

UNIDAD DE SUSTENTABILIDAD BÁSICA SAN CRISTOBAL

APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SUSTENTABILIDAD URBANA EN UNIDAD DE MACROMANZANA

Introducción

Se presenta la aplicación del Índice de Sustentabilidad Urbana a una Unidad de Sustentabilidad Básica o Macromanzana ubicada en la zona de San Cristóbal (Fig. 1). El área a estudiar se conforma de 16 manzanas con un área total de 233.846 metros cuadrados, con una superficie actual de espacio público de 39.062 metros cuadrados. Se analizará el Índice de Sustentabilidad Ambiental en los tres escenarios, actual, Futuro y Deseado para los Indicadores de Espacios Verdes Públicos, los Indicadores Ambientales de Energía Fósil y los Indicadores Ambientales referidos a Calidad del aire, Ruido y Nivel de CO₂.

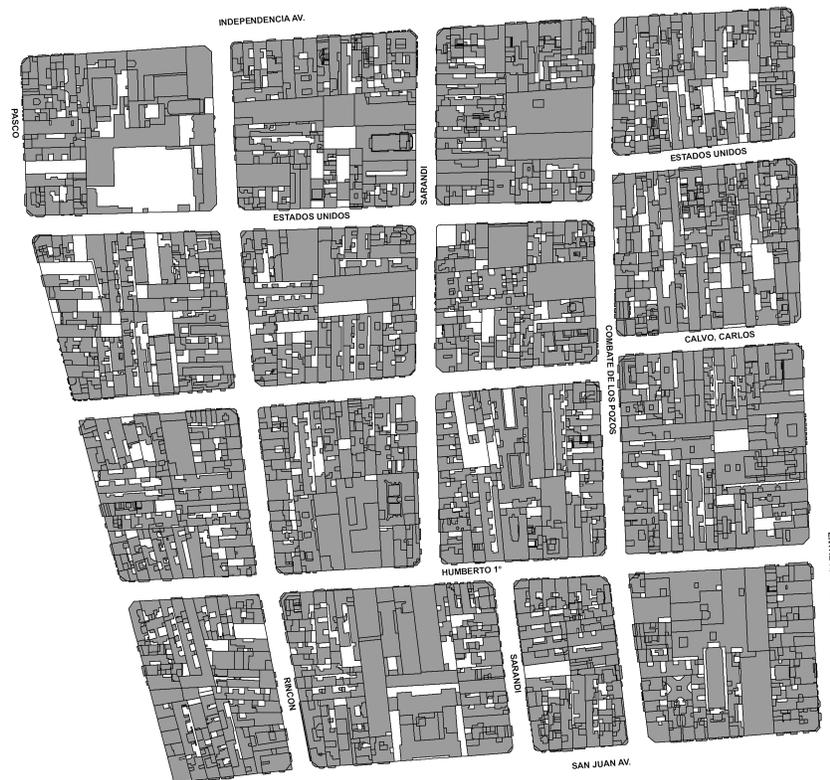


Fig. 1. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal.

ESPACIOS VERDES PÚBLICOS

El grado de aporte ambiental de un espacio urbano va a estar dado por la presencia de superficie verde y arbórea. A mayor proporción de áreas con vegetación, mayores son los servicios ambientales que estos proporcionan a la población. Entre los beneficios principales podemos destacar los siguientes:

- Mitigación de la contaminación atmosférica.
- Reducción del efecto isla de calor.
- Mitigación de la contaminación acústica.
- Biodiversidad.
- Bienestar psico-social.
- Salud.

En la macromanzana San Cristóbal, se ha analizado la posibilidad de incorporar vegetación y superficie verde en una de las áreas más compactas de la ciudad de Buenos Aires, mediante la aplicación de los indicadores utilizados en la conformación del ISU. Luego de la aplicación de los indicadores se ha realizado una evaluación de las mejoras en la calidad del aire que aporta la vegetación propuesta y se la comparó con las ventajas que aportaría incorporar un parque de acuerdo a los lineamientos de la OMS.

INDICADORES DE ESPACIO PÚBLICO	
Accesibilidad a espacios verdes.	Aportes en la calidad del aire(captura de CO2 y producción de oxígeno)
Reserva de espacio libre en manzana.	
Dotación de arbolado.	
Permeabilidad	

Cuadro 1. Indicadores de espacio verde público

Accesibilidad

La accesibilidad mide el área de influencia de un espacio verde y está determinada por la distancia que un adulto promedio está dispuesto a caminar para considerar dicho espacio verde como parte de su vida cotidiana. En el modelo territorial se considera una accesibilidad mínima de 350. Esto significa que se busca que cada ciudadano tenga una plaza a no más de 5/10 minutos de su casa o lugar de trabajo.

La macromanzana elegida en la actualidad, con un total de 11.000 habitantes, no cuenta con acceso a algún tipo de espacio verde. El ISU actual correspondiente a este indicador es 0. Con la creación de al menos un espacio verde, el valor del ISU alcanzaría el máximo ideal de 1.

ISU ACTUAL	ISU FUTURO	ISU DESEADO
0	1	1

Cuadro 2. ISU accesibilidad a espacios verdes.



Fig. 2. Macromanzana San Cristóbal. Espacios verdes 2060.

Reserva de espacio libre en Manzana

La existencia de un centro libre de manzana claramente conformado aporta una serie de beneficios que contribuyen a las mejoras en la calidad ambiental microurbana y por lo tanto a la calidad del hábitat. Provee de las condiciones morfológicas adecuadas para garantizar niveles de ventilación y asoleamiento satisfactorios al interior de cada edificio, un mínimo de superficie permeable, superficie suficiente para la plantación de especies arbóreas y la continuidad biológica con los espacios verdes urbanos y el arbolado urbano, necesarios para la conservación del ecosistema urbano.

Para el análisis de la macromanzana se considera como valor de referencia la proporción establecida por el actual Código de Planeamiento para el centro libre de manzana, que es aproximadamente un 10% de la superficie total de la manzana. Para el modelo de Ciudad Sustentable, en el que se da gran importancia a la conservación del medio ambiente y a las mejoras de las condiciones ambientales tanto en la escala urbana como en la microurbana, este valor se incrementa a un 20%. En este caso el valor futuro coincide con el valor deseado (Fig. 2).



Fig. 3 Reserva de espacio libre en manzana.

En la Fig. 3 se analiza el centro libre de manzana estipulado por el Código de Planificación actual, la superficie sin edificar dentro de este y el propuesto por el Modelo Territorial. Se observa que, de la superficie total establecida por el código para el centro libre de manzana, sólo un 20% se conserva sin edificación, dando como resultado un bajo nivel de esponjamiento del tejido urbano (Cuadro 3). Esta característica impide adecuados niveles de habitabilidad.

Superficie centro libre de manzana		Superficie sin edificar dentro del centro libre de manzana		% de superficie sin edificar dentro del centro libre de manzana	
Modelo territorial 2060	CPU 2010	Modelo territorial 2060	CPU 2010	Modelo territorial 2060	CPU 2010
38951,77 m ²	21.643,19 m ²	38951,77 m ²	4388,83 m ²	100%	20%

Cuadro 3. Superficie libre en interior de manzana según el Modelo Territorial.

ISU ACTUAL	ISU FUTURO	ISU DESEADO
0.11	0.56	1

Cuadro 4. ISU Reserva de espacio libre en manzana.

El ISU actual correspondiente a este indicador, es de 0.11. Si el centro libre de manzana estipulado por el código estuviera conformado en su totalidad sin edificación, este valor se incrementaría a 0.56. El valor 1 corresponde al valor propuesto por el Modelo Territorial y representa el valor deseado a alcanzar. Dada la lentitud con que se desarrollan los procesos de renovación urbana, se considera alcanzar como mínimo para el 2060, el valor futuro.

Dotación de arbolado

La presencia continua de arbolado sobre la red vial provee de una serie de beneficios ambientales que contribuyen a la mejora de la calidad del hábitat urbano:

- Reduce la presencia de material particulado entre un 70 y un 90%.
- Reduce la temperatura en el verano entre 3° y 5° por efecto de la evapotranspiración.
- Reduce la radiación solar según las características del follaje entre un 90% y 30%
- Durante el invierno reduce el impacto del viento, amortiguando el efecto de la reducción de la temperatura.
- Contribuye a mitigar los efectos del ruido ocasionado por el tránsito entre 8 y 15 decibeles.
- Contribuye a la reducción de la escorrentía urbana por retardo de la llegada del volumen de agua a los desagües.

Para el análisis del ISU en la macromanzana se tuvo en cuenta las características morfológicas del viario público, puesto que condicionan la posibilidad de incorporar arbolado. Se diferencia entre las calles correspondientes a la red de circulación primaria, más anchas, y los ejes de circulación en el interior de cada macromanzana, más angostos. En el primer caso, se consideran tres hileras de arbolado de gran porte por calle, una en cada vereda y una central. En el segundo caso se consideran dos hileras de arbolado de mediano y pequeño porte, una en cada vereda.

Para los valores de referencia, se estipula un mínimo de 1 árbol por parcela (1 árbol cada 8m) y un ideal de 2 árboles por parcela. Esta referencia nos da el potencial de arbolado en el viario público para esta macromanzana. En el Cuadro 5 se observa que del total de arbolado susceptible de ser incorporado, considerando el mínimo de referencia, sólo hay plantado un 22%. Si consideramos el valor ideal, la proporción se reduce a la mitad, es decir un 11%.

Arbolado existente	Potencial de cobertura	%
329	1488	22

Cuadro 5. Dotación de arbolado.

ISU ACTUAL	ISU FUTURO	ISU DESEADO
0.11	0.50	1

Cuadro 6. ISU dotación de arbolado.

El ISU actual es por lo tanto de 0.11, siendo 1 el valor deseado a alcanzar y 0.50 el valor futuro mínimo para el 2060, considerados por este Modelo Territorial.

Permeabilidad

En el análisis de permeabilidad se analiza la superficie total permeable en relación a la superficie total de la macromanzana con el objeto incrementar la superficie capaz de captar parte del agua de lluvia, reducir la presión sobre los sistemas de desagües urbanos y por lo tanto mitigar las inundaciones. Este tipo de medidas corresponde al tipo de soluciones denominadas no estructurales dentro de un plan hidráulico y se complementan con las obras de infraestructura realizadas para reducir las inundaciones.

Para el cálculo del ISU en esta macromanzana, se consideran los siguientes factores, tanto para el ISU actual como para el futuro y el deseado:

ISU 2010	ISU 2060
	Superficie permeable de plazas existentes.
	Superficie permeable sobre el viario público.
	Superficie permeable en patios y/o centro libre de manzana.
	Superficie permeable en techos (techos verdes).

En el caso del ISU futuro y deseado se tuvieron en cuenta los análisis realizados en los indicadores anteriores, accesibilidad, reserva de espacio libre en manzana y dotación de arbolado. Considerando el carácter predominantemente peatonal se agrega en el análisis una franja de superficie permeable y otra de superficie semipermeable sobre el viario público.

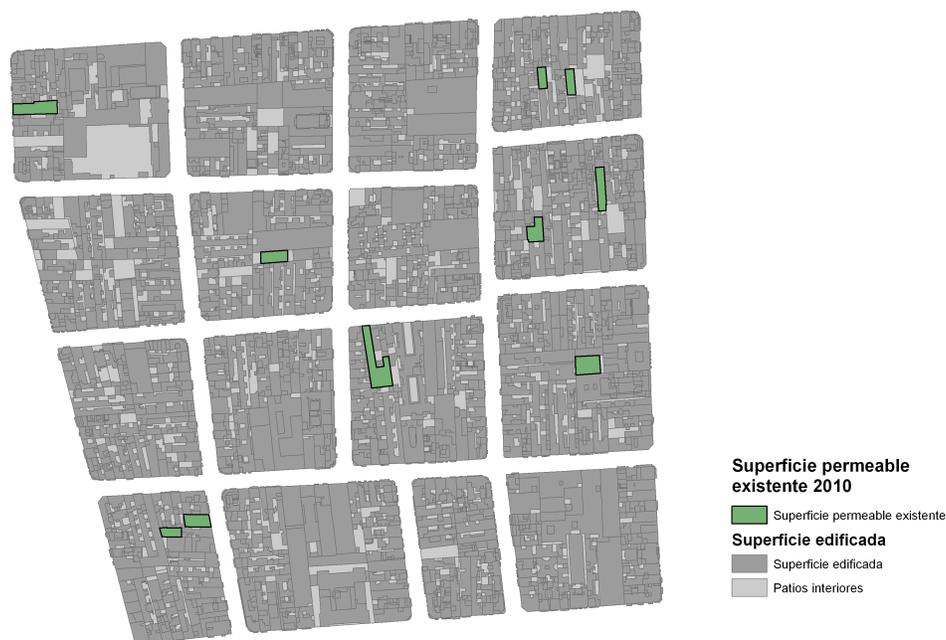


Fig. 4. Superficie permeable existente.

