerca del área que efectivamente siga siendo preservada. En este sentido, es necesario analizar si la ejecución de los PMA garantizan en efecto la preservación de las áreas o si se puede evaluar dicha preservación de otra forma para el caso de áreas que no cuentan con PMA, esto último dado que evaluar la ejecución del PMA da cuenta más de una gestión administrativa que de la calidad ambiental.

El indicador se puede calcular también por comunas o por sectores urbanos, así como por corregimientos. Conviene mejor analizarlo a nivel municipal.

Responsable captación dato:

Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.

COMPONENTE CAMBIO CLIMÁTICO-ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

4. PORCENTAJE DE SUPERFICIE CONSTRUIDA CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

4.1. Qué mide?

Muestra la relación entre la superficie de edificaciones construidas que incorporan criterios de sostenibilidad ambiental, frente a la superficie total de edificaciones construidas de forma legal en las áreas urbanas.

Una edificación se considera sostenible cuando cumple los siguientes 4 criterios:

- ✓ Cumplimiento de la normativa ambiental respecto a su localización. No debe estar ubicada en zonas de alto valor o con restricciones ambiental o suelo de protección.
- ✓ Medidas para el ahorro y uso eficiente de agua
- ✓ Medidas para el ahorro y uso eficiente de energía
- ✓ Origen legal de materiales de construcción (priorizando madera y materiales pétreos)

4.2. Cómo lo mide?

$$\%EUCS = \frac{ECS}{EL} \times 100$$

Donde:

%EUCS: Porcentaje de edificaciones construidas con criterios de sostenibilidad ambiental en el área urbana (%)

ECS: Superficie de edificaciones construidas con criterios de sostenibilidad en el área urbana (m²)

EL: Superficie de edificaciones construidas de forma legal en el área urbana (m²)

4.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Menor o igual al 1% de la superficie de edificaciones legales construidas con criterios de sostenibilidad	0
Entre el 1,1 y el 3% de la superficie de edificaciones legales construidas con criterios de sostenibilidad ambiental	0,3
Entre el 3,1% y el 6% de la superficie de edificaciones legales construidas con criterios de sostenibilidad	0,5
Entre el 6,1% y el 9% de la superficie de edificaciones legales construidas con criterios de sostenibilidad	0,8
Mayor al 9% de la superficie de edificaciones legales construidas con criterios de sostenibilidad	1

4.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Edificaciones construidas con sostenibilidad m ² (INVISBU)								34.009,24		21.119
Edificaciones legales m ² (Secretaría de Planeación)							182.570,64	187.013,45		413.998
EUCS %						8,73	0,11	18,18		5,10
Calificación						0,8		1		0,5

4.5. Análisis

El indicador demuestra que la construcción sostenible en la ciudad es un tema se ha venido desarrollando pero a un nivel mínimo. Se está interpretando el indicador desde el punto de vista de las superficies que se construyen cada año. Los criterios son complejos e integrales, no basta con solo unas mejoras sino que se requiere una intervención relevante tanto en la eficiencia energética y de agua, como de los materiales que se emplean en la construcción. En Bucaramanga el sector de la construcción es uno de los más ágiles y representa, tanto un gran problema si se sigue realizando en contravía de la sostenibilidad, como un gran potencial para construir la ciudad sostenible deseada.

4.6. Recomendaciones para política

La construcción con criterios de sostenibilidad debe tener carácter obligatorio hoy día en la ciudad, consideradas las altas incidencias que tiene el sector para el ambiente en Colombia: 30% de las emisiones de CO₂ (según Consejo Colombiano de Construcción Sostenible). De esta manera, no se concibe que los proyectos edilicios se sigan otorgando sin considerar los criterios sostenibles. Por tanto, debe existir un acuerdo colectivo ciudadano, gremial y administrativo público para favorecer la construcción sostenible: se puede partir de los cuatro criterios del ICAU, con especial énfasis en la eficiencia energética y de agua tanto para nuevas construcciones, como para adecuar las existentes. Para lograr lo anterior, se recomienda el planteamiento de beneficios tributarios (tanto de nuevas construcciones como de existentes que optimicen sus sistemas eléctricos y de agua), así como mayor agilidad en los permisos y procesos de licenciamiento.

4.7. Comentarios técnicos

La trazabilidad en este indicador no significa por fuerza un aumento sustancial de la construcción sostenible, dado que por ser información que no se ha venido recogiendo sistemáticamente la variación entre 2015 y 2016 puede estar representando simplemente más información recuperada

y no que en este lapso se haya disparado la construcción sostenible en la ciudad. Por su parte, es de notar que el dato suministrado al MinAmbiente en 2016 por la Secretaría de Planeación se calculó con base en el suelo licenciado, puesto que no se recoge información sobre la superficie que efectivamente se construye. En suma, que no se recoge el dato de la superficie efectivamente construida cada año sino del suelo que se licencia para construir.

Es de notar que el reporte realizado en 2016 consideró 410 m² de edificaciones en el Hato, Piedecuesta; además de 13.593,24 m² de Home Center el cual fue construido en 2010 y no en el año de reporte. Puesto que no es técnicamente viable llevar cuenta de la superficie construida actualizada año a año, el cálculo no se puede realizar con datos acumulativos de lo que se ha construido (así como tampoco se lleva cálculo de las áreas que se demuelen para dar paso a mayores superficies, lo máximo que se puede tener es el área del suelo urbanizado); por tanto no se pueden sumar edificaciones que no se realizan en el año de estudio si se sigue utilizando como insumo el suelo licenciado por año. Finalmente los datos obtenidos para el indicador no tienen en cuenta la construcción ilegal ni las construcciones en área rural; ambos puntos son importantes pues en ambos casos las condiciones técnicas pueden ser tan bajas como para no incluir ningún criterio de sostenibilidad.

Cultura del Dato:

Se requiere mejorar la forma en que sistemáticamente se recoge la información de construcciones con criterios de sostenibilidad. Para ello se considera que el INVISBU o las Curadurías y la Secretaría de Planeación deben ser los garantes de esta información y que para tal fin deben seguir el procedimiento metodológico indicado en el ICAU. Conviene que el Observatorio recoja las memorias técnicas acerca de cómo cada edificación cumple con los cuatro criterios a considerar para ser sostenible; esto, puesto que actualmente se están reportando construcciones que cumplen con algunos de los parámetros y no necesariamente con todos.

El indicador se puede calcular por comunas o sectores de la ciudad.

Responsable captación dato:

Variable 1: Curaduría 1 y 2

Variable 2: Secretaría de Planeación.

5. CONSUMO RESIDENCIAL DE ENERGÍA POR HABITANTE

5.1. Qué mide?

Muestra la cantidad de energía que utiliza la población para satisfacer sus actividades domésticas dentro de las áreas urbanas.

