

Concepto Técnico No 0032 del 29 de abril de 2022.

**ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SENTIDOS VIALES EN EL SECTOR
COMPRENDIDO ENTRE CARRERAS 38 Y 27 Y CALLES 72 Y 70B**

**SECRETARÍA DISTRITAL DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL
OFICINA DE GESTIÓN DEL TRÁNSITO
GRUPO DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE**

**Barranquilla, Colombia
Marzo de 2022**

CONTENIDO

1. Introducción.....	4
2. Condiciones actuales de la zona y antecedentes.....	5
3. Propuestas de cambios de sentido	¡Error! Marcador no definido.
5. Aforos Vehiculares	19
6. Propuestas preliminares	¡Error! Marcador no definido.
7. Implicaciones de la medida en intersección crítica.....	¡Error! Marcador no definido.
8. Conclusiones y recomendaciones	24

LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1 Área de influencia cambio vial.....	5
Ilustración 2 Situación actual	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3 circuitos y funcionamiento del sector con sentidos viales actuales.....	11
Ilustración 4 sentidos viales a analizar	15
Ilustración 5 puntos críticos a tener en cuenta.....	9
Ilustración 6 recorrido ilegal identificado en campo.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 7 recorrido ilegal no. 2	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 8 recorrido normativamente correcto para dirigirse al sur desde la carrera 75	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 9 velocidad de circulación promedio en el corredor de la calle 79.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 10 velocidad de circulación promedio en el corredor de la calle 80.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 11 rutas desde carrera 62 con calle 68 en movimientos N-S	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 12 composición vehicular calle 79 con vía 40	19
Ilustración 13 volúmenes del día en la calle 79 con vía 40	20
Ilustración 14 Volúmenes aforados en HMD en la calle 79 con carrera 73 - 2017	20
Ilustración 15 crecimiento del PIB.....	21
Ilustración 16 Volúmenes aforados en HMD en la calle 79 con carrera 73 – proyectados 2021	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 17 Actividades del sector de la calle 79 entre carrera 73 y vía 40	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 18 Usos de suelo del sector de la calle 79 entre carrera 73 y vía 40.....	23
Ilustración 19 propuesta preliminar para eliminar giros ilegales.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 20 bosquejo de la implementación de alternativa de solución sobre accesos orientales de la calle 79 con carrera 75	¡Error! Marcador no definido.

Ilustración 21 propuesta para implementar doble sentido y solucionar punto critico carrera 74 con calle 79..... **¡Error! Marcador no definido.**
 Ilustración 22 intersección critica para el cambio de sentido vial **¡Error! Marcador no definido.**
 Ilustración 23 movimiento en U sobre la calle 79B con vía 40..... **¡Error! Marcador no definido.**
 Ilustración 24 identificación de movimientos criticos..... **¡Error! Marcador no definido.**

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 resultados de modelación de intersección calle 79 con vía 40 **¡Error! Marcador no definido.**



1. INTRODUCCIÓN

Los crecientes flujos vehiculares en la ciudad de Barranquilla, la dinámica social y económica y los desarrollos urbanísticos de uso comercial, empresarial y residencial, entre otros, han generado la necesidad de tener una mayor cantidad de infraestructura orientada a la fluidez vehicular entre orígenes y destinos según el sistema de actividades, lo que ha derivado en medidas como pares viales y vías que priorizan la movilidad a la accesibilidad, ocasionando cambios en el balance accesibilidad-movilidad de la ciudad.

Teniendo esto en cuenta, la Oficina de Gestión del Tránsito de la Secretaría de Tránsito y Seguridad Vial presenta un análisis técnico para la implementación de cambios en el sistema de operación del sector comprendido entre carreras 27 y 38 y entre calles 70B y 72, con la finalidad de evaluar alternativas que busquen mitigar los efectos del creciente flujo vehicular, brindando mayor movilidad a la red y fortaleciendo la accesibilidad en sectores estratégicos que en general implique mejoras en movilidad y en seguridad vial.