En la Cuadro 7. , sobre la base de la fotografía área del 2009 se analizó la superficie existente permeable. Es decir aquella que no estuviera cubierta por un solado y tuviera césped. En la Fig. 5, se muestra la superficie verde permeable y su distribución propuesta por el Modelo Territorial. En el Cuadro 7 se muestra el factor de ajuste empleado según el nivel de permeabilidad de la superficie. Este factor permite ponderar positivamente la superficie completamente permeable.

Tipo de superficie	Factor de ajuste según tipo de superficie
Superficies impermeabilizadas (pavimentos impermeables).	0.0
Superficies parcialmente impermeabilizadas (pavimentos porosos).	0.3
Superficies sempermeabilizadas (pavimento de piedra, cerámica calada etc).	0.5
Espacios verdes sin conexión con el suelo natural.	0.5
Espacios verdes con conexión con el suelo natural.	1

Cuadro 7. Factor de ajuste según tipo de superficie.

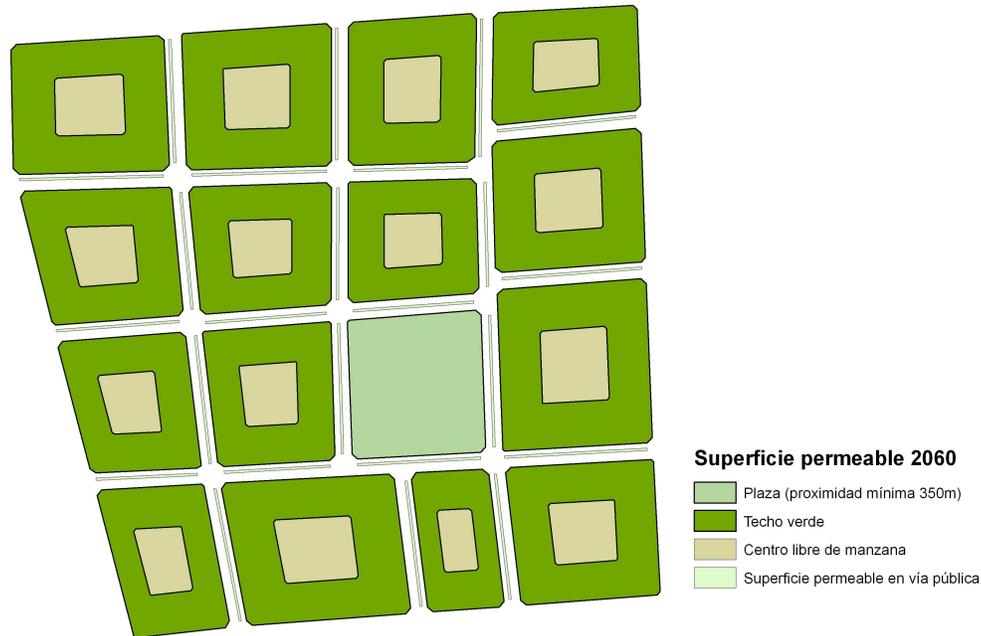


Fig. 5. Superficie permeable propuesta por el Modelo Territorial.

		m ²	Factor de ajuste	Relación superficie total
ACTUAL	Pacios	2.481,65	1	1.06%
	Plazas	0	-	
	Techos verdes	0	-	
	Viarío público	0	-	
	Total	2.481,65	-	
DESEADA	Centro libre de manzana	38.951,77	1	41.96%
	Plazas	12.555	1	
	Techos verdes	77.903,86	0.5	
	Superficie permeable en viario público	4.898,77	1	
	Superficie semipermeable en viario público	16.955,29	0.3	
	Total	56.405,55	-	

Cuadro 8. Proporción de superficie permeable.

En el Modelo Territorial, teniendo en cuenta la posibilidad de materializar solados semipermeables y parcialmente impermeables en viario público y patios interiores, se considera que se puede alcanzar un 60% del total de la superficie de la ciudad con materiales permeables o semipermeables.

En el cuadro de la Cuadro 8. , se comparan las superficies obtenidas y se observa que en la actualidad el valor de permeabilidad de la zona es de tan solo un 1.06%, debido al alto nivel de ocupamiento de la superficie de cada manzana. Con la aplicación de

las estrategias propuestas por el Modelo Territorial, este valor asciende a un 41.96%, acercándose considerablemente al valor deseado.

Estas mejoras se plasman claramente en el cálculo del ISU. El valor 1, corresponde con el deseado del 60% de superficie permeable. El ISU futuro se incrementa a un 0.7 respecto del valor dado para el ISU actual (Cuadro 9).

ISU ACTUAL	ISU FUTURO	ISU DESEADO
0.02	0.7	1

Cuadro 9 ISU Permeabilidad

Conclusiones para Espacios verdes

El análisis realizado con los indicadores de espacio público nos ha permitido evaluar con mayor detalle la posibilidad de incrementar la superficie verde y arbórea en un entorno urbano altamente consolidado como es el sector de la macromanzana elegida. Las estrategias empleadas incorporan tanto criterios ambientales como criterios urbanísticos, como son la morfología de las calles o las características del tejido, a un sector concreto. De esta manera se puede comparar la potencialidad de incorporación de superficie verde del sector, con estándares internacionales globales, como es la cantidad de superficie verde por habitante, y elegir de esta manera un criterio de planificación de áreas verdes más acorde a nuestra realidad.

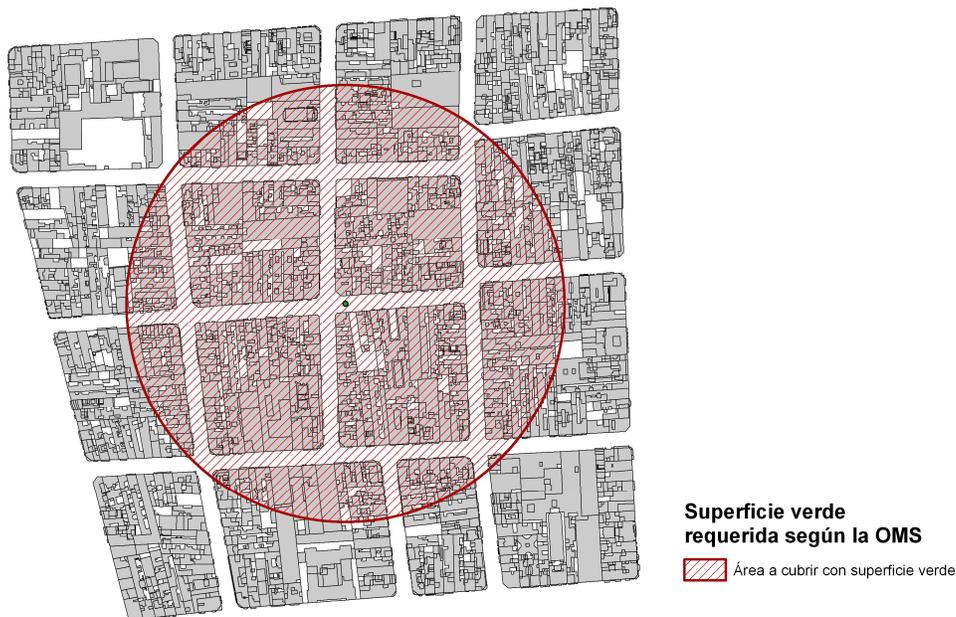


Fig. 6 Superficie verde requerida según la OMS.

A modo de ejemplo, la OMS establece un estándar de 10 m² de espacios verdes por habitante. En nuestra macromanzana, según datos del censo 2010, viven aproximadamente 10.800 personas, lo que nos daría un total de 10.8 ha de espacios verdes para una zona que tiene 23 ha. Esto significa que la mitad de la superficie debería ser demolida y construida con un parque.

Si, desde un punto de vista ambiental, consideramos las estrategias propuestas para esta macromanzana, tenemos que los servicios ambientales ofrecidos por la vegetación incorporada son equivalentes a los aportados por un bosque.

En la tabla del Cuadro 11. se observan la producción de oxígeno y la captura de CO2 en toneladas por hectárea anual, estimadas para la propuesta realizada. Una hectárea de bosque captura 17.6 tn de CO2 por hectárea por año y produce 17.6 tn de O por hectárea por año. Es decir, la propuesta aporta 8.6 veces más oxígeno y captura 8.6 veces más CO2 que un bosque de una hectárea¹.

Un parque de aproximadamente 10 ha, según la aplicación del estándar de la OMS, con un 50% de superficie verde y un 50% de bosque, aportaría 135.52 tn de oxígeno anuales y capturaría 135.52 tn de CO2 anuales. **La propuesta realizada según los lineamientos del modelo territorial, aporta por lo tanto un 11% más que la superficie requerida según la OMS.**

Parque según la OMS	CO2 capturado
Superficie verde	47.52 tn/ha/año
Arbolado	88 tn/ha/año
TOTAL	135.52 tn/ha/año

Parque según la OMS	O producido
Superficie verde	47.52 tn/ha/año
Arbolado	88 tn/ha/año
TOTAL	135.52 tn/ha/año

Cuadro 10. Captura de CO2 y producción de oxígeno según estándares de la OMS

Propuesta Modelo Territorial	CO2 capturado
Arbolado en viario público	74.29 tn/ha/año
Superficie verde	77.27 tn/ha/año
Techos verdes	
Plaza	
Verde en viario público	
TOTAL	151.56 tn/ha/año

Propuesta Modelo Territorial	O producido
Arbolado en viario público	74.29 tn/ha/año
Superficie verde	77.27 tn/ha/año
Techos verdes	
Plaza	
Verde en viario público	
TOTAL	151.56 tn/ha/año

Cuadro 11. Captura de CO2 y producción de oxígeno en la macromanzana San Cristóbal.

La metodología aplicada nos permite, por lo tanto, encontrar la mejor alternativa acorde a las condiciones morfológicas preexistentes. De este modo, se pueden desarrollar estrategias específicas que atiendan, por un lado a las exigencias ambientales establecidas por los estándares internacionales y por el otro la potencialidad real de aplicar estrategias en relación al arbolado y a los espacios verdes.

¹ Cálculo realizado sobre la base de los datos presentados por Antoni Falcon, en su libro *Espacios verdes para una ciudad sostenible*.

Evaluación del Índice de Sustentabilidad Urbana (ISU) con relación al consumo de energía fósil en el ambiente construido

La evaluación con relación al uso de energías fósiles en la Unidad de Sustentabilidad Básica refiere en este análisis al consumo residencial, comercial, y productivo, excluyendo el transporte.

A partir de los datos estadísticos de consumo de energía del Gobierno de la Ciudad por tipo de actividad se estimaron los consumos actuales por uso del suelo. Se estimaron posteriormente los potenciales consumos para el escenario futuro y deseado, según el modelo planteado para la Ciudad Sustentable. Por último se calcularon los índices ISU para cada uso y en cada escenario. La Tabla 1 detalla los índices de sustentabilidad para los tres escenarios y los distintos usos del suelo.

USB 1. Usos de suelo	ISU		
	2011	2060	
	Promedio	Futuro	Deseado / Optimo
Edificios productivos	0,00	0,48	0,79
Edificios residenciales y de uso mixto	0,44	0,71	0,88
Edificios de destino único	0,90	0,95	0,98
Estaciones de servicio	0,37	0,68	0,87
Galpones	0,78	0,89	0,96
Garages comerciales	0,73	0,86	0,95
Garages privados	0,78	0,89	0,96
Locales	0,80	0,90	0,96

Tabla 1. Índice ISU para tres escenarios y distintos usos del suelo

Los consumos de energía se estimaron para las condiciones morfológicas existentes, considerando la hipótesis de disminución de consumo por cambios de hábitos, mejora en las condiciones de habitabilidad, disminución de demanda por uso de artefactos más eficientes, incorporación de aislación térmica en viviendas y de energías renovables considerados en el modelo territorial.

El Gráfico 1 resume la evolución del indicador ISU respecto a la demanda entre los tres escenarios y los usos del suelo. Los edificios residenciales muestran un índice que no logra alcanzar el óptimo dado que la actual conformación morfológica plantea limitaciones para mejorar el comportamiento energético edilicio. El índice podría acercarse al óptimo con cambios morfológicos que mejoren la compacidad y las condiciones pasivas edilicias, como el acceso solar y la ventilación natural, estrategias que reducen la demanda energética edilicia.