5.2. Cómo lo mide?

Paso 1:

$$CREPH1 = \frac{TECRjt}{PTUjt}$$

Donde:

CREPH₁: Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año)

TECRjt: Total de energía consumida para uso residencial en el área urbana [Kwh/año]

PTUjt: Población urbana total

Paso 2:

$$\% \text{ Consumo energía} = \frac{CREPH1}{CREPH2} \times 100$$

Donde:

CREPH₁: Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año) – año de reporte

CREPH₂: Consumo residencial de energía por habitante (Kwh/ habitante/ año) – año interior

5.3. Cómo se interpreta?

VALORES DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Mayor (>) al 15% del consumo per cápita urbano del año anterior	0
Hasta el 14,9% consumo per cápita del año anterior	0,3
Igual o hasta el 90% del consumo per cápita urbano del año anterior	0,5
Entre el 80 y el 89,9% del consumo per cápita urbano del año anterior	0,8
Menor (<) al 80% del consumo per cápita urbano del año anterior	1

5.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017

Energía Consumida Kwh (ESSA)	225.141.584	230.046.965	235.459.253	240.829.567	253.060.227	260.015.609	271.621.046	282.625.892	285.551.985	279.024.980
Población urbana (DANE)	514.553	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
CREPH ₁	437,55	445,83	455,18	464,50	487,11	499,70	521,32	541,93	547,09	534,30
%		102	102	102	105	103	104	104	101	98
Calificación		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

5.5. Análisis

Se evidencia un comportamiento de las personas de alto consumo de electricidad en los hogares. Según los datos y la calificación se evidencia que en la ciudad existe un uso ineficiente de la energía en el sector urbano residencial o por lo menos que los programas encaminados a reducir el consumo no han sido eficaces, toda vez que cada año el porcentaje del consumo per cápita respecto del año precedente es superior al 100% (salvo en 2017 con 98%), encontrando que como tendencia cada año se consume 2% más de energía que el año anterior (salvo el último en que disminuyó en 2%), igual que cada año aumenta la población y es factible preguntarse ¿hasta qué nivel será ambientalmente soportable el consumo energético de la ciudad?, y por extensión ¿hasta cuántos habitantes podrá sustentar?

5.6. Recomendaciones para política

Se requiere formular un plan de acción municipal indicativo de eficiencia energética de todos los sistemas domésticos e implementar acciones encaminadas a la conciencia ambiental de cada habitante ya que esto se refleja de forma indirecta y afecta la utilización de los recursos naturales renovables y la demanda de energía en generación de la misma. Este punto es crucial como medida de adaptación al cambio climático, toda vez que el aumento de temperatura propicia mayor consumo energético en sistemas de ventilación o refrigeración; se requiere por tanto articular con los lineamientos de construcción con criterios de sostenibilidad en lo que respecta al criterio de eficiencia energética.

5.7. Comentarios técnicos

El indicador cuenta con buena fuente de información actualizada y con trazabilidad año a año por parte de la Electrificadora de Santander. Se hace necesaria una reunión con ESSA para conocer los planes de ahorro energético que han implementado en el mismo período y conocer la evaluación que la entidad ha realizado sobre su impacto. Es de notar que en el informe ICAU de 2016 se evaluó erróneamente el indicador con la mejor calificación 1, desconociendo que la tabla de ponderación favorece la reducción del consumo y como se ha probado cada año se viene consumiendo más, aunque los incrementos son en promedio del 2%.

Cultura del Dato:

El indicador se puede complementar con datos sobre suscriptores en el área rural y ampliar el análisis a los hábitos de consumo energético de los habitantes rurales. Se tiene información que a la fecha el 81% de la zona rural está conectada a la red eléctrica (ESSA). Por su parte, también se deben analizar los datos de consumo industriales, de comercio y de servicios puesto que seguramente representan un valor importante que en este momento se está sesgando al solo considerar el consumo doméstico. Si bien el indicador muestra el comportamiento de las personas, al hablar de la calidad ambiental del territorio sería más pertinente considerar el consumo total del mismo en sus diferentes actividades; no obstante se deben investigar las justas proporciones de consumo a partir de habitantes, extensión e indicador de importancia económica municipal. El indicador se puede calcular por sectores, comunas o corregimientos.

Responsable captación dato:

ESSA.

6. PORCENTAJE DE LONGITUD DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA SISTEMAS MASIVOS Y ALTERNATIVOS DE TRANSPORTE

6.1. Qué mide?

La relación entre la longitud (Kilómetros carril) de los sistemas masivos y modos alternativos de transporte construidos, respecto de la longitud total (Kilómetros carril) de la red vial principal construida.

Sistema masivo:

Servicio que se presta a través de una combinación organizada de infraestructura y equipos, en un sistema que cubre un alto volumen de pasajeros y da respuesta a un porcentaje significativo de necesidades de movilización (Art. 3 Decreto 3109 de 1997)

Sistema alternativo:

Desplazamiento peatonal, bicicleta u otros medios no contaminantes (Art. 1 Ley 1083 de 2006)

6.2. Cómo lo mide?

$$LAMT = \frac{LTSAM}{LTRVU} \times 100$$

Donde:

LAMT: Porcentaje de Longitud (Kilómetros carril) de infraestructura vial para sistemas masivos de transporte y modos alternativos de transporte (construidos)

LTSAM: Longitud (Kilómetros carril) de infraestructura vial para sistemas masivos de transporte y modos alternativos de transporte (construidos)

LTRVU: Longitud total de Kilómetros carril de la red vial principal urbana construida

6.3. Cómo se interpreta?

Valor de referencia	Calificación
Menor a 5% de la Red vial principal urbana construida	0
Entre 5,1 Y 10% de la Red vial principal urbana construida	0,3
Entre 10% y 15% de la Red vial principal urbana construida	0,5
Entre 15,1 y el 20% de la Red vial principal urbana construida	0,8
Mayor al 20% de la Red vial principal urbana construida	1

6.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Km carril infraestructura vial sistemas masivos y alternativos (Metrolínea y Oficina de la Bicicleta)								173,56	7,07	7,77	11,80
Km carril red vial principal urbana (Secretaría de Infraestructura)								623,14	115,93	115,93	115,93
LAMT								28,08	6,10	6,70	10,18
Calificación								1	0,3	0,3	0,5

6.5. Análisis

De acuerdo a los datos del POT (115,93 km de red vial principal) el cálculo de la proporción de infraestructura masiva y alternativa se califica como mala. Esto refleja que se requieren más kilómetros de carril de bicicleta y transporte masivo exclusivos, los cuales permiten a la ciudad disminuir su consumo de combustibles fósiles y, en consecuencia, sus emisiones de gases de efecto invernadero. Conviene mencionar, no obstante, que en la actualidad la proporción ha mejorado puesto que para 2018, la oficina de la bicicleta reporta un kilometraje de bicicarril total de 4,03 toda vez que se incluye el bicicorredor Parque de los Niños-UIS (2,6 km) y el tramo en el campus central UIS (0,7 km).