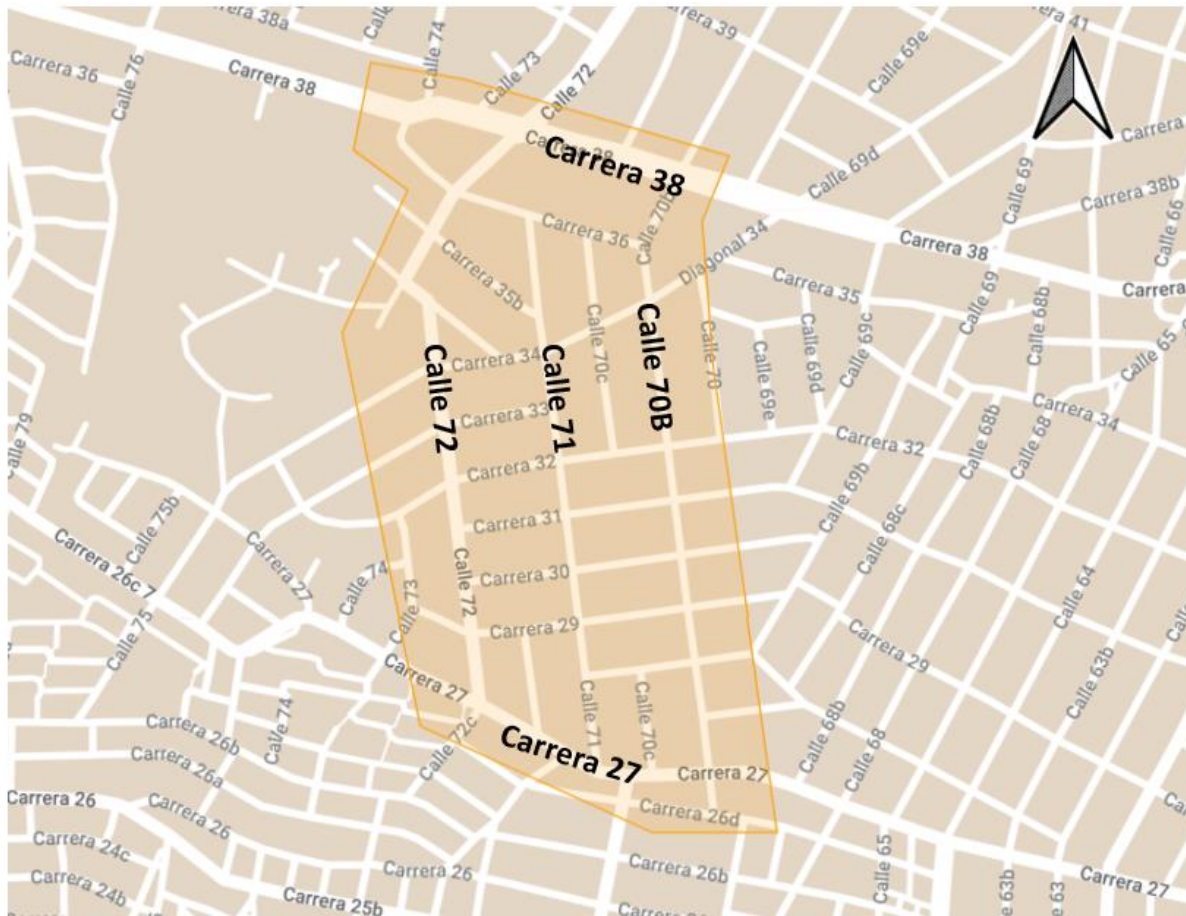
Dentro del análisis realizado por esta oficina se realiza un análisis de sobre recorridos en el caso de implementar distintos cambios de sentido, generación y eliminación de conflictos vehiculares, patrones de flujo, entre otros. En el presente estudio se analizan las alternativas de manera preliminar, considerando que se requiere observación e información primaria, y se proponen estrategias de mejora en las temáticas críticas del sector.



2. DIAGNÓSTICO INICIAL: CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La zona de influencia directa podría definirse como el polígono comprendido entre calles 72 y 70B y carreras 38 y 27, considerando los efectos que cualquier modificación puede generar sobre la zona por la reasignación de flujos. A continuación, se presenta la zona de influencia:

Ilustración 1 Área de influencia cambio vial



 Área de influencia del proyecto

Fuente: Elaboración propia OGT.