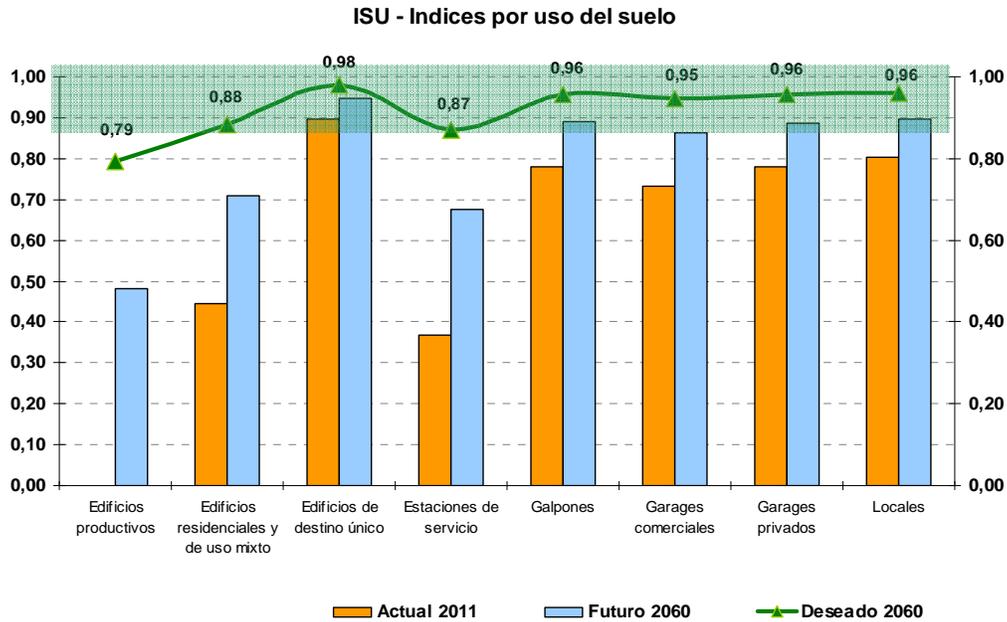


Gráfico 1. Índices ISU por escenario y uso del suelo

Respecto a los usos destinados a garages y galpones, por tratarse de grandes superficies con reducida demanda energética, a futuro pueden suplirse fácilmente con energía solar para electricidad y ventilación natural. Los edificios productivos actualmente presentan un índice 0, pero en un escenario futuro pueden alcanzar 0,5 y hasta 0,79 en un escenario deseado, implementando estrategias de uso eficiente de energía, e incorporando energías renovables. La distribución actual del índice ISU en consumo energético se presenta en la Fig. 7, donde se observa la prevalencia del índice ISU entre 0,01 y 0,44.



Fig. 7 Unidad Sustentable Básica. Situación actual. Distribución del Índice ISU para consumo de energía con relación al uso de suelo.



Fig. 8. Unidad Sustentable Básica. Escenario Futuro. Distribución del Índice ISU para consumo de energía con relación al uso de suelo.

En el Escenario Futuro (Fig. 8), el ISU prevalece entre valores de 0.49 y 0.90, mostrando la potencial mejora en los usos destinados a galpones y garages, mientras que el Escenario Deseado (Fig. 9), muestra una distribución potencial mucho más pareja en el uso energético con un índice de sustentabilidad posible ubicado en un rango óptimo entre 0.79 y 0.98

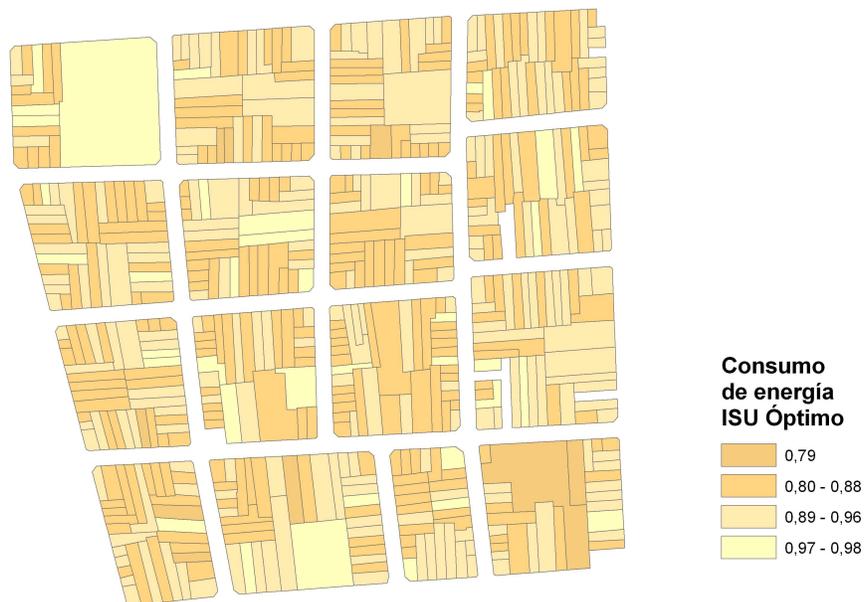


Fig. 9. Unidad Sustentable Básica. Escenario Deseado. Distribución del Índice ISU para consumo de energía con relación al uso de suelo.

IMPACTO DE LAS MODIFICACIONES EN LA MOVILIDAD EN LA UNIDAD DE SUSTENTABILIDAD BÁSICA

La unidad Sustentable Básica de San Cristóbal que ejemplifica la aplicación de los indicadores ISU responde al modelo de movilidad propuesto en la Ciudad Deseada y Sustentable. El conjunto de manzanas conforma un polígono o *macromanzana* con una malla de viario motorizado, las *vías básicas*. Estas vías básicas actualmente se destinan principalmente al tránsito motorizado de paso y al transporte público de superficie, incluyendo áreas peatonales y carril para bicicletas.

En el interior de los polígonos conformados por las vías básicas, se permitirán a futuro diversos modos de transporte, excepto el vehículo de paso y el transporte colectivo: el peatón prevalece y su velocidad de traslado establece los límites para los otros modos de movilidad no superando los 10 Km/h: el vehículo del residente o de reparto, el taxi, la ambulancia, son compatibles entre ellos y la velocidad se adapta al peatón.

Relevamiento de la situación actual

Condiciones existentes

La composición del tránsito acorde a los tipos de vehículos relevados en esta muestra, se clasifican para este análisis en autos, colectivos, micros, moto, taxis, camiones, camionetas y bicicletas. El tránsito en el sector seleccionado para el estudio está conformado de la siguiente manera: automóviles 51,2 %; colectivos y micros 6,9 %, taxis 19,1%; motos 6,3%; camiones y camionetas 14,4% y un 2% de bicicletas (Tabla 2 y Tabla 3).

ARTERIA	Autos	Colectivos	Micros	Motos	Taxis	Camionetas	Camiones	Bicicletas	TOTAL
Av. Entre Ríos	1.362	627	21	246	627	261	51	51	3.246
Combate de los Pozos	441	132	3	9	144	102	30	3	864
Sarandi	744	15	0	45	78	159	3	3	1.047
Rincón	321	0	0	15	60	93	15	39	543
Pasco	543	9	0	24	96	162	30	9	873
Av. Independencia	1.125	42	0	132	561	270	78	27	2.235
Estados Unidos	504	9	3	33	180	126	15	24	894
Carlos Calvo	123	6	0	9	105	69	6	18	336
Humberto °	183	24	0	15	63	63	3	15	366
Av. San Juan	1.572	45	6	330	675	315	99	75	3.117
TOTAL	6.918	909	33	858	2.589	1.620	330	264	13.521

Tabla 2. Cantidad de vehículos por tipo y arteria relevados en una hora

Tránsito horario en día hábil							
Automóviles	Colectivos	Micros	Motos	Taxis	Camionetas	Camiones	Bicicletas
51,2	6,7	0,2	6,3	19,1	12,0	2,4	2,0

Tabla 3. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Distribución global por tipo de transporte

El Gráfico 2 y el Gráfico 3 y 2 ilustran sobre la distribución vehicular horaria en las distintas calles en número y porcentaje por arteria y tipo.

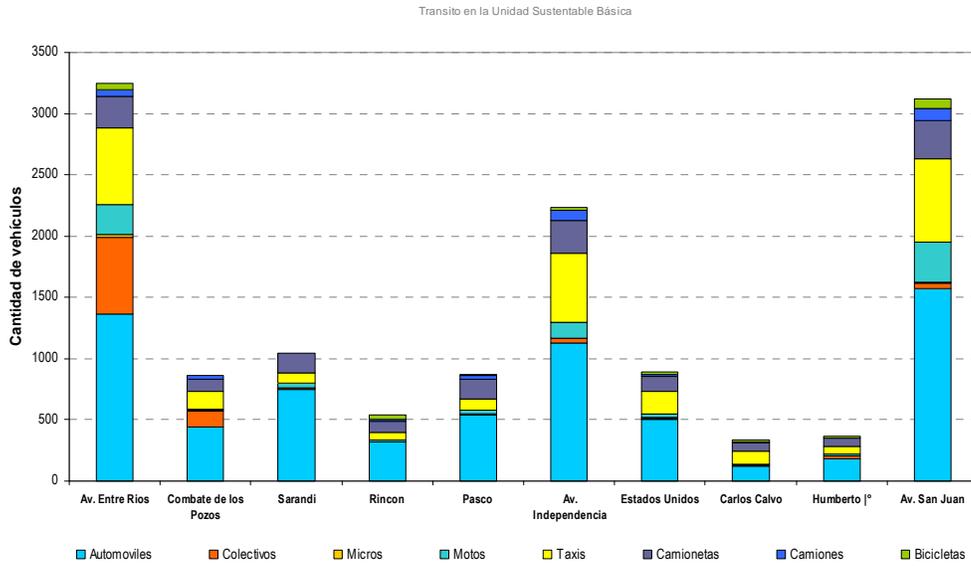


Gráfico 2. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Cantidad horaria de vehículos por tipo y por arteria

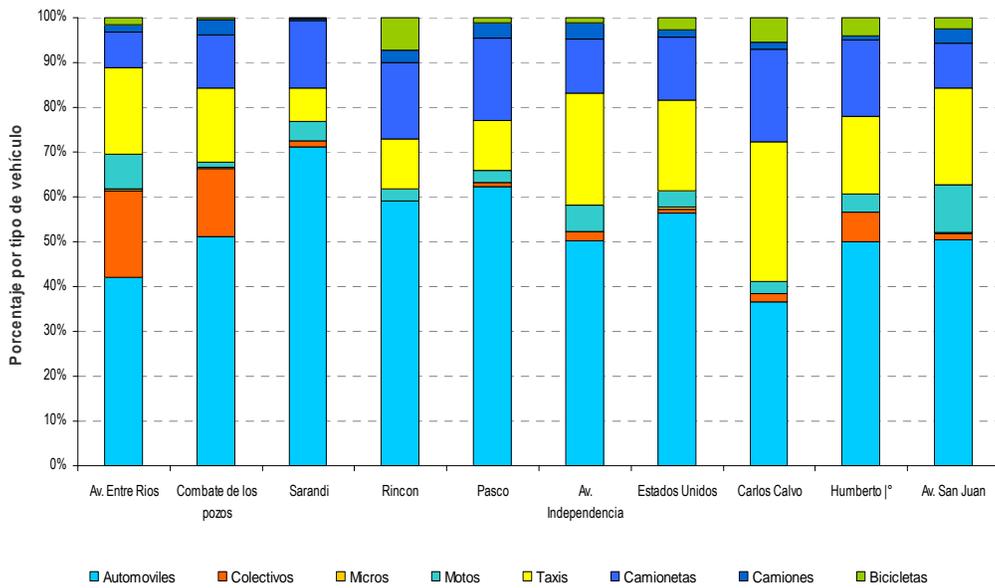


Gráfico 3. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Distribución porcentual del tránsito vehicular en una hora en las arterias.

Evaluación de los principales impactos

Los principales aspectos medioambientales derivados de la actividad del transporte son: emisiones atmosféricas, contaminación acústica, consumo de energía y residuos. Para el análisis de las Unidades de Sustentabilidad Básica se analizan las emisiones atmosféricas, el impacto acústico y la producción de CO₂

Contaminación acústica

Ponderación del Índice ISU de Impacto acústico en la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal

La contaminación acústica ambiental se utiliza para denominar el conjunto de los ruidos generados por diferentes fuentes: tráfico, obras, maquinaria, actividades que al propagarse resultan nocivos o molestos para las personas o el medio ambiente.

En las ciudades, la principal fuente de contaminación acústica ambiental y la que afecta al mayor número de personas, es el tráfico vehicular. Los estudios sobre ruido en zonas urbanas, demuestran que la circulación motorizada de autos, vehículos pesados y motocicletas es la fuente de ruido predominante y más extendida. La contaminación acústica originada por el tránsito urbano impacta en la calidad de vida causando trastornos en la salud y afectando negativamente en la conservación de niveles elevados de biodiversidad, más aún cuando el tránsito invade calles en áreas residenciales.

Los factores relacionados con el tránsito que inciden en los niveles acústicos producidos por el tránsito motorizado son: la velocidad vehicular, la congestión, la intensidad del tráfico, el paso de vehículos comerciales y camiones, el tipo de pavimento, la presencia de arbolado, etc.

El flujo o intensidad del tránsito, es decir, la cantidad de vehículos por hora, tiene una incidencia directa en el ruido, aumentando con la congestión, debido a disminución de velocidad y aumento de contaminación acústica por bocinas. El flujo puede tener ser: continuo, característico de una ruta; pulsante continuo, típico de una calle urbana; y el flujo interrumpido o pulsante desacelerado o acelerado, característico de calles semaforizadas, o puestos de peaje. En cuanto al tipo de vehículos, se verifica que los destinados al transporte de personas son menos ruidosos que los automóviles particulares a igual cantidad de personas transportadas.