6.6. Recomendaciones para política

Se requiere un plan maestro de movilidad sostenible en la ciudad, donde se priorice la movilización peatonal inclusiva; esto supone andenes amplios y transitables, sin obstáculos, adecuados para

personas con movilidad reducida, arborizados, con bancas para descansar, entre otros equipamientos. Este mismo plan maestro puede evaluar la pertinencia de peatonalizar otros tramos de vía que se sumen a los ya existentes. En segundo lugar, se debe ampliar el carril exclusivo de bicicleta o por lo menos adecuar las vías para el tránsito en este medio. Es importante aumentar los tramos exclusivos pero útiles y articulados al sistema de movilidad de la ciudad, de tal modo que los ciudadanos puedan recorrer tramos más largos que conecten puntos clave de la ciudad ágilmente. Es decir, que sean tramos sobre las mismas vías principales o por lo menos que conecten los mismos hitos.

6.7. Comentarios técnicos

En el reporte realizado para el MinAmbiente en 2016 se consideraron 1,46 km de vías para bicicletas, en barrio San Miguel y en parque Quebrada La Iglesia, donde es necesario notar que dichas vías están prácticamente desarticuladas del sistema de movilidad urbano, toda vez que no unen puntos de tránsito relevantes. Así mismo, se consideraron kilómetros Metrolínea para pretroncales, alimentadores y complementarios (que sumados a los troncales arroja un valor de 175,02 km) cuando estos mismos no son exclusivos del sistema masivo y por tanto existió duplicidad de datos respecto del total de infraestructura vial urbana. Finalmente se consideró en dicho cálculo de 2016 el total de la infraestructura vial urbana (623,14 km) cuando la metodología ICAU estipula utilizar solo la red vial principal urbana que incluye arterias primarias, secundarias y terciarias (115,93 km, aunque en ese momento se reportaron 58,53 km).

En el cálculo aquí presentado, en cambio, se empleó solamente el carril troncal Metrolínea, vías de bicicleta en San Miguel y Quebrada La Iglesia; no se consideraron kilómetros de andenes que no representen unas vías exclusivas peatonales, en este sentido sí se incluyó el tramo peatonal de la Calle 35 y la calle de los Estudiantes. No obstante, se debe considerar un cambio metodológico para solo sumar los kilómetros de infraestructura masiva y alternativa paralela a los de la red vial principal para no considerar los tramos que no son altamente funcionales y evaluar realmente un reemplazo a modos más sostenibles de transporte; y siguiendo esta misma línea, complejizar el indicador midiendo mejor el flujo o uso de dichas vías de transporte masivo y alternativo frente a las vías de transporte convencional.

Cultura del Dato:

Se requiere hacer un levantamiento de información sobre valores actualizados de la red vial principal urbana, sobre ampliaciones y nueva infraestructura generada en los últimos años.

El indicador se puede calcular por comunas y sectores.

Responsable captación dato:

Secretaría de Infraestructura.

COMPONENTE FACTORES ABIÓTICOS - AIRE

7. CALIDAD DEL AIRE

7.1. Qué mide?

Califica la calidad del aire por Material Particulado (PM10 y PM2.5), en las áreas urbanas, respecto a los niveles máximos permisibles establecidos en la normativa vigente.

El indicador se expresa como el porcentaje de estaciones de monitoreo activas que reportan concentraciones que se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles.

Nivel máximo permisible PM10 = 50 µg/m³ (Resolución 610 de 2010)

Nivel máximo permisible PM 2,5 = 25 µg/m³ (Resolución 610 de 2010)

Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire Tipo III (Intermedio): Número de habitantes entre 500.000-1.500.000. Deberán tener monitoreo permanente cuyo número mínimo de estaciones para la medición de PM2,5 y ozono troposférico es una (1) y para PM10 tres (3). (Ministerio de Ambiente. Manual de Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire, 2010).

7.2. Cómo lo mide?

$$\%EC = \frac{Ec}{Et} * 100$$

%EC: Porcentaje de estaciones que reportan concentraciones anuales de PM10 y/o PM2.5 inferiores a las establecidas en la normativa vigente para el último año calendario.

Ec: Número de estaciones que reportan concentraciones anuales de PM10 y/o PM2.5 inferiores a las establecidas en la normativa vigente para el último año calendario.

Et: Total de estaciones monitoreando PM10 y PM 2.5 en el periodo de tiempo (t) de un área urbana

7.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Menos del 10% de las estaciones de monitoreo instaladas y operando reportan concentraciones promedio anuales que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa colombiana	0
Entre el 11% y el 30% de las estaciones de monitoreo reportan concentraciones promedio anuales que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa colombiana	0,3
Entre el 31% y el 50% de las estaciones de monitoreo reportan concentraciones promedio anuales que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa colombiana	0,5
Entre el 51% y el 75% de las estaciones de monitoreo reportan concentraciones promedio anuales que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa colombiana	0,8
Entre el 76% y el 100 % de las estaciones de monitoreo reportan concentraciones promedio anuales que se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa colombiana	1

7.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
No. Estaciones PM10 y/o PM2,5 reportaje inferior										
No. Total de estaciones	7	6	7	7	7	6	6	7	2	2
%EC										
Calificación										

7.5. Análisis

No se puede analizar el indicador dado que en el período de análisis no se midió PM2,5 o las mediciones realizadas no cumplen con el porcentaje mínimo de representatividad temporal por estación; de forma que el Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire no cumplió con la metodología del Ministerio de Ambiente; por tanto, los datos que se suministren no son lo suficiente representativos para poder enunciar una calidad del agua a nivel del conglomerado urbano. Los reportes previos de ICAU (2013 y 2015) tampoco se notificaron al Ministerio.

7.6. Recomendaciones para política

Puesto que se desconocen datos sistemáticos y generales para la ciudad en un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire, no se cuenta con una base sólida para formular una política de aire que tienda a la descontaminación del aire puntual. Por tanto, como primera medida se debe fortalecer el SVCA a fin que cumpla con el protocolo establecido para ciudades con población mayor a 500.000 habitantes; esto es, uno donde mínimo se produzcan 3 mediciones de PM10 y 1 de PM2,5 en la cantidad necesaria durante el año 91 datos (equipos manuales) y 274 (equipos automáticos). No obstante, el sistema para Bucaramanga debe fortalecerse para que las mediciones sean geográficamente representativas y no sesgadas en unos sectores y unos parámetros de calidad. Por otra parte, a nivel inicial mientras se obtienen los datos sistemáticos y confiables de la calidad del aire en Bucaramanga, la política pública ambiental puede aplicar lineamientos de prevención de la contaminación del aire, habida cuenta que los estudios que se han podido levantar con las estaciones PM10 revelan concentraciones por encima de las permitidas en el centro y en cabecera, lugares de alto tráfico (CDMB, 2017), que las fuentes móviles son las principales emisoras de material particulado, especialmente el parque automotor antiguo y motores diesel (AMB, 2017).