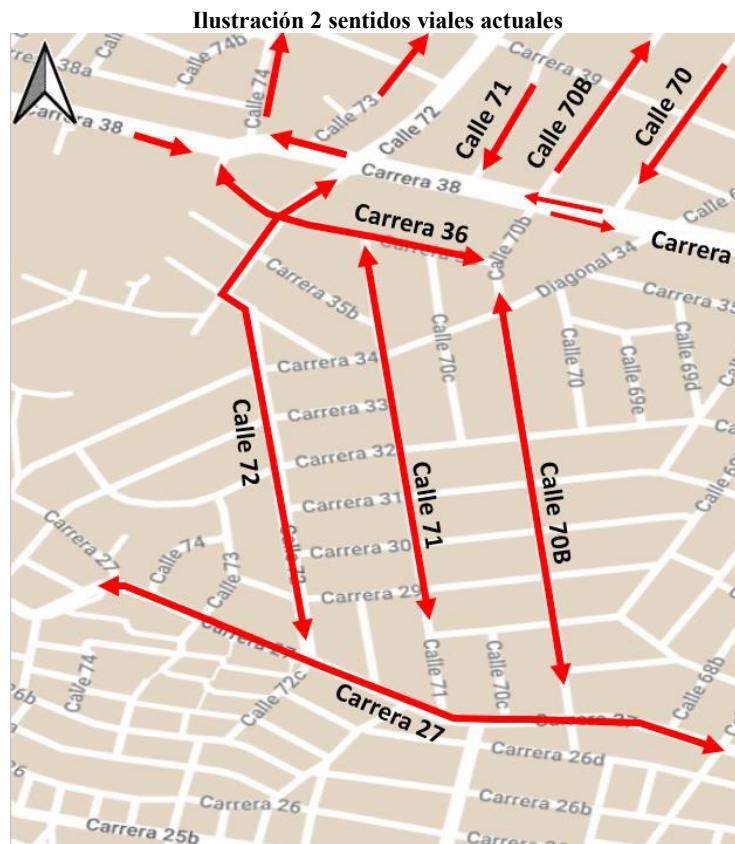
Las condiciones actuales de las vías más importantes en el área de influencia relacionadas en la ilustración anterior son las siguientes:

- Calle 72, 71, 70B y 70: vía doble sentido de dos carriles



- Carreras 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 y 36: vía doble sentido de dos carriles
- Carrera 38: vía doble sentido doble calzada con dos carriles por calzada
- Diagonal 34: vía doble sentido de dos carriles

Las demás vías aledañas como el caso de la calle 70, 69C o carrera 26D se espera no sufran mayores modificaciones si se considera un cambio vial en la zona, ya que estas tienen el propósito de generar acceso a predios más que conectar por lo que cuentan con conexiones cortas que no generan atractivo para ser utilizados por otros usuarios.



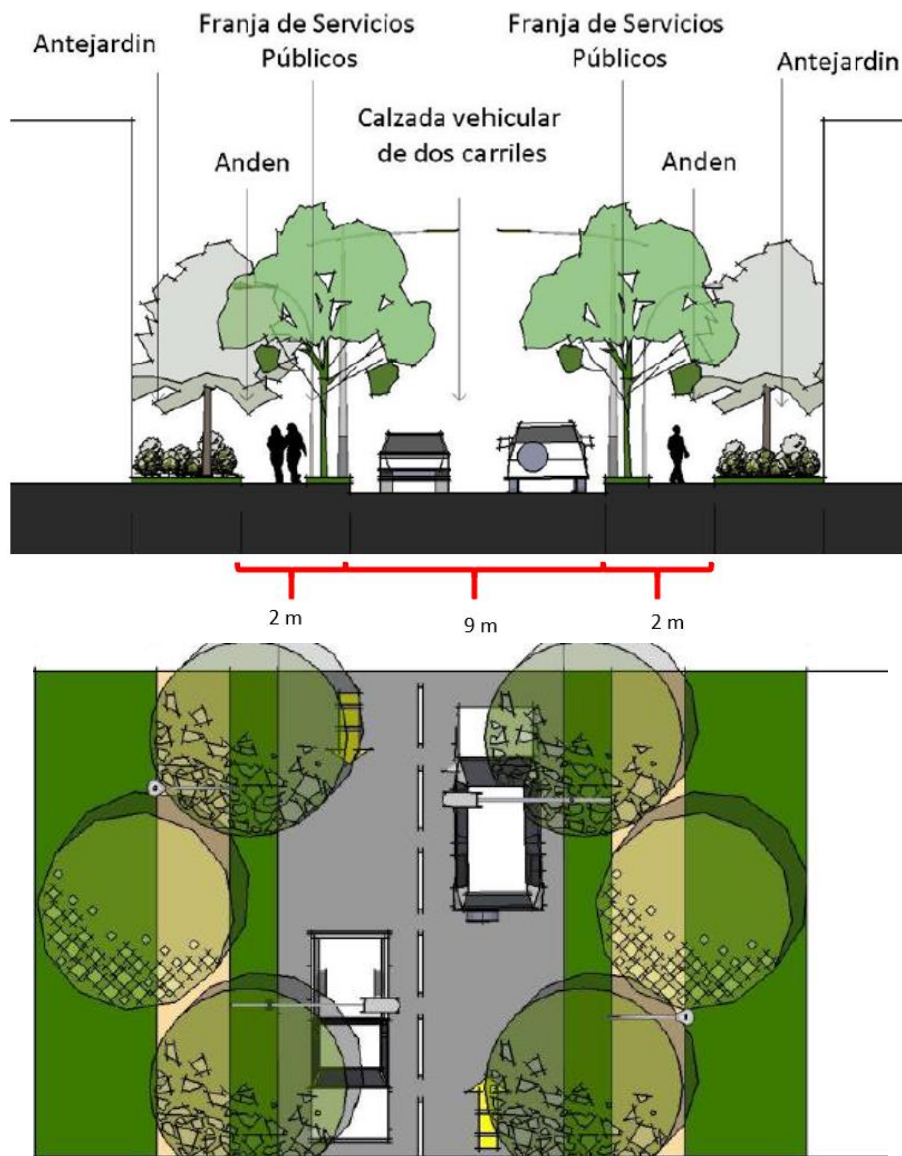
Fuente: Elaboración propia OGT.