Para ámbitos urbanos los valores límites sugeridos por la Organización Mundial de la Salud se indican en la Tabla 2.

Ambientes	dB (A)
Viviendas	50
Escuelas	35
Discotecas	90 (4 horas)
Conciertos / Festivales	100 (4 horas)
Comercio y tránsito	70

Tabla 4 Niveles acústicos permitidos – sugeridos por la OMS para ambientes específicos

En cuanto a los umbrales mínimos y máximos de los ruidos más característicos de los ámbitos urbanos se ilustran en la Ilustración 1.

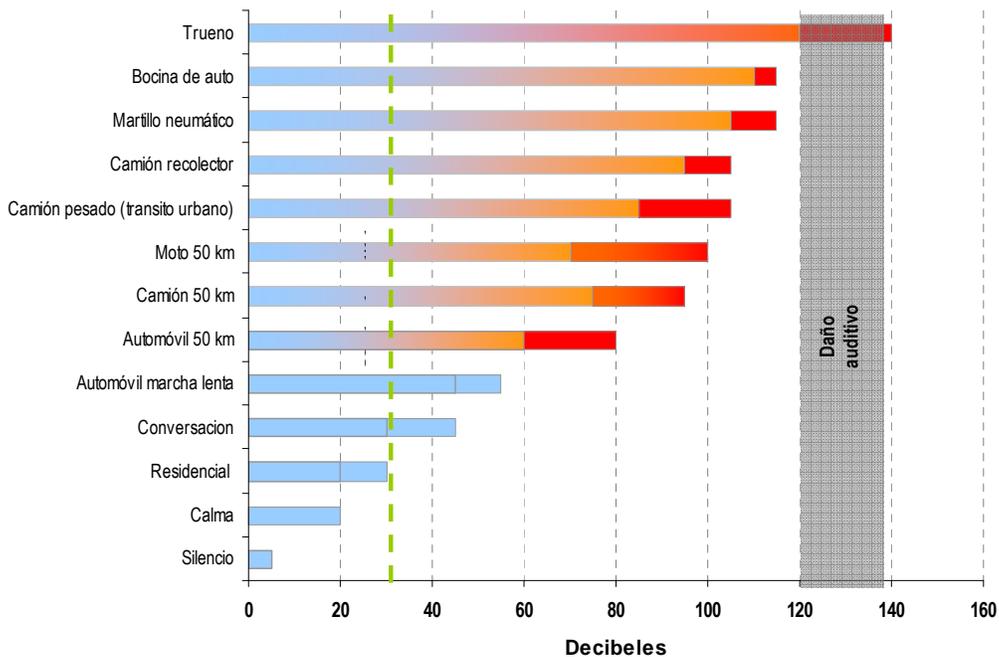


Ilustración 1. Nivel de molestia acústica por fuente

Estimación del impacto acústico del tránsito en las condiciones actuales

Los niveles acústicos **actuales** en la Unidad Sustentable Básica, se estimaron en función del tipo de vehículo por calle y se resumen en la Tabla 5 y el Gráfico 4 por calle y nivel acústico.

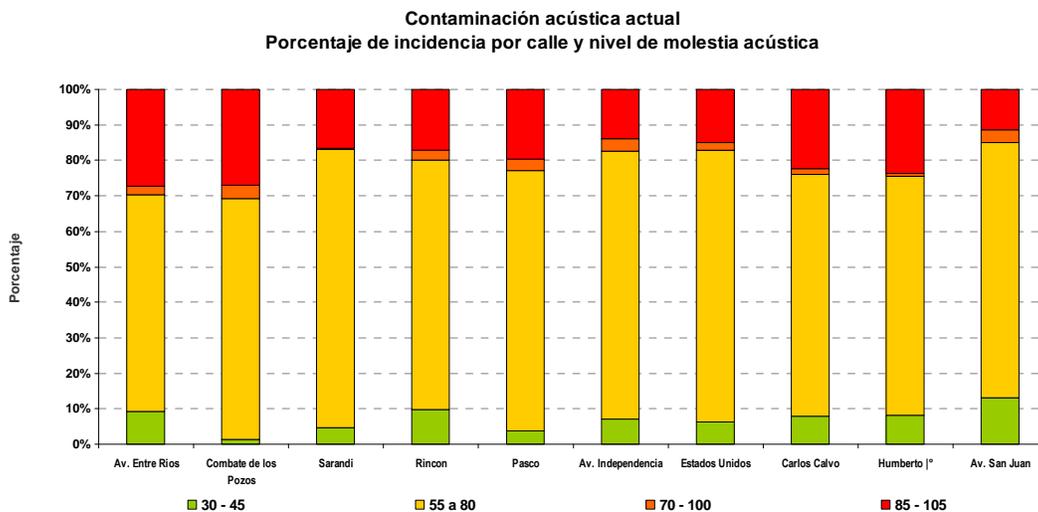


Gráfico 4. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Situación actual. Distribución en porcentajes de fuentes móviles por arteria y niveles de contaminación acústica.

ARTERIA	Autos	Colectivos	Micros	Motos	Taxis	Camionetas	Camiones	Bicicletas	TOTAL
Av. Entre Ríos	42,0	19,3	0,6	7,6	19,3	8,0	1,6	1,6	100
Combate de los Pozos	51,0	15,3	0,3	1,0	16,7	11,8	3,5	0,3	100
Sarandi	71,1	1,4	0,0	4,3	7,4	15,2	0,3	0,3	100
Rincón	59,1	0,0	0,0	2,8	11,0	17,1	2,8	7,2	100
Pasco	62,2	1,0	0,0	2,7	11,0	18,6	3,4	1,0	100
Av. Independencia	50,3	1,9	0,0	5,9	25,1	12,1	3,5	1,2	100
Estados Unidos	56,4	1,0	0,3	3,7	20,1	14,1	1,7	2,7	100
Carlos Calvo	36,6	1,8	0,0	2,7	31,3	20,5	1,8	5,4	100
Humberto °	50,0	6,6	0,0	4,1	17,2	17,2	0,8	4,1	100
Av. San Juan	50,4	1,4	0,2	10,6	21,7	10,1	3,2	2,4	100
TOTAL	51,2	6,7	0,2	6,3	19,1	12,0	2,4	2,0	100
Niveles acústicos	55 a 80	85 a 105	85 a 105	70 a 100	60 a 80	85 a 105	85 a 105	0	

Tabla 5. Porcentaje de incidencia y nivel de molestia en dB (A)

Los niveles que prevalecen se ubican entre los 55 y 80 decibeles representados por los vehículos particulares y taxis que suman el 70% del tránsito, superando el umbral máximo el valor sugerido por la OMS. En segundo lugar se ubican los niveles entre 85 y 105 decibeles que reúnen los colectivos, micros, motos y vehículos de carga de mediano y gran porte, superando el umbral mínimo y el máximo los valores indicados por la OMS.

La propuesta del Modelo Territorial de Unidad Sustentable Básica o macromanzana permite liberar las calles interiores del tránsito vehicular de paso constituido por autos, motos, colectivos y vehículos de carga, disminuyendo la contaminación acústica. Por tratarse de áreas donde se restringe el número y tipo de vehículos a una velocidad de 10 km/h, se reducen las disfunciones urbanas generadas por el tránsito motorizado.

Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario 1: reducción de tránsito en el interior de la Unidad

Para evaluar la mejora derivada de implementar el modelo de la Unidad Sustentable Básica, se determinó un nuevo escenario de flujo vehicular restringiendo el acceso a la *macromanzana* y derivando la cantidad excedente de vehículos de las calles interiores a las avenidas. La propuesta se resume en la Tabla 6.

Tránsito horario en día hábil							
Vías interiores de USB				Limite exterior de USB			
55 a 65 (Futuro)	70 - 80	50 - 60 (Futuro)	30 - 45 (Deseado)	65 a 80	85 - 105	70 a 100	30 - 45 (Deseado)
Automóviles y taxis	Camionetas	Motos	bicicletas	Automóviles y taxis	Colectivos, camiones y camionetas	Motos	bicicletas
245,0	4	105,0	2100,0	6.028	2.257	765	0

Tabla 6. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Propuesta de redistribución del tránsito horario

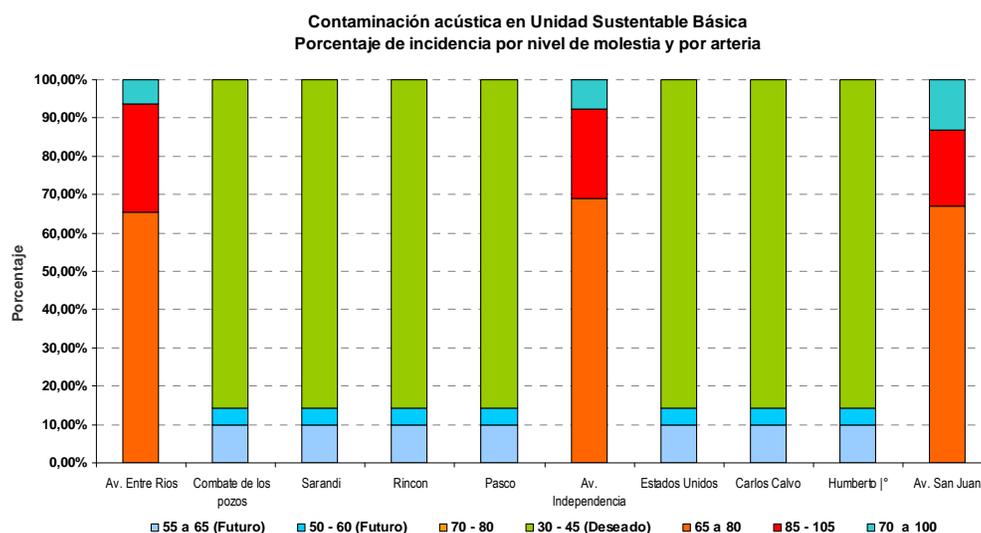


Gráfico 5. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Situación futura y deseada. Distribución por porcentaje de fuentes móviles por arteria generadoras de contaminación acústica

El desplazamiento, factible de realizar a corto plazo, mejora la situación en las arterias interiores, recupera el espacio público para los peatones y ciclistas, pero aumenta la criticidad acústica de las avenidas perimetrales (Gráfico 5). Si bien es difícil prever si la situación en un escenario futuro mejorará, a base de restricciones o desviaciones del tráfico, utilización de pantallas acústicas, y otras intervenciones urbanísticas, el ruido ambiental tenderá a aumentar si no se ponen en práctica políticas de reducción y control de las fuentes de ruido. Una de las vías de solución, es la sustitución paulatina del tráfico individual que por ahora prevalece en la muestra analizada, por el transporte público, como se plantean en los escenarios futuro y deseado del Modelo Territorial. El Cuadro 12 resume el índice ISU en el área analizada para los tres escenarios: el actual, el futuro y el deseado. El Cuadro 13 muestra los índices para los distintos escenarios y tipo de vehículos, previendo para los escenarios futuro y deseado políticas de reducción de fuentes de ruido.

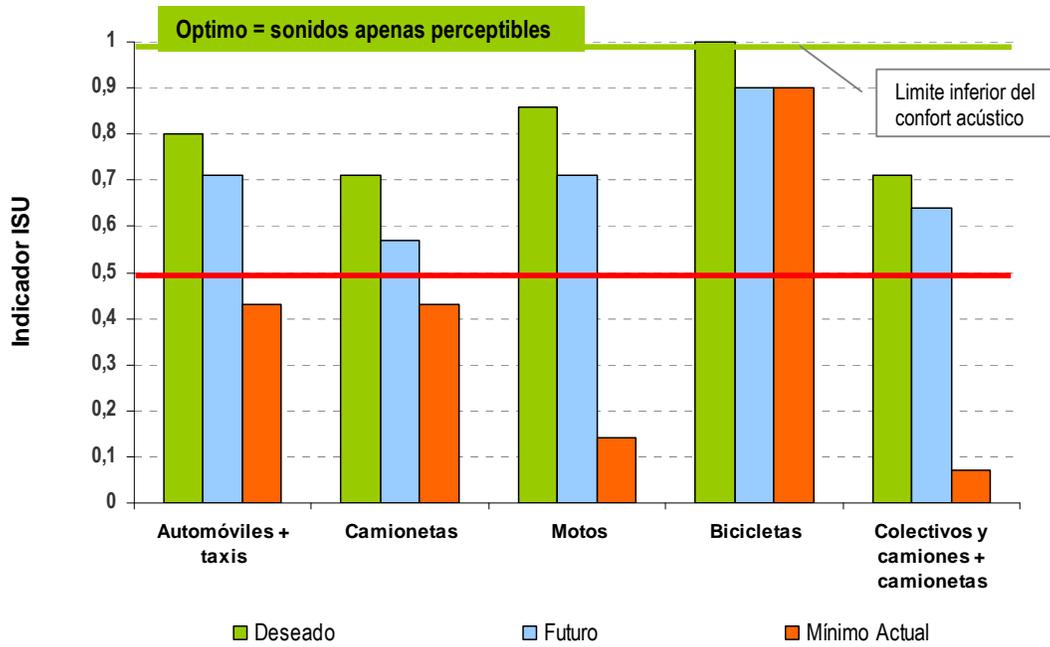


Gráfico 6. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Niveles de molestia acústica para los escenarios actual, futuro y deseado por tipo de vehículo

Correlación entre los Índices ISU del Modelo Territorial y de la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal

Índices planteados para el Modelo territorial

Mínimo actual	Máximo actual	Promedio actual	Futuro	Deseado
40	90	80	55	45
1,00	0	0,20	0,70	0,90

Cuadro 12. Valores acústicos globales para los distintos escenarios

Niveles de DB e índice ISU															
DbA	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
ISU	1	0,93	0,86	0,79	0,71	0,64	0,57	0,50	0,43	0,36	0,29	0,21	0,14	0,07	0
		D		F				Actual = Crítico							

Cuadro 13. Niveles de molestia acústica en Decibeles y correlación con el índice ISU en cada caso. En rojo se señalan los valores críticos.