7.7. Comentarios técnicos

No obstante no se está cumpliendo con el mínimo de estaciones o mediciones al año requeridas para analizar este indicador.

El IBUCA de la CDMB es un índice más integral que la sola consideración de PM10 y PM2,5 pese a que no se ha medido este último parámetro. Se considera más idóneo que para el indicador de calidad de aire se tenga en cuenta un IBUCA al que se le incorpore el parámetro PM2,5.

Cultura del Dato:

Las autoridades ambientales con jurisdicción en Bucaramanga deben aunar esfuerzos para optimizar el SVCA de Bucaramanga y reportar los datos.

El indicador se puede medir también para sectores de la ciudad coincidentes con aquellos donde se ubiquen las estaciones.

Responsable captación dato:

Autoridades ambientales.

8. PORCENTAJE DE POBLACIÓN URBANA EXPUESTA A RUIDO POR ENCIMA DEL NIVEL DE REFERENCIA

8.1. Qué mide?

Permite establecer el porcentaje de población urbana expuesta al ruido ambiental por encima de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud - OMS.

Recomendación OMS = 65 db(A)

8.2. Cómo lo mide?

$$\%PUAR_{\text{período}} = \frac{PUAR}{PUT} * 100$$

%PUARperíodo: Porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia para el periodo correspondiente con el mapa de ruido ambiental.

PUAR: Población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia (personas).

PUT: Población urbana total (cabecera) (Número de personas)

8.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN
Mayor al 4% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0
Entre el 3,1 y el 4% del total de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0,3
Entre el 2,1 y el 3% del total de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0,5
Entre el 1,1 y el 2% del total de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0,8
Menor o igual al 1% del total de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	1

8.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Población expuesta a ruido (CDMB)									597.718	597.718
Población urbana (Proyección DANE)	514.553	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
%PUAR										
Calificación										

8.5. Análisis

No se puede analizar este indicador toda vez que no se cuenta con un mapa de ruidos vigente para el área urbana, el cual según la metodología ICAU es el punto de partida para el cálculo. Aisladamente la autoridad ambiental ha venido realizando estudios sobre ruido a partir de quejas que se reciben, para uno de los casos más relevantes de la ciudad como lo es el sector cabecera donde se evidencian negocios de entretenimiento nocturno, así como gran tráfico diurno: el estudio revela que los niveles por encima de la recomendación de la OMS se registran en horario diurno por efectos del tráfico (8/12 puntos de monitoreo por encima de 65 dbA con un registro máximo de 76.5), mientras que para el horario nocturno la mayoría de establecimientos presuntamente cumplen con la normativa (4/12 puntos de monitoreo por encima de 65 dbA, con un registro máximo de 69.7). (AMB, *Informe final modelación ruido ambiental sector entre calles 42 y 45 y las carreras 29 y 33*, 2017)

8.6. Recomendaciones para política

Como en el caso precedente, ante la ausencia de los requisitos técnicos para contar con la información necesaria para el cálculo del indicador, el primer reto que debe asumir la política pública es relacionado con la cultura del dato a este respecto. En este sentido es imperante la construcción de mapas de ruido para los sectores críticos en la ciudad de acuerdo a las quejas recibidas. No obstante lo anterior, se pueden empezar a plantear las necesarias medidas para la descontaminación por ruido en las áreas específicas donde ya se han verificado condiciones puntuales como las del estudio reciente de cabecera (AMB, 2017).

8.7. Comentarios técnicos

Cultura del Dato:

Responsable captación dato:

Autoridades ambientales y sanitarias

COMPONENTE FACTORES ABIÓTICOS - AGUA

9. CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

9.1. Qué mide?

Determinada a partir del Índice de calidad del agua (ICA-IDEAM) las condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de los cuerpos de agua.

Parámetros: Oxígeno disuelto, sólidos en suspensión, DQO, conductividad, pH

9.2. Cómo lo mide?

Mediante el Índice de Calidad del Agua ICA

$$I.C.A = \prod_{i=1}^n C_1^{w_i}$$

Donde:

I.C.A.: Índice de Calidad del Agua, un número entre 0 y 100, adimensional.

C_i : Calidad del iésimo parámetro, un número entre 0 y 100, obtenido del respectivo gráfico de calidad, en función de su concentración o medida.

w_i : Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1. La sumatoria de valores w_i es igual a 1, siendo i el número de parámetros que entran en el cálculo.

9.3. Cómo se interpreta?

Descriptores IDEAM	Ámbito numérico IDEAM	Color IDEAM	Calificación ICAU
Muy malo	0 – 0,25	Rojó	0
Malo	0,26 – 0,50	Naranja	0,3
Regular	0,51 – 0,70	Amarillo	0,5
Aceptable	0,71 – 0,90	Verde	0,8
Bueno	0,91 – 1,00	Azul	1,0

9.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ámbito Numérico ICA-IDEAM (CDMB en el punto de monitoreo R-01)	0,41	0,26	0,27	0,24	0,27	0,26	0,26	0,45	0,33	0,30
Calificación	0,3	0,3	0,3	0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

9.5. Análisis

La calidad del agua superficial por lo que respecta a la corriente principal con más baja calificación es mala. En el río de Oro se descargan las aguas residuales no solo de Bucaramanga sino del área metropolitana y esta carga contaminante ya va implícita en su paso por la ciudad. El indicador así analizado no muestra por fuerza que la calidad de las demás corrientes sea mala (en este caso las diez cañadas sobre las que se tienen puntos de monitoreo más el río Suratá), sino solamente de la corriente principal, la cual en este caso, su mayor afectación obedece a las descargas de agua residual. El análisis puntual realizado para las comunas 1 y 2 del norte denotan, en general, una mala calidad de agua superficial donde las peores corrientes son la quebrada La Picha, el río De Oro y el río Suratá, todas asociadas a descargas de agua residual sin tratamiento.

9.6. Recomendaciones para política

La política pública, en su sección sobre el agua superficial, debe enfatizar en el seguimiento a los vertimientos de aguas residuales industriales, así como a los puntos críticos que se generan en distintas quebradas periféricas. Se requiere potenciar los programas de limpieza de playas, reforestación y recuperación de rondas hídricas. Así mismo, se debe insistir en el proceso de tratamiento de las aguas residuales de una manera concertada con los demás municipios a fin de consolidar un sistema de tratamiento colaborativo y eficiente, no como el modelo actual en que cada uno intenta tratar sus aguas por separado y el afluente de su PTAR va a dar al mismo río que aguas abajo contamina el siguiente municipio.