La estructura de los sentidos viales nos permite describir una red vial altamente flexible que le otorga a los usuarios de la vía la posibilidad de realizar todos los movimientos casi en cualquier intersección. No obstante, precisamente por esto la red tiene una baja movilidad, ya que su



capacidad de atascamiento es baja y los impactos marginales de las detenciones en vía son altos (por ejemplo: estacionamiento en vía u operaciones de ascenso y descenso de pasajeros o carga), ya que reducen considerablemente el espacio disponible, lo que se traduce en colas y congestión rápidamente. A continuación, se presentan las secciones transversales de las vías más representativas en el funcionamiento del sector:

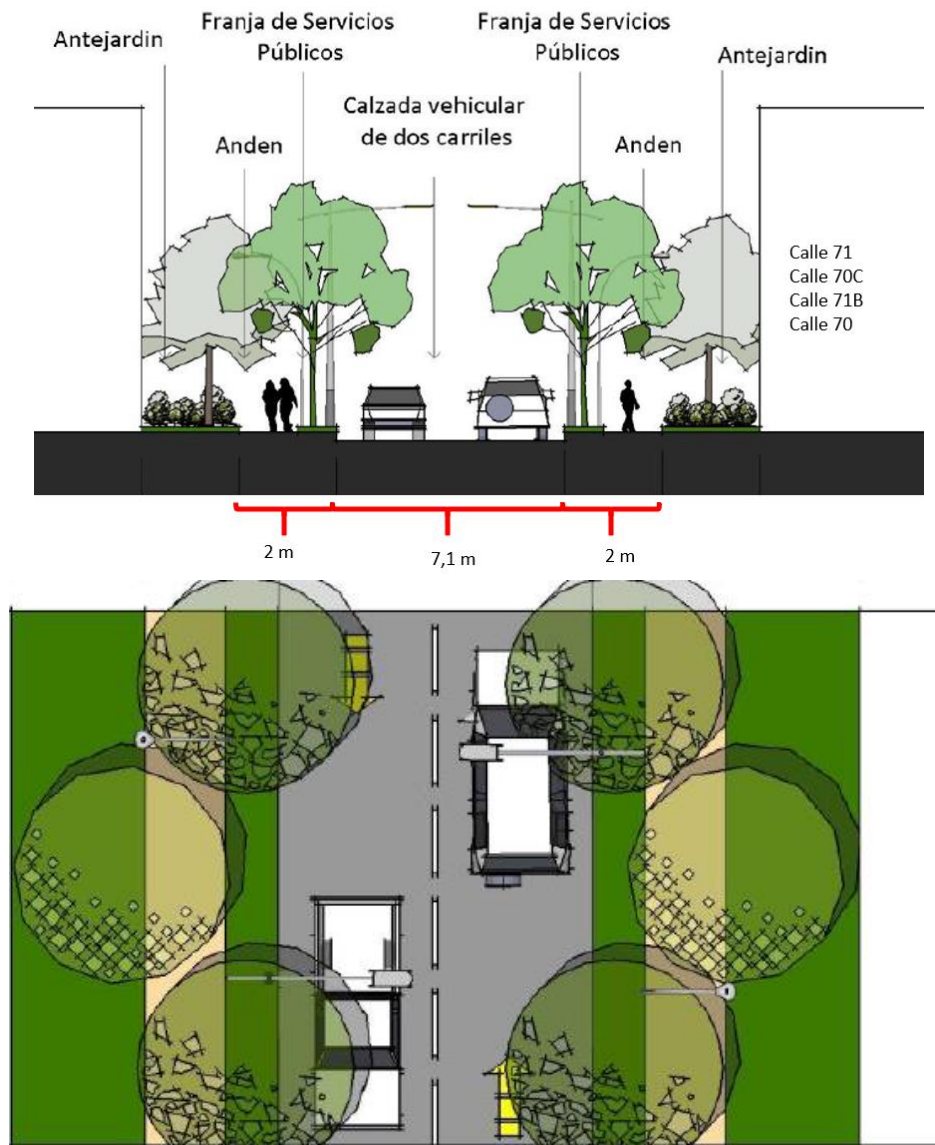
Ilustración 3 sección transversal y planta Calle 72 y Calle 70B