Emisiones atmosféricas

Se estima que el transporte mediante automóvil y camión es actualmente la principal fuente de emisiones de productos contaminantes a la atmósfera. Entre el 70 y el 80 % de las ciudades de más de un millón de habitantes presentan niveles de contaminante atmosféricos que exceden en ocasiones los niveles aconsejados por la Organización Mundial de la Salud. Recientes estimaciones hablan de un 69% del monóxido de carbono, del 63% de los óxidos de nitrógeno y de un 30% de los compuestos orgánicos volátiles (COV's), si bien los porcentajes varían bastante dependiendo del país analizado.

Asimismo, las actividades de transporte son las responsables de una serie de agentes contaminantes secundarios, formados tras reacciones químicas complejas experimentadas por los agentes primarios en la atmósfera. En el caso del transporte, los principales agentes secundarios generados son el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono troposférico (O₃). Otros agentes contaminantes importantes son las sustancias incluidas en los combustibles, como el plomo (Pb), el benceno (C₆H₆), o las partículas emitidas por los motores diesel.

	Compuestos orgánicos	Monóxido de carbono (CO)	Oxido nitroso (NOx)	Dióxido de azufre (SO ₂)
grs / pasajero / km				
Camión				
Ocupación simple	5,12	43,94	3,28	0,37
Ocupación media	2,69	23,12	1,72	0,19
Coche				
Ocupación simple	4,11	32,58	2,58	0,22
Ocupación media	2,42	19,17	1,52	0,13
3 ocupantes	1,38	10,86	0,86	0,08
4 ocupantes	0,45	8,14	0,64	0,05
Furgonetas				
Ocupación simple	2,45	43,92	3,31	0,43
9 ocupantes	0,27	4,88	0,37	0,05
Autobús (diesel)				
Tránsito	0,4	1,94	2,91	0
Bicicleta	0	0	0	0
Peatón	0	0	0	0

Tabla 7. Valores de contaminación por tipo de vehículo y contaminante. Fuente World Resources Institute.

Entre las emisiones atmosféricas producidas por el transporte, cabe distinguir entre los gases que contribuyen a la modificación del clima mundial, como los que propician el efecto invernadero (clorofluorcarburos, dióxido de carbono...), aquellos de efecto regional, como los compuestos volátiles y los óxidos de nitrógeno y de azufre, que contribuyen a las lluvias ácidas y a la creación de ozono troposférico, y otros que afectan fundamentalmente al medio ambiente local, como el monóxido de carbono y el plomo, o la emisión de partículas, que provocan o agravan enfermedades respiratorias, alérgicas o cancerosas.

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el sector transporte es el principal contribuyente al problema de calidad de aire. Las áreas con mayores concentraciones de contaminantes se encuentran en las avenidas, excepto para el Dióxido de azufre (SO₂) que es emitido esencialmente por fuentes fijas. El transporte es responsable de la mayor parte de las emisiones de Óxido Nitroso (NOx) correspondiendo alrededor de un 62% del total emitido. Asimismo, el tránsito vehicular contribuye con la mayoría de las emisiones de Monóxido de Carbono (CO), Material Particulado PM10 y Compuestos orgánicos volátiles (VOC).

El área central administrativa de la ciudad, presenta emisiones por transporte, entre 4 y 8 Tn/día de CO. Mientras que las zonas cercanas a los principales accesos y avenidas alcanzan hasta 14 Tn/día de CO. En el oeste de la ciudad, en las zonas residenciales las emisiones diarias de CO se estiman en 2 Tn. El principal responsable es el transporte particular cuya incidencia representa el 71,5% de las emisiones con 390 Tn de CO por día. El transporte aporta el 7% o 38 Tn diarios, mientras el transporte de carga equivale al 13 % restante.

Con relación al combustible, las emisiones de CO provienen en un 94% de las naftas, 5% de gas-oil y el 1% del GNC. Comparando el transporte privado con el público, cada pasajero movilizado con su vehículo particular emite 10 veces más monóxido de carbono, 3,5 veces más óxidos de nitrógenos y cuatro veces más dióxido de carbono.

Situación actual de contaminación del aire en la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal.

La contaminación en toda el área está compuesta en un 72,83% por el monóxido de carbono (CO), con 1,97 toneladas diarias y 594,57 toneladas anuales; en segundo lugar el óxido nitroso con 17,70% produce 0,48 toneladas diarias y 144,54 toneladas anuales y los compuestos orgánicos con 73,38 toneladas anuales, equivalen a un 8,99 %, . El dióxido de azufre tiene un participación del 0,48% ya proviene principalmente de fuentes fijas.

Las avenidas Entre Ríos, San Juan e Independencia presentan los índices más altos de contaminación con 62,50% de CO y entre las calles interiores, Sarandí con un 7,92% presenta el nivel más alto. Con relación a los vehículos el 65,52 % de CO es producido por automóviles entre particulares y taxis, el 11,60% por colectivos y micros y el 21,79% por vehículos de carga (camiones y camiones). El Gráfico 7 resume los niveles diarios producidos por los cuatro contaminantes evaluados en la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal, en kg diarios y por arteria.

A partir de esos datos de base se estimaron las reducciones en los niveles de contaminación para tres escenarios. Un primer escenario, el factible a un corto o mediano plazo, considera exclusivamente la reducción del tránsito en el interior de la Unidad para la conversión del espacio público. El segundo escenario avanza con la disminución de los contaminantes en las fuentes móviles, y equivale al escenario llamado "futuro". El tercero es el escenario "deseado". Los dos últimos estadíos corresponden a situaciones de mediano y largo plazo que implican políticas públicas

de reducción dramática de contaminantes en combustibles o cambios hacia fuentes energéticas limpias. Los resultados se presentan a partir del siguiente apartado.

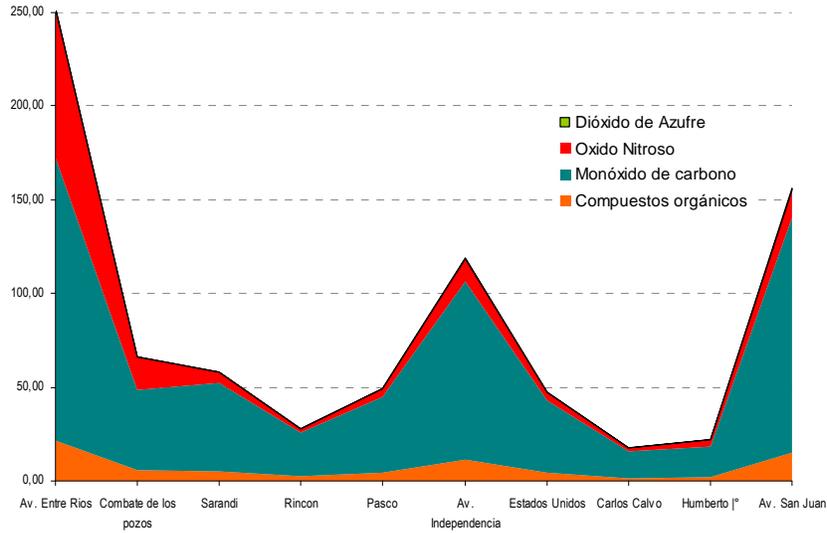


Gráfico 7. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Niveles de contaminación diario en Toneladas anuales

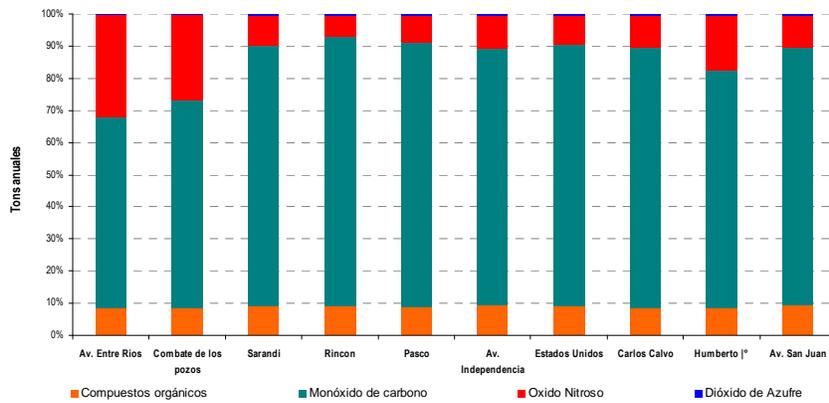


Gráfico 8. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Distribución de la contaminación en Toneladas anuales

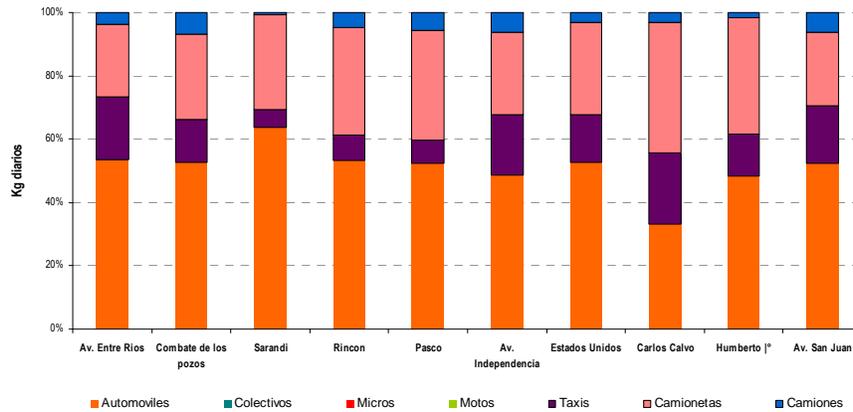


Gráfico 9. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Emisiones de CO en Toneladas anuales

Unidad Sustentable Básica a partir del modelo de reducción de tránsito, sin estrategias de reducción de contaminantes (situación a corto plazo)

Este escenario considera el desplazamiento del tránsito de paso, conformado por autos, taxis, colectivos y vehículos de carga desde el interior de la Unidad Sustentable Básica hacia las avenidas, siendo una medida que podría implementarse a corto plazo.

Esta modificación generará un primer impacto positivo en el interior de la Unidad mejorando la calidad del aire, pero aumentando la concentración de contaminación en las avenidas, ya que no contempla estrategias de reducción de emisiones en vehículos o incorporación de tecnologías más limpias.

La contaminación estimada para toda la Unidad es de 1,75 toneladas diarias de monóxido de carbono, y 529,34 toneladas anuales, significando el 65,86% del total de la contaminación entre los cuatro contaminantes calculados; el óxido nitroso representaría el 25,93 y alcanzaría 208,43 toneladas anuales; y los compuestos orgánicos 63,28 toneladas anuales y el 7,87%.

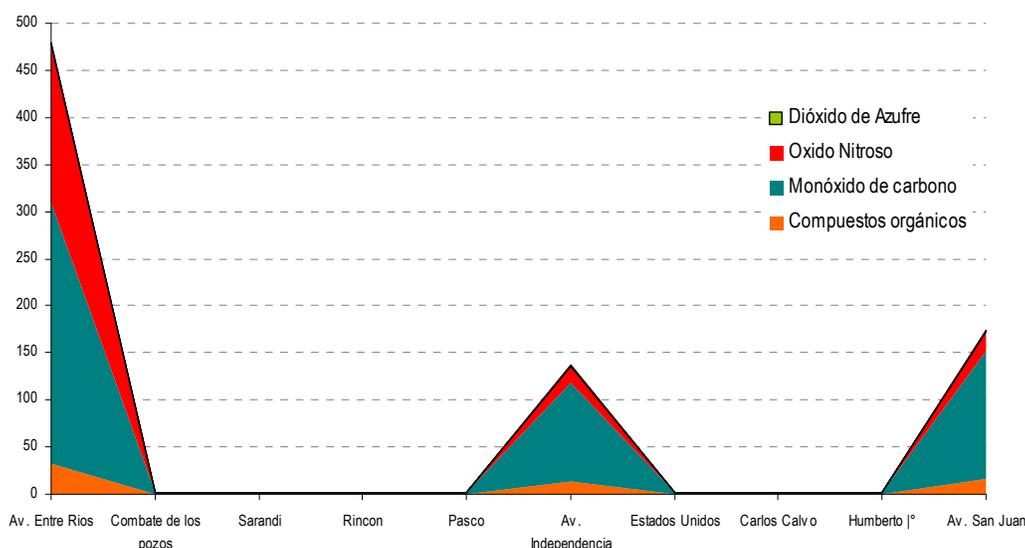


Gráfico 10. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Niveles de contaminación en toneladas diarias para un escenario de reducción de vehículos de paso.