9.7. Comentarios técnicos

El punto de monitoreo RO-01, se ubica en el sitio puente Nariño, es cercano a un punto de descargue de aguas residual. Los datos utilizados para la ponderación ICAU fueron extraídos de los informes anuales de recursos naturales presentados por la CDMB. Esta forma de analizar el indicador para el caso concreto local en que la corriente de peores coincide con aquella en la que se descargan las aguas residuales, que vienen tanto en colectores como en otras cañadas a las que se han previamente descargado colectores, no permite apreciar el estado general de las corrientes hídricas en su paso por la ciudad o sus alrededores; sería más pertinente integrar en el análisis todos los ICA de cada corriente multiplicados por una constante de proporcionalidad en cuanto a la longitud y

caudal en el territorio. Por otra parte, también es útil analizar la calidad superficial del agua a nivel municipal y no solamente urbano.

El indicador también se puede evaluar por sectores, comunas o corregimientos.

Responsable captación dato:

Autoridades ambientales (actualmente ambas autoridades realizan la misma función).

10. CONSUMO RESIDENCIAL DE AGUA POR HABITANTE

10.1. Qué mide?

El indicador de consumo residencial de agua por habitante muestra el volumen de agua consumido a nivel residencial en Bucaramanga per cápita. “La calificación para el ICAU se realiza teniendo en cuenta el porcentaje de consumo con relación a la dotación neta residencial según lo establecido en el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

Dotación neta residencial = 150 l/persona

10.2. Cómo lo mide?

Paso 1:

$$CRAPH = \frac{CTA}{PUT}$$

Donde:

CRAPH: Consumo residencial de agua por habitante en el municipio para el año n. (L/Hab. * Día) .

CTA: Consumo total de agua residencial en el municipio (Litros por día).

PUT: Población urbana total en el municipio para el año n.

Paso 2:

$$\%consumo\ con\ relación\ al\ DNM = \frac{CRAPH}{Dotación\ RAS}$$

Donde:

%consumo con relación a DNM: Porcentaje de consumo con relación a la dotación neta máxima establecida en el RAS.

Dotación RAS: Dotación neta máxima establecida en el RAS según nivel de complejidad y clima [l/hab-día]

10.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
> 90% de lo establecido en el RAS para nivel de complejidad y el clima	0

> 80 y ≤ 90% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,3
> 75 y ≤80% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,5
E ≥ 70,1 y ≤75% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	0,8
< 70% del valor establecido en RAS para el nivel de complejidad y el clima	1

10.4. Resultado

Variable (fuente)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Consumo total residencial L/día (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga)							58.504.113	65.321.395	64.977.205
Población urbana (Proyección DANE)	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
CRAPH							112,18	125	124
% respecto DNM							75,79	83,43	82,95
Valor ICAU							0,5	0,3	0,3

10.5. Análisis

Bucaramanga se mantiene en temas de consumo hídrico per cápita durante los últimos años, con una valoración mala. Según la OMS recomienda consumir en promedio 100 l de agua para satisfacer las necesidades tanto de consumo como de higiene en clima cálido. De acuerdo a esto en Bucaramanga, si bien se está en un rango permitido por el RAS también se está por encima de un

consumo eficiente y en ello radica la baja calificación. Así que guardadas las proporciones de aumento poblacional, se puede percibir que la ciudadanía en sus hogares no están implementando las suficientes estrategias de uso eficiente del agua; y que, aun cuando el consumo ha venido disminuyendo, estas cifras aun no consiguen ser representativas.

10.6. Recomendaciones para política

Se deben construir políticas públicas enfocadas al uso eficiente del recurso hídrico en el sector doméstico, llegar a acuerdos entre las partes para premiar los bajos consumos y grabar los altos. Existe preocupación generalizada en la opinión pública sobre la calidad y cantidad de agua para consumo humano que estará disponible con la mega minería operando en Santurbán, esta política pública debe poner de manifiesto también para la ciudadanía que su comportamiento de consumo no es adecuado y que por responsabilidad ética y ambiental debe corregirse.

10.7. Comentarios técnicos

Se emplearon datos reportados en los informes de gestión del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga para los tres últimos años, encontrando divergencias con los datos reportados para el ICAU de 2015 toda vez que fue reportado un consumo residencial total de 58.504.113,6 l/día cuando en el informe de gestión se registran 67.359.233 l/día; lo cual consigue una mejor calificación ICAU de 0,3 a 0,5.

Antes de 2015 no se reporta el consumo segregado por estratos para el área residencial por el amb.

Al igual que en el caso del consumo de energía, si bien el indicador muestra el comportamiento de las personas, al hablar de la calidad ambiental del territorio sería más pertinente considerar el consumo total de agua del mismo en sus diferentes actividades; no obstante se deben investigar las justas proporciones de consumo a partir de habitantes, extensión e indicador de importancia económica municipal. El indicador se puede calcular por sectores o comunas.

Responsable captación del Dato:

La captura del dato el responsable es el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga AMB.

COMPONENTE FACTORES ABIÓTICOS - SUELO

11. POBLACION URBANA LOCALIZADA EN ZONAS DE AMENAZA ALTA

11.1. Qué mide?

Muestra la relación existente entre la cantidad de población que habita dentro del perímetro urbano, localizada en zonas de amenaza alta, frente a la totalidad de la población en el área urbana.

Amenazas y riesgos asociados a fenómenos naturales (se subrayan las mínimas a considerar):

- Sismo
- Inundación
- Descargas eléctricas
- Remoción en masa
- Sequía
- Granizada
- Avenida torrencial

Número de habitantes por Hogar (DANE) = 3,6

11.2. Cómo lo mide?

$$POUZAA = \frac{PUZAA}{PUT}$$

Donde:

POUZAA: Porcentaje de población urbana ubicada en zonas de amenaza alta en el área urbana

PUZAA: Población urbana ubicada en zonas de amenaza a

PUT: Población urbana total en el municipio para el año n.

11.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Mayor al 7% de población urbana	0
Entre 5,1 y 7 de la población urbana	0,3
Entre 3,1 y el 5% de la población urbana	0,5
Entre el 1,1 y el 3% de la población urbana	0,8
Menor o igual al 1% de la población urbana	1

11.4. Resultado

Variable (fuente)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Población urbana en amenaza alta							48.072		147.348
Población urbana total	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
POUZAA					28,90		9,23		28,22
Valor ICAU					0		0		0

11.5. Análisis

Un gran porcentaje de la población urbana reside en zonas de amenaza alta, principalmente por riesgo asociado a fenómenos de remoción en masa; esta situación se verifica en todas las inmediaciones con la escarpa occidental, en el norte y en Morrorrico. La siguiente causa de amenaza son las inundaciones. Ambas causas suman 40.930 predios ubicados en zonas de amenaza alta para el cálculo de 2017. De otra parte toda la población vive en constante riesgo por sismicidad habida cuenta de la gran actividad tectónica en la región.