Fuente: Elaboración propia OGT.



Ilustración 4 Sección transversal Calle 71, 70C, 71B y 70



Fuente: Elaboración propia OGT.

Se hace claridad que los anchos de la calle 72 son variables pasando de 7 a 10 m, con un promedio de 9 m, mientras que en la calle 70B se tiene un ancho de calzada entre carreras 31 y 38 de 7,2 m mientras que entre carreras 31 y 27 pasa a 9 m.

Las demás carreras adyacentes tienen una sección parecida a la correspondiente a la calle 71, no obstante, no serán mencionadas en el documento por ser tener función local.



Puntos críticos identificados en el sector

1. Carrera 38 con Calle 74
2. Carrera 35 con Calle 72
3. Carrera 27 con Calle 72
4. Carrera 27 con Calle 71
5. Carrera 27 con Calle 70B
6. Carrera 31 con Calle 70B
7. Carrera 38 con Calle 70B

La carrera 36 se convierte en la calle 74 en la intersección con la carrera 38. Esta intersección tiene grandes problemas de congestión debido al importante flujo en sentido occidente-oriente y oriente-occidente. Por otra parte, este sector sufre con la salida del centro comercial Americano, ya que a unos 15 metros al sur de la intersección se encuentra la salida, coincidiendo con una pendiente ascendente desde la calle 72 hacia la carrera 38 (sentido oriente-norte) con un promedio de inclinación del 6%, que en el acceso sur de la calle 74 con carrera 38 se acentúa y logra sus máximos, limitando la capacidad de arranque de los vehículos y su visibilidad.

Por su parte, la calle 72 con carrera 35 (punto 2) es una zona que experimenta cambios temporales en la demanda de gran magnitud, por la presencia de los colegios Von Alexander Humbolt y Normal La Hacienda, lo que genera y atrae flujos en horas específicas del día junto a muchas detenciones en ese periodo de tiempo. Es importante mencionar que la geometría de la intersección se encuentra traslapada por lo que los accesos sur y norte no se encuentran conectados directamente.

En el caso de los puntos 3, 4 y 5 correspondientes a la carrera 27 con calles 72, 71 y 70C la magnitud de flujos que se manejan occidente-oriente y oriente-occidente son grandes, incluso con circulación de rutas de transporte público. Es importante mencionar que la intersección calle 71 con carrera 27 se encuentra semaforizada a 3 fases permitiendo todos los movimientos en la intersección desplazada, siendo el principal punto de giro e intercambios para las rutas de TPC.

El punto 6, carrera 31 con calle 70B es un punto de ensanchamiento de calzada hacia el sur por lo que los vehículos deben acoplarse a una calzada más angosta en la esquina de un parque con flujos peatonales moderados. Es importante mencionar que existen reductores de velocidad y estado de pavimento regular en la calle 70B especialmente entre 31 y 30, por lo que su circulación no es tan fluida.

El punto 7, carrera 38 con calle 70B es un punto importante ya que muchos vehículos provenientes de la carrera 38 toman la calle 70B hacia el sur para ingresar al barrio Olaya, mientras que los que



dejan el barrio Olaya hacia el norte lo hacen por este sector, generando colas sobre la calle 70B cuando no existen suficientes brechas.