El Gráfico 10 resume los niveles diarios estimados para los cuatro contaminantes en la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal, en toneladas y por arteria, considerando solamente la reducción del vehículo de paso.

A partir de esta primer modificación, las avenidas concentrarían índices más altos de contaminación, recibiendo 97.86% del CO producido por el tránsito. En tanto las calles interiores destinadas a recuperar el espacio público para el peatón verían reducido el impacto de contaminación del 0.31%. La reducción global de CO en toda la zona sería del 11%.

Los altos valores que se concentran en las avenidas refuerzan la necesidad de su conversión en corredores verdes, para reducir el impacto contaminante y el ruido.

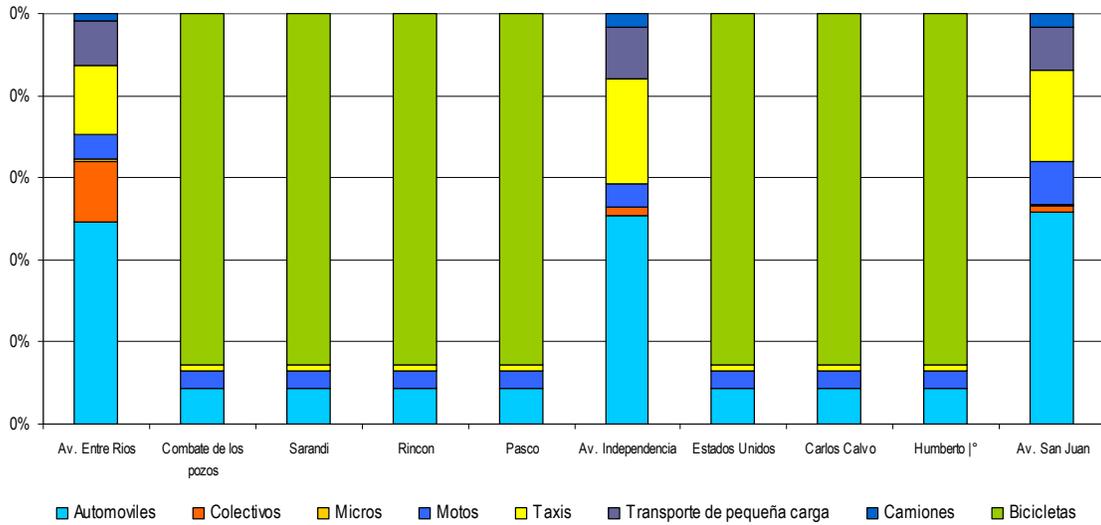


Gráfico 11. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario 1. Redistribución vehicular por porcentaje con reducción de tránsito en calles interiores.

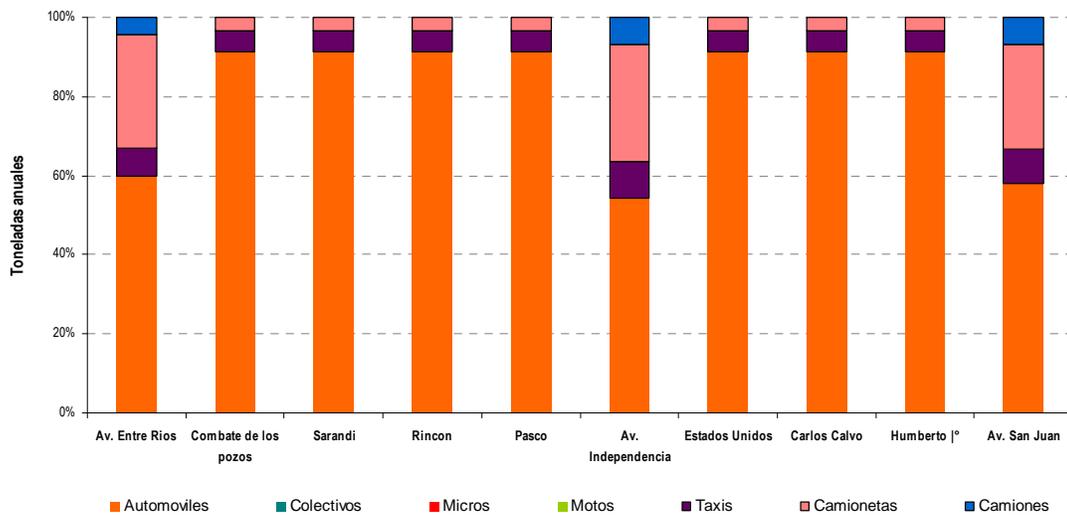


Gráfico 12. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario 1. Distribución de la producción de CO en toneladas diarias.

Unidad Sustentable Básica: Escenario 2: Futuro con estrategias de reducción de contaminantes

Este escenario contempla la reducción futura de la circulación de vehículos individuales, la ausencia de camiones de mediana y gran carga, el aumento en el uso de bicicletas.

Paralelamente a la mejora en las tecnologías existentes que permitirían reducir las emisiones móviles.

Si bien las avenidas mantendrán la mayor concentración del tránsito, los objetivos ambientales destinados a reducir las emisiones de contaminantes y gases de efecto invernadero, implicarán a futuro la reducción de la intensidad del transporte vehicular individual, el aumento de oferta de transporte público más eficiente, la utilización de combustibles más limpios y la mejora tecnológica de los vehículos a fin de reducir el impacto en la calidad del aire urbano.

Los valores estimados de contaminación para el escenario Futuro en toda la Unidad serían los siguientes: 0,164 toneladas diarias de monóxido de carbono (CO), y 49,57 toneladas anuales; el óxido nitroso alcanzaría 0,16 toneladas diarias y 36 toneladas anuales; y los compuestos orgánicos equivalen a 0.025 toneladas diarias y 7,54 toneladas anuales (Gráfico 13).

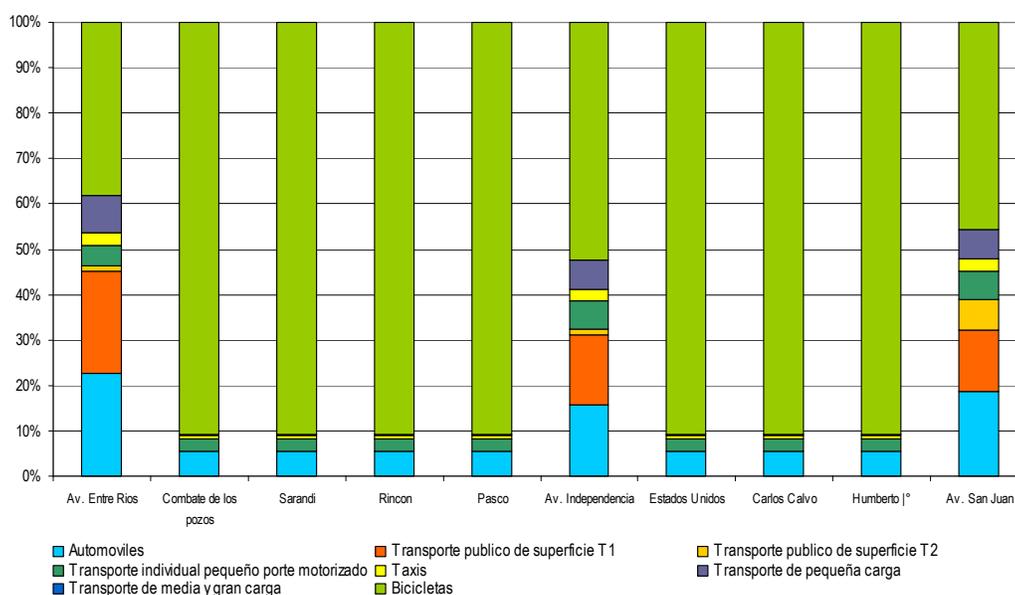


Gráfico 13. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario 2 Futuro. Redistribución porcentual del transporte.

El Gráfico 14 resume los niveles diarios estimados para los cuatro contaminantes en la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal, en toneladas y por arteria. En este escenario, las avenidas mantienen el 94,47 % del CO producido por el tránsito, pero las reducciones son muy relevantes, con un promedio del 97 % respecto a la situación actual y de 90% respecto al Escenario 1. La reducción global en toda la zona sería del 92% respecto a la situación actual.

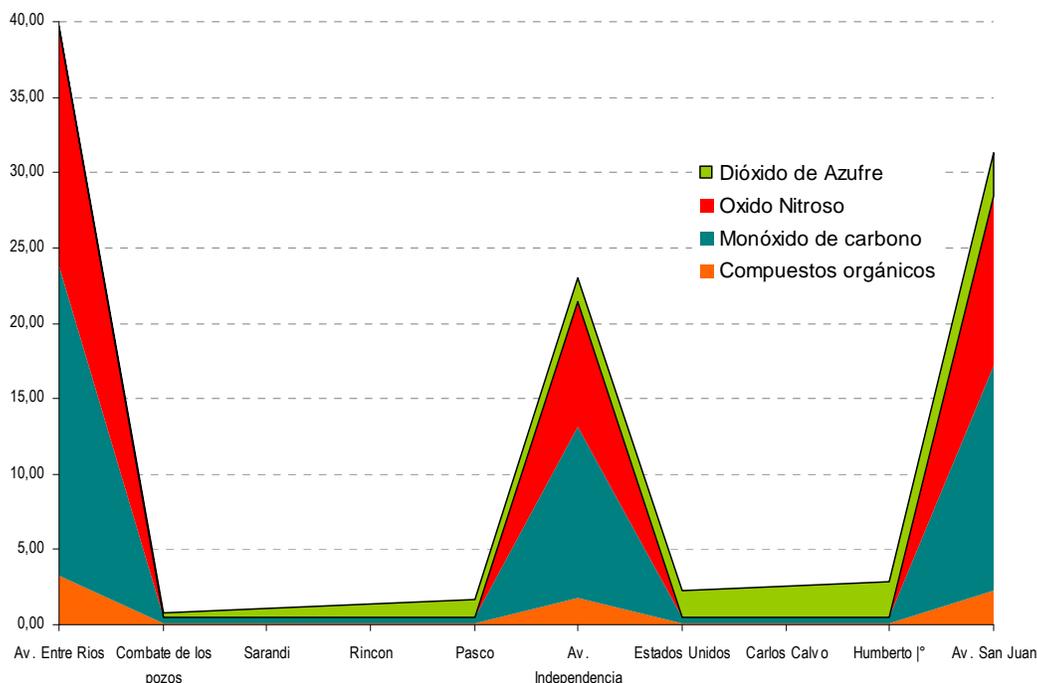


Gráfico 14. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario Futuro. Niveles de contaminación diaria en toneladas anuales en un escenario de reducción de vehículos de paso y uso de tecnologías limpias

Unidad Sustentable Básica: Escenario 3 Deseado con estrategias de reducción de contaminantes

El escenario para la Ciudad Deseada y Sustentable representa la situación óptima planteada por el Modelo Territorial para Buenos Aires 2060. Ello implicará profundizar en políticas, planes y programas para mejorar las condiciones de calidad, seguridad y comodidad de los desplazamientos alternativos al automóvil como una condición necesaria para el modelo futuro de movilidad.

Los valores estimados de contaminación para el escenario Deseado en la Unidad Sustentable Básica serían: 0,15 toneladas diarias de monóxido de carbono y 46,08 toneladas anuales con un 63,89% de incidencia; el óxido nitroso alcanzaría 21,05 toneladas anuales y un 29,19%; y los compuestos orgánicos con 4,89 toneladas anuales representan el 6,77%. El Gráfico 15 resume los niveles diarios estimados en toneladas anuales por arteria.

En este escenario, las avenidas concentran el 68% del tránsito, incorporándose las bicicletas. Las reducciones potenciales, respecto a la situación actual y escenario 1 son superiores al 95%. La reducción global en toda la zona sería del 93% respecto a la situación actual.