El caso puntual del norte revela que 34.569 habitantes se ubican en zonas de amenaza alta, así: 52,51% zonas de amenaza alta, 43,26% zonas de amenaza muy alta (por movimientos en masa); 4,23% zonas de alta amenaza por inundación. Es decir que el 28,5% de la población de las comunas 1 y 2 vive en zonas de amenaza.

11.6. Recomendaciones para política

Sin duda este puede ser uno de los puntos más difíciles de la política toda vez que existen grandes porciones urbanas como la comuna 14 y las comunas 1 y 2 donde una proporción mayoritaria del suelo con amenaza se ha construido; en la mayoría de casos se trata de situaciones donde es imperante evacuar y reubicar la población. Esta política debe enfocarse en tres aspectos entonces: las viabilidades de terrenos para reubicación o la re densificación de otras áreas; las estrategias de persuasión y compensación de las personas para aceptar la reubicación; las estrategias de recuperación y protección de áreas desalojadas, así como de aquellas expuestas a serlo en el mediano plazo.

11.7. Comentarios técnicos

A partir de mapa de amenazas del POT se construyó mapa de población en amenaza, calculando el número de predios localizados en tales zonas y el promedio de habitantes por hogar de acuerdo a lo señalado en la metodología.

Cultura del dato:

Si bien la situación urbana es bastante preocupante, el indicador debiera analizar mejor el conglomerado municipal dado que en el área rural se presentan también las amenazas de remoción en masa e inundación.

Responsable captación del Dato:

Secretaría de Planeación.

12. PORCENTAJE DE SUELOS DE PROTECCIÓN URBANOS (DE IMPORTANCIA AMBIENTAL Y DE RIESGO) INCLUIDOS EN EL POT CON CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

12.1. Qué mide?

Muestra la relación porcentual entre el total del suelo de protección de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso incorporados en el POT y las áreas localizadas en ese suelo de protección, que presentan un uso de suelo contrario al establecido normativamente en el POT.

Suelo de protección: Que tiene restringida la posibilidad de urbanizarse (Art. 35, Ley 388 de 1997).

Suelos de protección de importancia ambiental:

- Áreas de protección ambiental
- Áreas de la estructura ecológica principal (nacimientos, zonas de recarga, rondas hidráulicas, humedales, lagos, lagunas y reservas de flora y fauna)

Suelos de protección por Riesgo:

- Zonas de alto riesgo no mitigable
- Zonas en amenaza alta con restricción de uso

12.2. Cómo lo mide?

$$CUSPU = \frac{SPUCU}{SPUT} \times 100$$

Donde:

CUSPU: Porcentaje del suelos de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) con conflictos de uso del suelo (%)

SPUCU: Superficie del suelo de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) con conflictos de uso del suelo (Ha)

SPUT: Superficie del Suelo de protección urbano (de importancia ambiental y de alto riesgo no mitigable o alta amenaza con restricción de uso) (Ha).

12.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Mayor al 25,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0
Entre el 20,01 y el 25,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,3
Entre el 15,01 y el 20,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,5
Entre el 10,01 y el 15,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	0,8
Menor o igual al 10,00% de Suelos de protección urbano incorporados en el POT en conflicto de uso de suelo	1

12.4. Resultado

Variable (fuente)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Conflicto de uso Ha							9,77		81,00
Suelo de protección Ha							408,33		409,26
CUSPU					11,15		2,39		19,79
Valor ICAU					0,8		1		0,5

12.5. Análisis

A partir de la descripción de las áreas en conflicto de uso de suelo se puede identificar que en Bucaramanga un alto porcentaje de áreas de protección que no mantienen sus restricciones de uso

establecidas, lo cual repercute en la calidad de los ecosistemas en aquellas áreas de importancia ambiental, la desestabilización de más áreas por amenaza toda vez que lleva implícito la pérdida de cobertura vegetal; y ambas situaciones implican la pérdida de calidad de vida de la población y su constante situación de riesgo.

12.6. Recomendaciones para política

Se deben potencializar las estrategias de cumplimiento de las restricciones de uso del suelo en áreas de importancia ambiental tales como rondas y otras reservas las cuales pueden convertirse en parques, no del tipo lleno de equipamientos sino más orientados hacia la conservación pero a través del control social.

12.7. Comentarios técnicos

El indicador se calculó por medio de la información cartográfica suministrada por el POT del año 2014, relacionada con las zonas de protección urbana, así mismo se utilizó la base predial actualizada por medio de imágenes satelitales suministradas por el SOFTWARE ARCGIS, cabe resaltar que los predios en conflicto de uso de suelo ubicados en la escarpa noroccidental no fueron tenidos en cuenta para el cálculo de este indicador toda vez que la misma hace parte del sector rural del municipio de Bucaramanga, por lo tanto se recomienda que el cálculo del presente indicador se realice a nivel municipio para que sea considerado este aspecto tan importante.

La metodología para identificar las áreas de conflicto de uso de suelo se basó en parámetros cartográficos como el mapa predial e imágenes satelitales actualizadas. Con base a ello se comprobó que los predios ubicados dentro de las zonas de protección urbana presentan actividades económicas diferentes a su uso establecido, tras una verificación predio a predio; por lo tanto, los predios en conflicto muestran una diferencia considerable con los reportados en 2016.

Es de considerar la diferencia con los valores del informe 2016 donde se tuvieron en cuenta más áreas para este segundo análisis, pero que guardando la proporcionalidad no afecta la calificación del indicador. El indicador así analizado complementa el número 3 sobre estrategias de conservación, por tanto podría complejizarse en uno solo.

Responsable captación del Dato:

Secretaría de Planeación.

COMPONENTE RESIDUOS SÓLIDOS-GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

13. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS POR HABITANTE DISPUESTOS EN RELLENOS SANITARIOS

13.1. Qué mide?

Representa los kilogramos de residuos sólidos (RS) dispuesto en el relleno sanitario el Carrasco por habitante de Bucaramanga.

La producción per capital de residuos sólidos determina el comportamiento que presentan personas como unidad social, frente a la generación de residuos sólidos involucrando los procesos de producción y consumo necesarios dentro de la dinámica socioeconómica.” (DANE, 2010)

13.2. Cómo lo mide?

$$RSPC = \frac{\sum RSRS}{TPU}$$

Donde:

RSPC = Cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario

RSRS = Total de residuos sólidos dispuestos en relleno sanitario (Kg/año)

TPU = Total población urbana

13.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Mayor a 1 kg/hab-día.	0
Entre 0,81 y 1 kg/hab-día.	0,3
Entre 0,71 y 0,8 kg/hab-día.	0,5
Entre 0,61 y 0,7 kg/hab-día.	0,8
Menor o igual a 0,60 kg/hab-día.	1

13.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total residuos sólidos Ton (EMAB)	158.005	156.505	175.084	184.036	169.010	186.563	194.482	196.569	196.812	198.066
Población urbana (Proyección DANE)	514.553	515.994	517.286	518.471	519.516	520.344	521.024	521.520	521.946	522.224
RSPC	0,84	0,83	0,93	0,97	0,89	0,98	1,02	1,03	1,03	1,04
Valor ICAU	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0

13.5. Análisis

El crecimiento poblacional es proporcional a la producción de residuos sólidos en la ciudad, donde se refleja un incremento del vertimiento de RS a partir del año 2014 a 2017 y a su vez se determina un valor ICAU de 0 para estos años. Referente a la evaluación histórica del valor ICAU Bucaramanga se puede evidenciar que se mantiene en niveles bajos de calificación acusando hábitos de consumo no sostenibles en los ciudadanos. No se está logrando la meta de no superar 1 Kg/día generado en residuos por persona.