Ilustración 6 rutas principales utilizadas por TPC

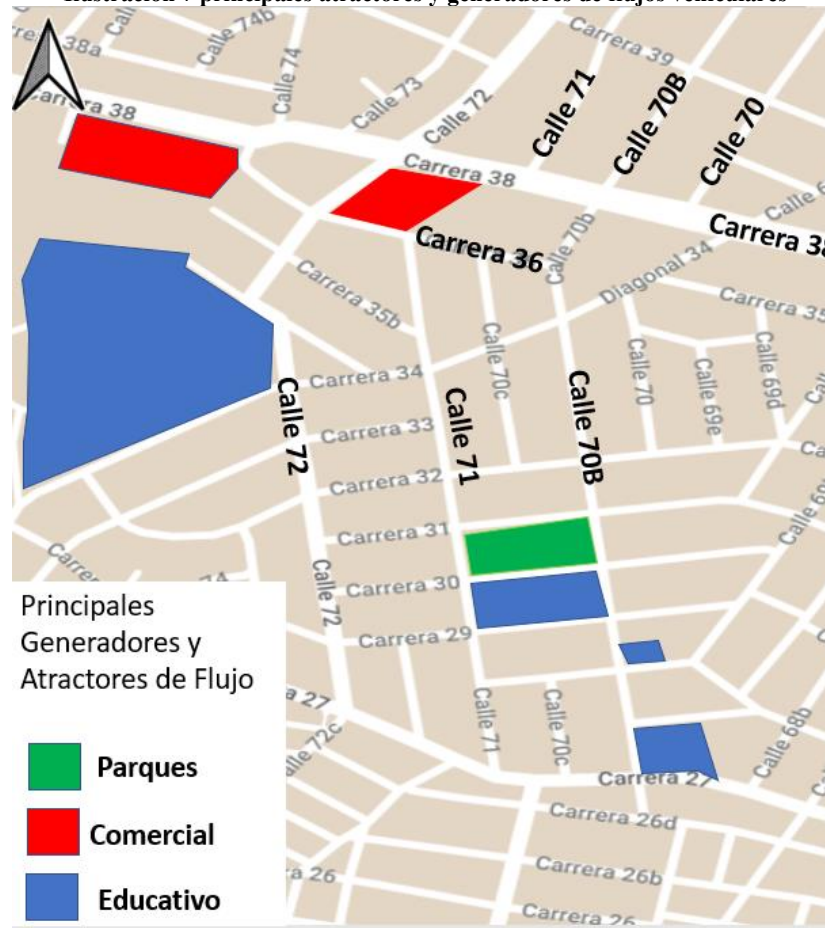


Patrones
observados en
TPC

Fuente: Elaboración propia OGT.