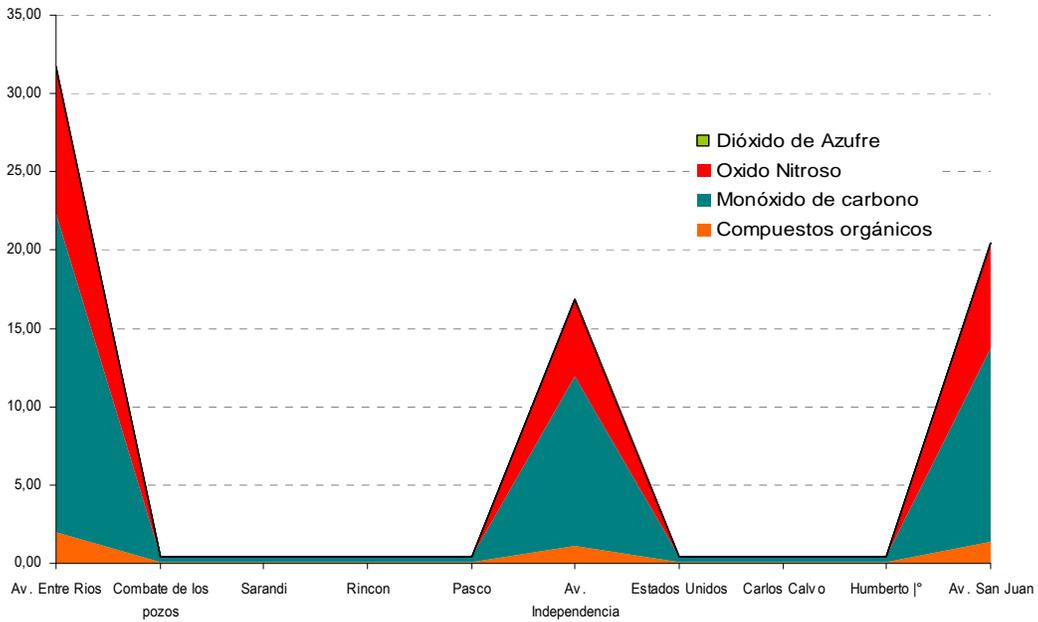


Gráfico 15. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario Deseado. Niveles de contaminación diaria en toneladas anuales

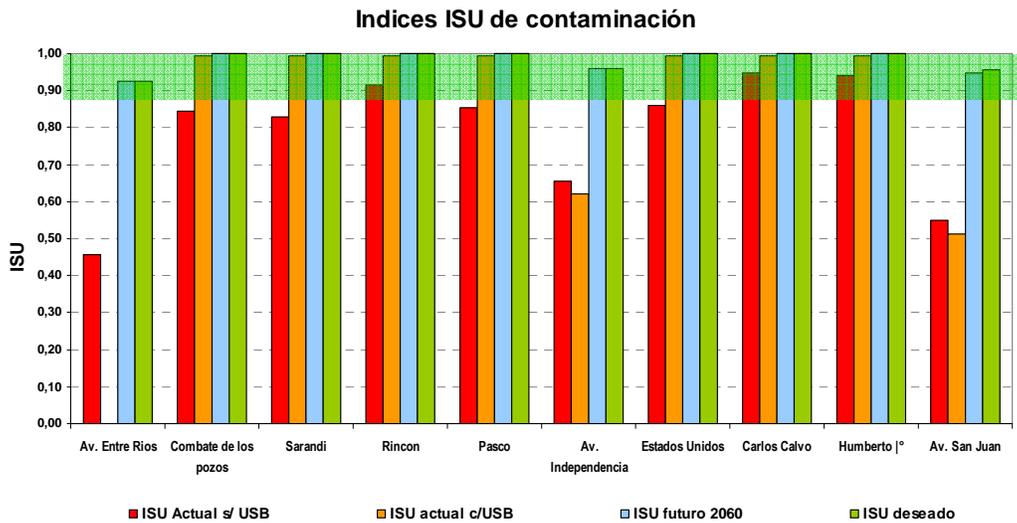


Gráfico 16. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario Resumen comparativo del indicador de sustentabilidad entre los distintos escenarios.

El Gráfico 16 ilustra sobre la mejora del Indicador de Sustentabilidad Urbana ISU en la Unidad Sustentable Básica entre los cuatro escenarios, demostrando que la reducción del tránsito vehicular implica una notable mejora inmediata en la situación de los ejes de circulación interior, si bien repercute en una sobrecarga en los ejes básicos o avenidas. El índice, superior a 0.80 y hasta 1 (óptimo) abarca a todas las calles interiores desde el Escenario 1 de reducción de tránsito vehicular, acusando una mejora relevante en el resto de las vías en los escenarios Futuro y Deseado del Modelo Territorial.

	ISU Actual s/ USB	ISU actual c/USB	ISU futuro 2060	ISU deseado
Av. Entre Ríos	0,46	0,00	0,93	0,93
Combate de los Pozos	0,85	0,99	1,00	1,00
Sarandi	0,83	0,99	1,00	1,00
Rincón	0,92	0,99	1,00	1,00
Pasco	0,85	0,99	1,00	1,00
Av. Independencia	0,66	0,62	0,96	0,96
Estados Unidos	0,86	0,99	1,00	1,00
Carlos Calvo	0,95	0,99	1,00	1,00
Humberto °	0,94	0,99	1,00	1,00
Av. San Juan	0,55	0,51	0,95	0,96

Tabla 8. Indicador ISU inter-escenario

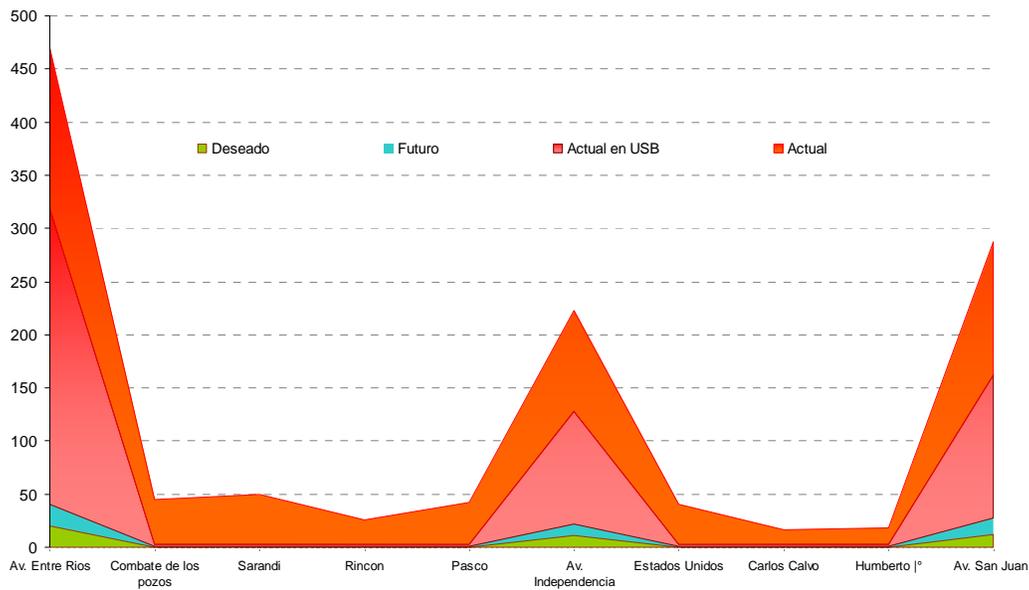


Gráfico 17. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Disminución de contaminación con CO inter-escenario.

El Gráfico 17 muestra la evolución inter-escenario en contaminación por CO. Los objetivos del Modelo Territorial planteados para Buenos Aires al estimular patrones de movilidad más sostenibles, con criterios de reducción de la dependencia respecto al automóvil y de las necesidades de desplazamiento motorizado, permitirán fortalecer las posibilidades y oportunidades de los desplazamientos no motorizados. Los procesos de innovación tecnológica contribuirán a mejorar las condiciones de la movilidad, reduciendo el consumo energético y las emisiones contaminantes.

Producción de CO2

Escenario Actual

La producción anual estimada ronda las 833 toneladas anuales de CO₂eq, concentrándose un 76% en avenidas. En cuanto al tipo de vehículo, se distribuye en autos (14.5%), motos (56.5%) y vehículos pesados (25%).

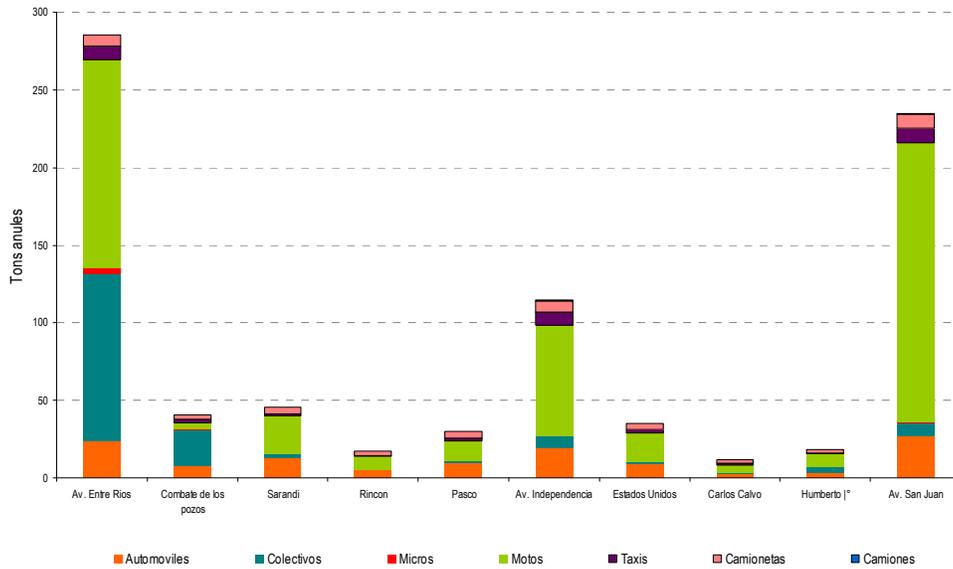


Gráfico 18. Emisiones de CO₂ eq. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario actual. Distribución en toneladas anuales de CO₂eq por origen y arteria.

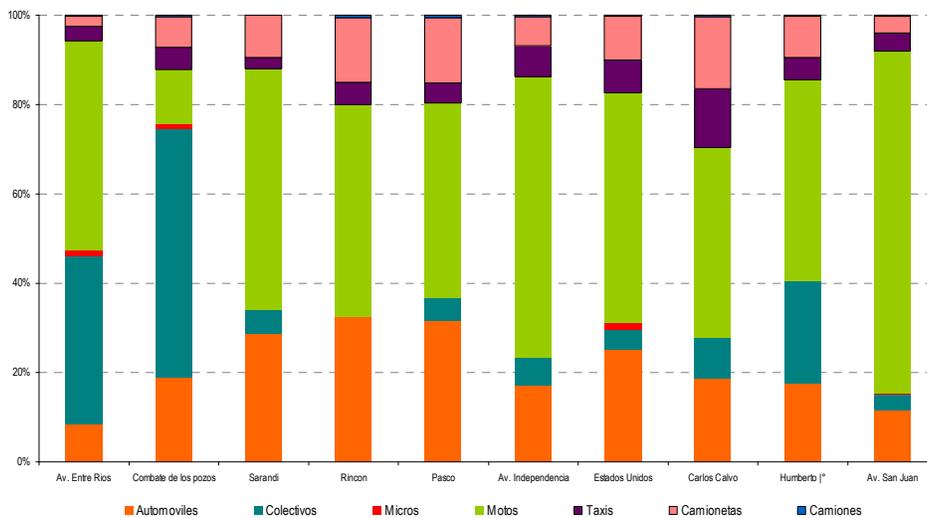


Gráfico 19. Emisiones de CO₂ eq. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario actual. Distribución por porcentaje de CO₂eq por origen y arteria

Unidad Sustentable Básica con Modelo de Reducción de Tránsito, sin estrategias de reducción de contaminantes (situación a corto plazo)

La estrategia de restringir el tránsito en las calles interiores mejora notablemente la situación en las mismas, pero no en un sentido global ya que el tránsito total no se reduce, sino que se redistribuye aumentando el impacto en las avenidas perimetrales a la Unidad Sustentable Básica. Se mantiene así una producción global de 833 toneladas anuales, pero con una reducción en calles interiores entre un 50 y un 80 %. Las avenidas concentran en esta situación el 92%, cifra que variará muy poco en los escenarios futuro y deseado ya que así se configurará el tránsito con la existencia de las macromanzanas (Gráfico 20).