13.6. Recomendaciones para política

Importante construir políticas públicas que incentiven a la reducción y clasificación de los RS producidos en el municipio, además deben promover la implementación de la economía circular en los diferentes niveles de producción. También debe impulsar al crecimiento de la cobertura de las rutas de recolección de residuos aprovechables tanto en el sector urbano como el rural, buscando la formalización de los diferentes recicladores de oficio que realizan su labor en Bucaramanga (Decreto Municipal 96 del 2013).

13.7. Comentarios técnicos

El indicador fue reemplazado para el segundo levantamiento de ICAU 2015 por el Porcentaje de Residuos Sólidos Dispuestos Adecuadamente. Se considera pertinente dejar el indicador dado que demuestra el comportamiento ciudadano ante una meta establecida que es no superar el Kg/día de residuos.

Cultura del Dato:

Se escapa al espectro del indicador actualmente los residuos que no llegan al relleno sanitario. En este sentido, que el indicador de residuos generados per cápita aún puede ser mayor del expresado.

Responsable captación dato:

EMAB.

14. PORCENTAJE DE RESIDUOS APROVECHADO.

14.1. Qué mide?

Representa el porcentaje de residuos sólidos que no fueron dispuestos al relleno sanitario el Carrasco, los cuales fueron regresados a la cada producción como insumo para la construcción de nuevos productos.

Residuos efectivamente aprovechados: Residuos Sólidos que han sido clasificados y pesados en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) por la persona prestadora de la actividad y han sido comercializados para su incorporación a una cadena productiva, contando con el soporte de venta a un comercializador o a la industria. (PGIRS Bucaramanga 2.016).

14.2. Cómo lo mide?

$$RSA = \frac{\sum RSA}{RSG} \times 100$$

Donde:

RSA (%) = Porcentaje de residuos sólidos aprovechados en el municipio.

ΣRSA = Residuos sólidos aprovechados en el municipio incluyendo todo tipo de aprovechamiento (Ton)

RSG = Total de residuos sólidos generados (Ton)

14.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Menor a igual al 5% del total de residuo sólidos generados	0
Entre 5,01% y 10% del total de residuos sólidos generados.	0,3
Entre 10,01% y 15% del total de residuos sólidos generados.	0,5
Ent Entre 15,01% y 20% del total de residuos sólidos generados.	0,8
Mayo al 20% del total de residuos sólidos generados.	1

14.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Residuos sólidos aprovechados Ton (Superservicios-SUI)							5.831,4	5.696,82	1.750	3.321
Total de residuos generados Ton (EMAB)							200.313	202.266	198.562	201.587
RSA %						1,50	2,91	2,82	0,88	1,65
Calificación						0	0	0	0	0

14.5. Análisis

El porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos en Bucaramanga es bastante bajo llevando la calificación a muy mala en este campo. A esto sumado que la cantidad de residuos generada per cápita supera la meta de 1Kg/persona/día, queda patente un pésimo comportamiento ciudadano en torno al manejo de residuos. Conviene mencionar sin embargo que el solo tener datos de dos cooperativas de reciclaje hace aún más bajo el indicador como se evidencia.

14.6. Recomendaciones para política

La política sobre aprovechamiento debe estar orientada a potenciar el proceso de formalización de recicladores y la implementación Decreto Municipal 96 del 2013 sobre obligatoriedad de la separación en la fuente.

14.7. Comentarios técnicos

Es el resultante del aprovechamiento de dos empresas de reciclaje en el municipio (Bello Renacer y Coopreser), pese a que existen cerca de 38 bodegas que realizan acopio formal e informalmente. En el SUI solamente se reportan los que son de rutas recolectadas para lo cual se requiere estar formalizado, y siempre y cuando se vendan legalmente los residuos con IVA.

El indicador está empleando los datos de reciclaje y no está considerando el aprovechamiento orgánico a través del compostaje. El indicador se puede medir por sectores.

Cultura del Dato:

Análisis Índice de Calidad Ambiental Urbana Bucaramanga - Corte 2017



Se requería consultar el dato bodega por bodega en lugar del SUI para tener en cuenta todo el reciclaje y no solo el reportado por dos de las cooperativas. Pero se espera que este proceso se agilice en cuanto se formalicen los recicladores que aún no lo están.

Responsable captación dato:

Subsecretaría del Medio Ambiente.

14. PORCENTAJE DE RESIDUOS SOLIDOS DISPUESTOS ADECUADAMENTE

14.1. Qué mide?

Representa la cantidad (masa) de residuos recolectados y dispuestos en relleno sanitario, planta integral y celda de contingencia, en una unidad espacial de referencia j, durante el periodo de tiempo t

14.2. Cómo lo mide?

$$\%RSD = \frac{RSD_{jt}}{RG_{jt}} \times 100$$

Donde:

%RSD = Porcentaje de residuos sólidos generados en el área urbana y que son dispuestos adecuadamente

RSD_{jt} = Cantidad de residuos sólidos dispuestos adecuadamente (Ton)

RG_{jt} = Cantidad de residuos sólidos generados (RS dispuestos + RS aprovechados) (Ton)

14.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Mayor o igual al 95 % del total de los residuos sólidos dispuestos	0
Entre 90,1 al 95 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,3
Entre 85,1 al 90 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,5
Entre 80,1 al 85 % del total de los residuos sólidos dispuestos.	0,8
Menor o igual al 80 % del total de los residuos sólidos dispuestos	1

14.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Residuos sólidos dispuestos Ton (EMAB)	158.005	156.505	165.084	184.036	169.010	186.563	194.482	196.569	196.812	198.066
Residuos sólidos generados Ton (EMAB)							200.313	202.266	198.562	201.587
RSD							97,09	97,18	99,12	98,35
Calificación							0	0	0	0

14.5. Análisis

La cobertura del servicio de aseo alcanza el 100% del área urbana legal. El indicador acusa el porcentaje de aprovechamiento mínimo actual, en este sentido es una repetición del análisis precedente. Ahora bien, sobre la disposición adecuada se tiene noción, por el PGIRS de un número elevado de puntos críticos (92 establecidas por las empresas públicas de aseo, 2016; verificados en 2017 e intervenidos 60; en 2018 se han intervenido a la fecha 42, de los cuales 10 son reincidentes del año anterior), es decir sitios donde se disponen desordenadamente las basuras, en horarios no permitidos y sin medidas técnicas como lugares temporales. Esta situación en el caso de las comunas 1 y 2 registra en el PIZ 55 sitios de disposición inadecuada de residuos sólidos en espacios públicos y zonas de protección.