Ilustración 7 principales atractores y generadores de flujos vehiculares

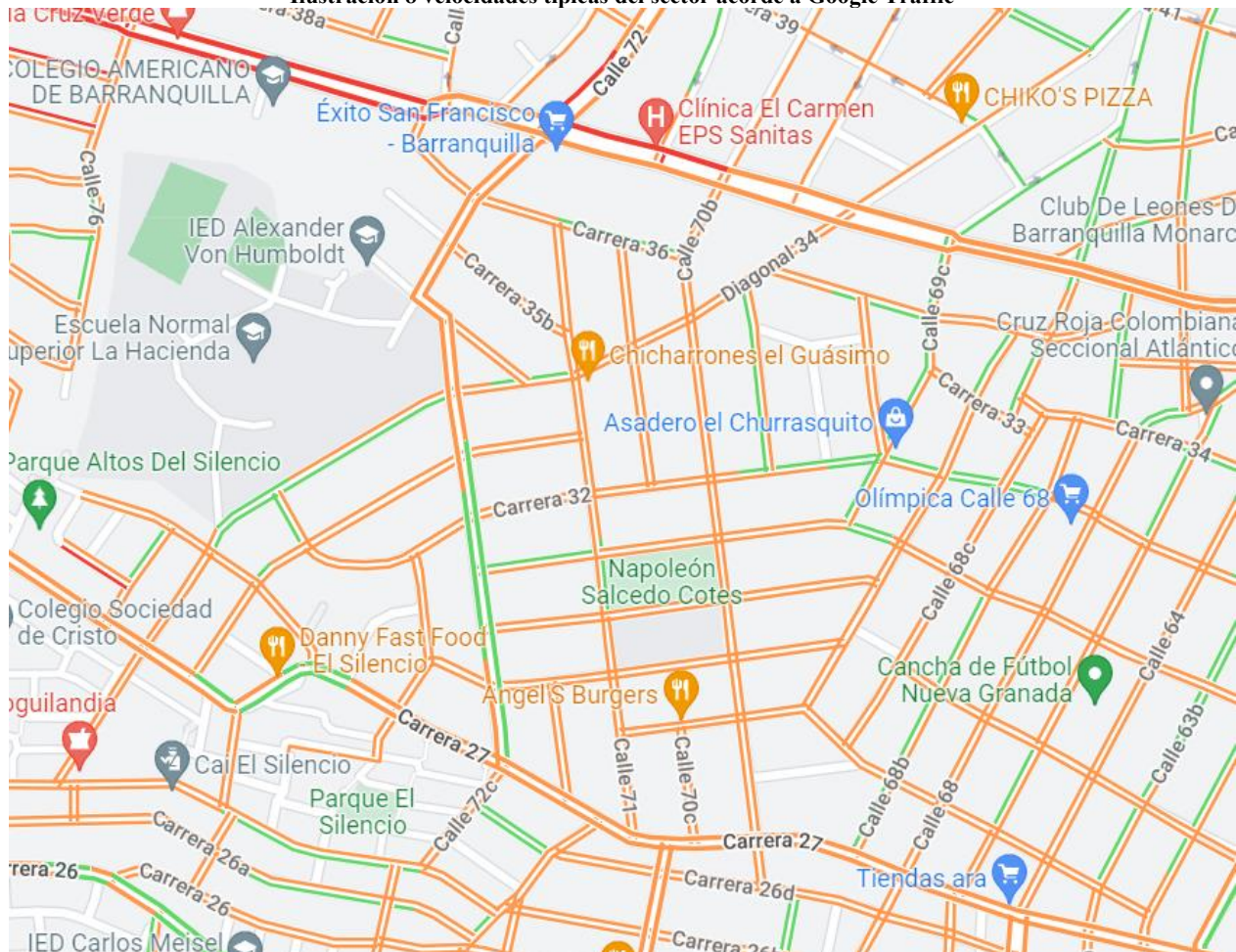


Fuente: Elaboración propia OGT.

Considerando las dinámicas de atracción y generación de flujos y las rutas principales tomadas por el TPC se encuentra que la calle 71 es la principal conexión en términos de accesibilidad, generando la posibilidad de intercambiar flujos y conectar hacia el sur de la zona hacia los barrios Los Andes y San Felipe. Es importante notar que debido a que existe una concentración de actividades educativas sobre la calle 70B y calle 72, estas tienden a sufrir picos de demanda que congestionan y colapsan la zona en ventanas de tiempo específicas, especialmente porque el estacionamiento en vía obliga a que el flujo vehicular deba realizar maniobras de adelantamiento en carril contrario, lo que aumenta los tiempos de viaje. En general, la operación del sector requiere una dinamización en términos de sus velocidades de circulación que permitan minimizar los problemas de capacidad que existen en el sector.