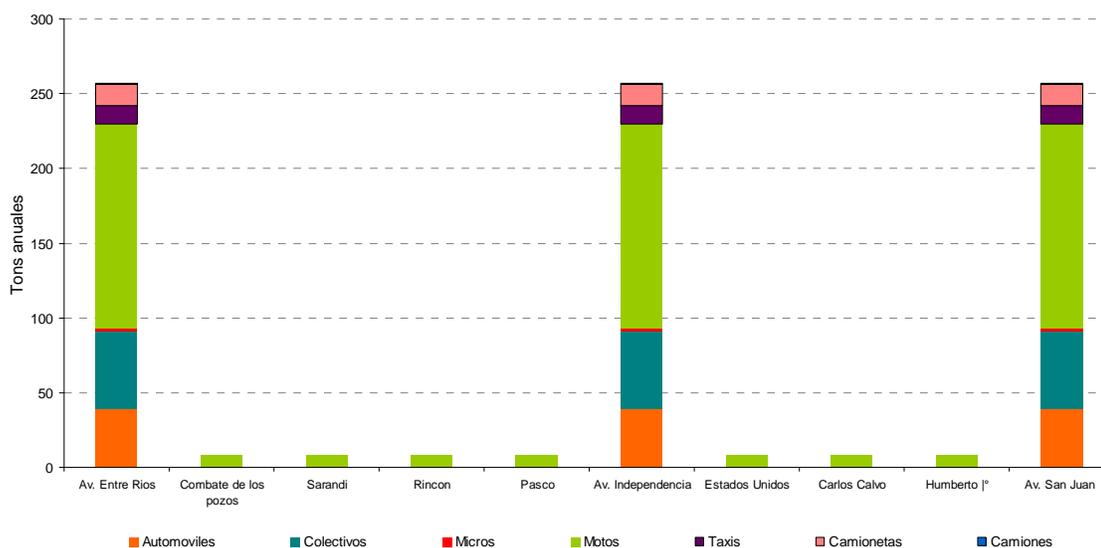


Gráfico 20. Emisiones de CO₂ eq. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario de corto plazo con reducción de tránsito (ERT)

Unidad Sustentable Básica: Escenario 2: Futuro con estrategias de reducción de contaminantes

La reducción futura de la circulación de vehículos individuales, la mayor eficiencia de transporte público, la restricción total a la circulación de camiones de mediana y gran carga en avenidas, el aumento en el uso de bicicletas y la implementación de políticas de reducción de CO₂ eq hace suponer mejoras sustanciales. Respecto a la situación actual, la reducción global en el área sería del 62%, con 320 toneladas anuales. En las avenidas la reducción se encontraría entre el 58 y el 60%, mientras en las calles interiores la reducción podría alcanzar valores entre el 61% y el 90% (Gráfico 21).

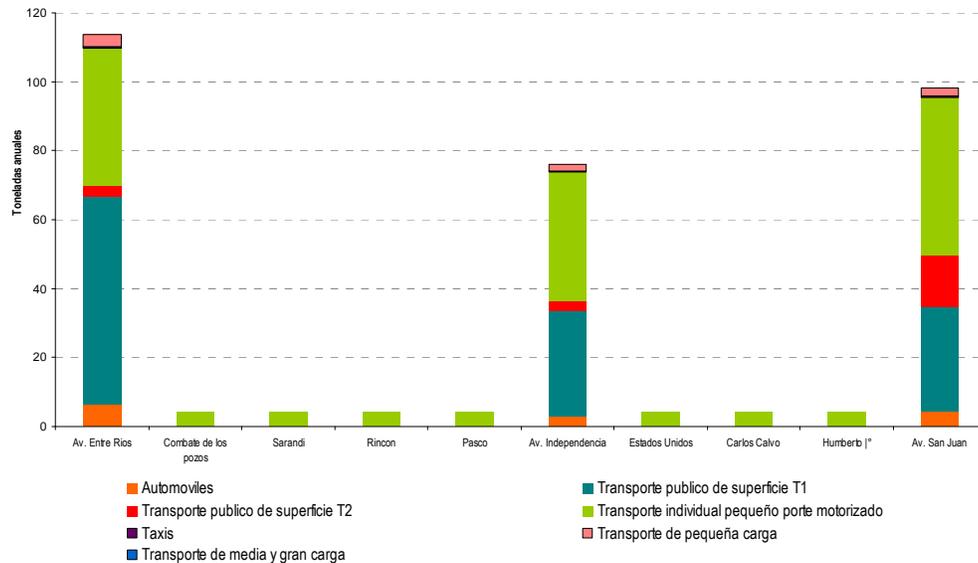


Gráfico 21. Emisiones de CO2 eq. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario futuro.

En este escenario se identifican los colectivos como Transporte público de superficie T1 T2 según sean de porte medio y pequeño, se suprimen los camiones para grandes cargas y las aparece el transporte de pequeña y mediana carga. Las motos se sustituyen por transporte individual motorizado pequeño.

Unidad Sustentable Básica: Escenario 3 Deseado con estrategias de reducción de contaminantes

Tal como se señaló el escenario para la Ciudad Deseada y Sustentable representa la situación óptima planteada por el Modelo Territorial para Buenos Aires 2060, con políticas, planes y programas que optimarían las condiciones del modelo futuro de movilidad.

Los valores estimados de reducción de CO₂eq para el escenario Deseado en la Unidad Sustentable Básica serían para el valor global de la Unidad del 86%, con un total estimado de 128 toneladas anuales. Las calles interiores alcanzarían y superarían valores del 90% de reducción, mientras las avenidas mejorarían reduciendo entre un 70 y 80%. El Gráfico 15 resume los valores estimados en toneladas anuales por arteria.

La distribución del ISU en cada calle y escenario se calculó y se detalla en la *Tabla 9* y el Gráfico 23, mostrando que el escenario Deseado es el que presentaría los índices más parejos entre avenidas y calle interiores. El Gráfico 24 sintetiza la reducción inter-escenarios para las distintas vías de la Unidad Sustentable Básica San Cristóbal.

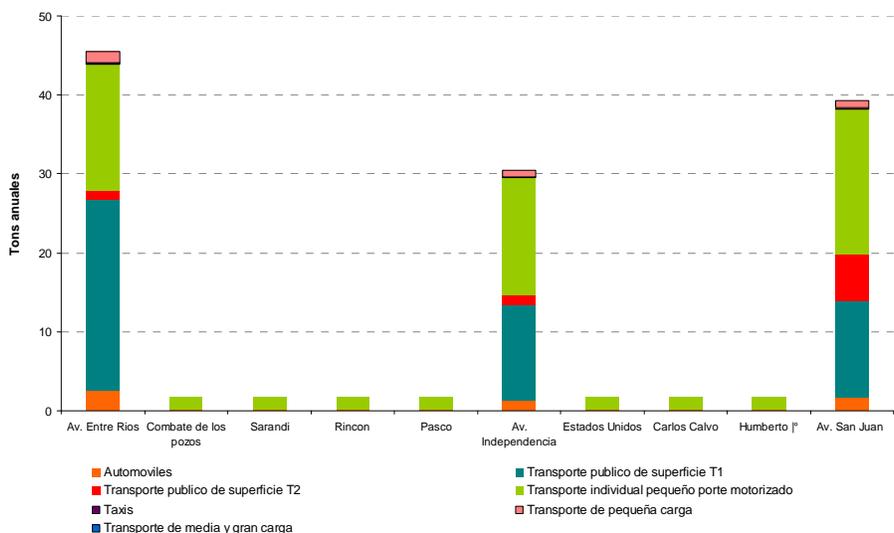


Gráfico 22. Emisiones de CO2 eq. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Escenario deseado.

	ISU Actual s/ USB	ISU actual c/USB	ISU futuro 2060	ISU deseado
Av. Entre Ríos	0,00	0,10	0,60	0,84
Combate de los Pozos	0,86	0,97	0,98	0,99
Sarandí	0,84	0,97	0,98	0,99
Rincon	0,94	0,97	0,98	0,99
Pasco	0,89	0,97	0,98	0,99
Av. Independencia	0,60	0,10	0,73	0,89
Estados Unidos	0,88	0,97	0,98	0,99
Carlos Calvo	0,96	0,97	0,98	0,99
Humberto I°	0,94	0,97	0,98	0,99
Av. San Juan	0,18	0,10	0,66	0,86

Tabla 9. Indicador ISU inter-escenario y por calle

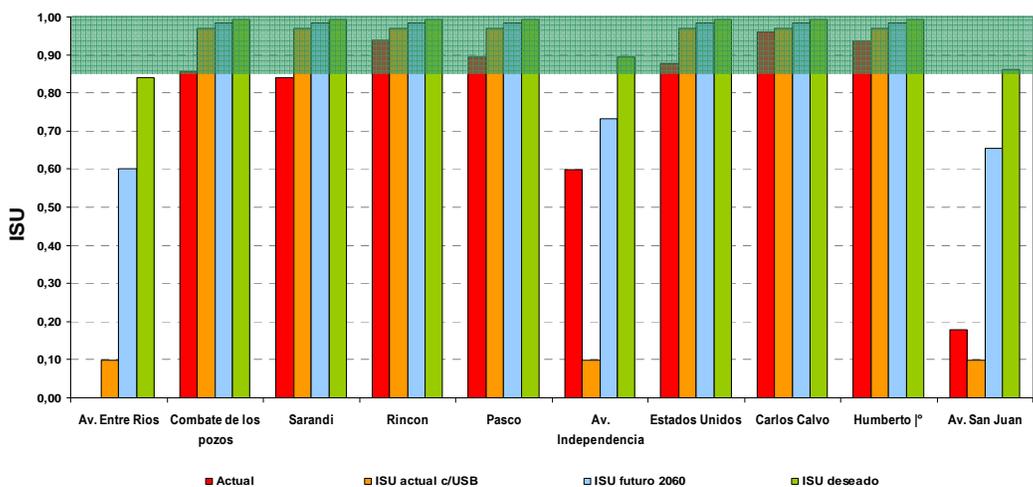


Gráfico 23. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Índice ISU de Emisiones de CO2 eq en todos los escenarios.

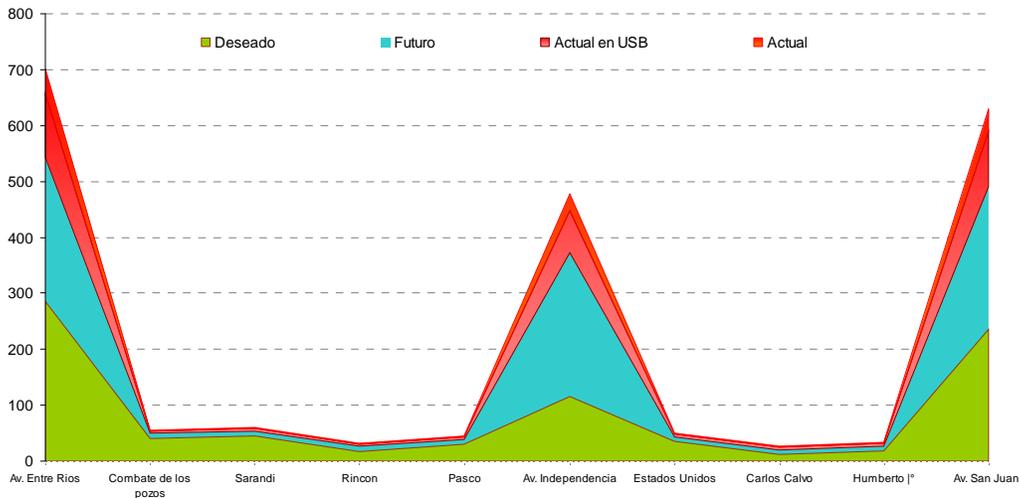


Gráfico 24. Unidad Sustentable Básica San Cristóbal. Niveles comparativos del aporte de CO₂eq producido por el tránsito en todos los escenarios.

CONCLUSIONES

La Unidad Sustentable Básica o macromanzana permite una mejora relevante en la calidad de vida de los habitantes residenciales y no residenciales al incrementar los indicadores de biodiversidad que hoy son extremadamente bajos.

La aplicación del ISU en una Unidad Sustentable Básica, contempló en este capítulo la evaluación de los espacios verdes públicos, el consumo de energía relacionado a los distintos usos del suelo; la contaminación del aire, enfatizando en la producción de CO, impacto acústico a partir de las variantes de movilidad en los tres escenarios, y producción de CO₂eq.

La dotación de arbolado que actualmente alcanza un índice de 0.11 se incrementará hasta 0.50 en el escenario futuro, mientras que la permeabilidad que hoy cubre un 1.06% de la superficie total del área, y equivale a un ISU de 0.02, en un escenario futuro será del 41.96%, con un ISU de 0.7, acercándose al valor óptimo del 60% requerido por el Escenario Deseado del Modelo Territorial.

El incremento de arbolado beneficia la calidad del aire al absorber CO₂ y otros contaminantes producidos por el transporte y las actividades en el área, amortiguando además el impacto acústico y mejorando la habitabilidad térmica.

Paralelamente la reducción del tránsito de paso en el interior de la macromanzana conlleva el beneficio de reducción de contaminantes en el aire y mejora de las condiciones acústicas. En un escenario futuro, considerando los niveles de producción de CO₂eq de 320 toneladas anuales, el área de arbolado y vegetación propuestos por el Modelo Territorial permitiría capturar y fijar el 50% del CO₂eq producido. Si se toma el escenario Deseado, la captura y fijación sería total.

La estructuración en Unidades Sustentables Básicas a partir de la reordenación de la movilidad, mejora los parámetros ambientales de los espacios públicos, el consumo energético y la contaminación, generando nuevas utilidades y funciones al espacio público en el interior de la Unidad.