14.6. Recomendaciones para política

En la sección de residuos sólidos de la política se deben establecer los programas de desactivación de puntos críticos, las campañas de educación y medidas correctivas que se requieran para tal fin.

14.7. Comentarios técnicos

El indicador está mal planteado metodológicamente toda vez que pretende poner de manifiesto los residuos que no llegan a la disposición final adecuada, pero solo consigue dar cuenta de los residuos aprovechados y en este sentido repite la información ya obtenida con el indicador de Aprovechamiento. De esta manera, y dado que en Bucaramanga, el servicio de aseo tiene cobertura de 100% en el área urbana legalmente construida el indicador tiende hacia 100%.

Cultura del Dato:

Sería más pertinente llevar cuenta de los puntos críticos vigentes y desactivados en un período de tiempo, así como de los residuos que se recogen por fuera de las rutas de aseo establecidas producto de estos mismos puntos críticos.

Responsable captación Dato:

EMAB

15. POBLACIÓN VINCULADA A ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.

15.1. Qué mide?

Hace una relación entre la población vinculada a estrategias de educación ambiental con relación al total de población.

En el indicador se tienen en cuenta espacios permanentes de Educación Ambiental. Para la educación formal, PRAE y en educación informal, PROCEDA. Los anteriores son administrados y/o apoyados por la autoridad ambiental y/o ente territorial.

15.2. Cómo lo mide?

$$\%PVEA = \frac{PVEA}{PT} \times 100$$

Donde:

%PVEA = Porcentaje de Población vinculada a estrategias de educación ambiental.

PVEA = Población vinculada a estrategias de educación ambiental.

PT = Población total municipio

15.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Menor a 3% de la población vinculada a estrategias de educación ambiental	0
Entre 3% y 6% de la población vinculada a estrategias de educación ambiental	0,3
Entre 6% y 9% de la población vinculada a estrategias de educación ambiental	0,5
Entre 9% y 12% de la población vinculada a estrategias de educación ambiental	0,8

Mayor al 12% de la población vinculada a estrategias de educación ambiental	1
---	---

15.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Población vinculada a EA (Autoridades ambiental y Subsecretaría del Medio Ambiente)				156		118.118	13.571	47.652	5906	10669
Población municipio (DANE)	521.554	522.905	524.112	525.216	526.183	526.940	527.552	527.985	528.352	528.575
%PVEA				0,03		22,2	2,57	9,13	1,12	2,02
Calificación				0		1	0	0,8	0	0

15.5. Análisis

Según los datos reportados se registra un bajo índice de educación ambiental en los últimos años. No obstante los ICAU anteriores reportan muy buenas calificaciones en este indicador. Para el caso se puede concluir que falta precisión en la información por la forma no sistémica en que se recoge. No obstante, se evidencia que las autoridades ambientales y el ente territorial están cumpliendo cada una por aparte con metas de educación ambiental formal (PRAE) e informal (PROCEDA).

15.6. Recomendaciones para política

La educación ambiental debe ser transversal a la política y cubrir todos sus aspectos y componentes.

15.7. Comentarios técnicos

En este indicador se tuvo en cuenta la población municipal en conjunto dado que las estrategias de educación ambiental aplican tanto a lo urbano como a lo rural.

Los registros ICAU anteriores parecen estar desfasados toda vez que reportan grandes cantidades de personas vinculadas: en 2013, aprox. 118.100 y en 2015, más de 82.600 (pese a que finalmente solo se contabilizaron en el indicador aprox. 47.600).

Cultura del Dato:

Se requiere mejorar la sistematización de los datos, donde cada entidad se comprometa a llevar cuenta real y no duplicada de las personas vinculadas a la estrategias para el municipio de Bucaramanga.

Análisis Índice de Calidad Ambiental Urbana Bucaramanga - Corte 2017



Responsable captación dato:

Subsecretaría del Medio Ambiente.

16. POBLACIÓN QUE PARTICIPAC EN GESTIÓN AMBIENTAL.

16.1. Qué mide?

Representa el porcentaje de residuos sólidos que no fueron dispuesto al relleno sanitario el Carrasco, los cuales fueron regresados a la cada producción como insumo para la construcción de nuevos productos.

Residuos efectivamente aprovechados: Residuos Sólidos que han sido clasificados y pesados en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) por la persona prestadora de la actividad y han sido comercializados para su incorporación a una cadena productiva, contando con el soporte de venta a un comercializador o a la industria. (PGIRS Bucaramanga 2.016).

16.2. Cómo lo mide?

$$RSA = \frac{\sum RSA}{RSG} \times 100$$

Donde:

RSA (%) = Porcentaje de residuos sólidos aprovechados en el municipio.

ΣRSA = Residuos sólidos aprovechados en el municipio incluyendo todo tipo de aprovechamiento (Ton)

RSG = Total de residuos sólidos generados (Ton)

16.3. Cómo se interpreta?

VALOR DE REFERENCIA	CALIFICACIÓN.
Menor a 3% de la población participa en gestión ambiental urbana	0
Entre 3% y 6% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,3
Entre 6% y 9% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,5
Entre 9% y 12% de la población participa en gestión ambiental urbana	0,8

Mayor al 12% de la población participa en gestión ambiental urbana	1
--	---

16.4. Resultado

Variable (fuente)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Población que participa en gestión ambiental (Autoridades ambiental y Subsecretaría del Medio Ambiente)				39		20.866	74.659	103.038	1114	410
Población municipio (DANE)	521.554	522.905	524.112	525.216	526.183	526.940	527.552	527.985	528.352	528.575
%PVEA				0,01		4,01	14,15	19,02	0,21	0,08
Calificación				0		0,3	0,5	0,8	0	0

16.5. Análisis

Igual que en el indicador anterior, presuntamente por falta de fiabilidad en los datos: tanto su captación sistemática por parte de las entidades como la falta misma de registrarlos, los últimos años reportan una calificación negativa en participación ciudadana en temas ambientales, no así los precedentes donde fue recabada información de un número elevado de personas participando en gestión ambiental.

16.6. Recomendaciones para política

La participación ciudadana en gestión ambiental debe ser la preferencia: no se trata de una participación de simple información sino que debe trascender a los altos niveles de control social.

16.7. Comentarios técnicos

La captación del dato requiere mayor sistematización y responsabilidad por parte de las entidades que realizan eventos de participación. Es importante tener en cuenta que no debe repetirse la información de un mismo evento o tema particular.

Responsable captación dato:

Autoridades ambientales.