Ilustración 8 velocidades típicas del sector acorde a Google Traffic

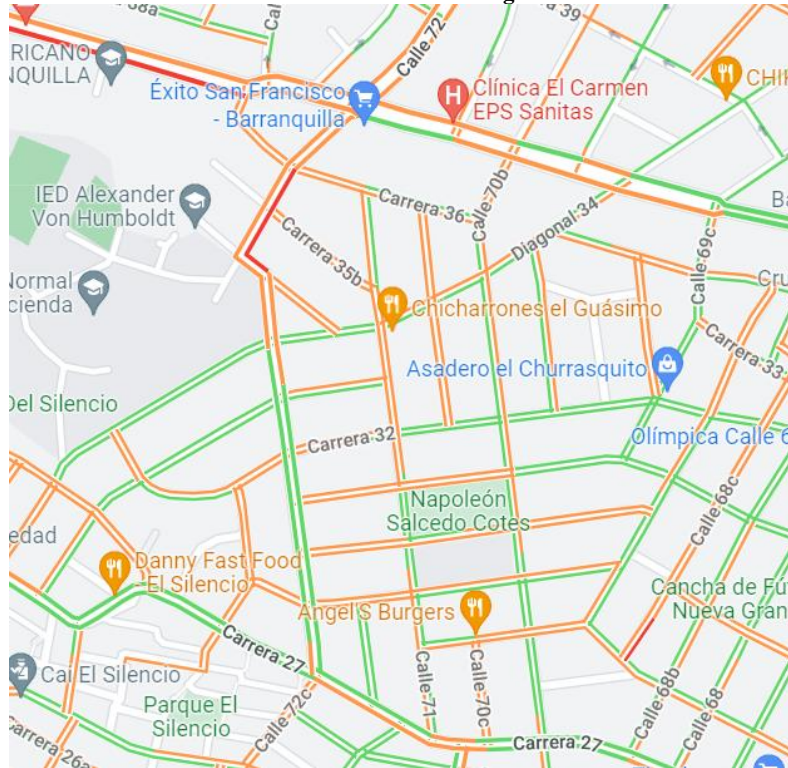


Fuente: Google Maps

La información de velocidad relevante en el sector nos muestra que la calle 72 maneja velocidades buenas en el tramo carreras 32 a 27, mientras que la calle 71 y 70B si se congestionan más, así como la carrera 27 y carrera 36. Es importante mencionar que en la carrera 38 se evidencian condiciones de congestión que pueden indicar problemas del corredor o de tramo en específico, por lo que es fundamental solucionar los puntos críticos de la calle 74 y la calle 70B.



Ilustración 9 velocidades en hora de entrada colegio IED Alexander Humboldt



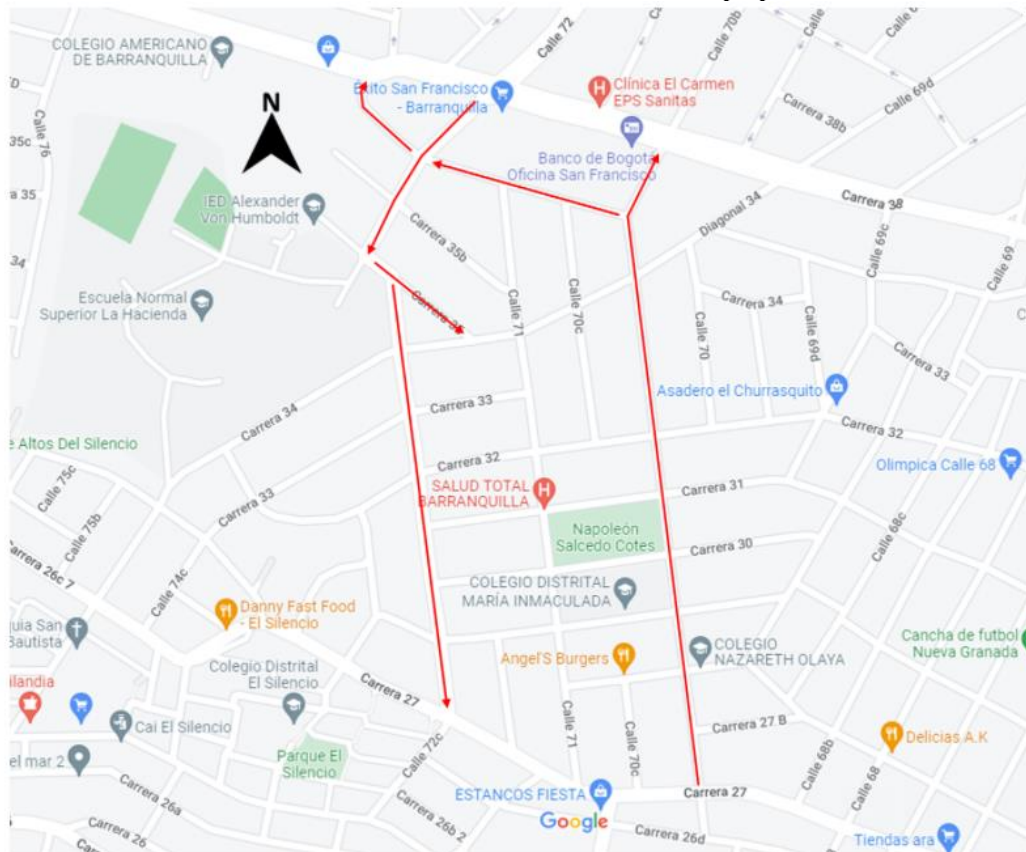
Fuente: Google Maps

Se puede evidenciar que la calle 72 experimenta congestión alrededor de las 7:00-8:00 en la hora de entrada del colegio por la demanda en esa ventana temporal. Lo cual podría gestionarse con control operativo en el corto plazo pero requiere una solución para el largo plazo.

La alternativa de intervención consiste en realizar una serie de cambios de sentido y mejoras en intersecciones puntuales, encaminadas a mejorar la movilidad, manteniendo una buena accesibilidad y priorizando la seguridad vial en tramos con presencia masiva de peatones. En la siguiente imagen se plantea la alternativa 1:



Ilustración 10 Alternativa 1 nuevos sentidos viales propuestos



Fuente: Elaboración propia OGT.

Resumen de medidas:

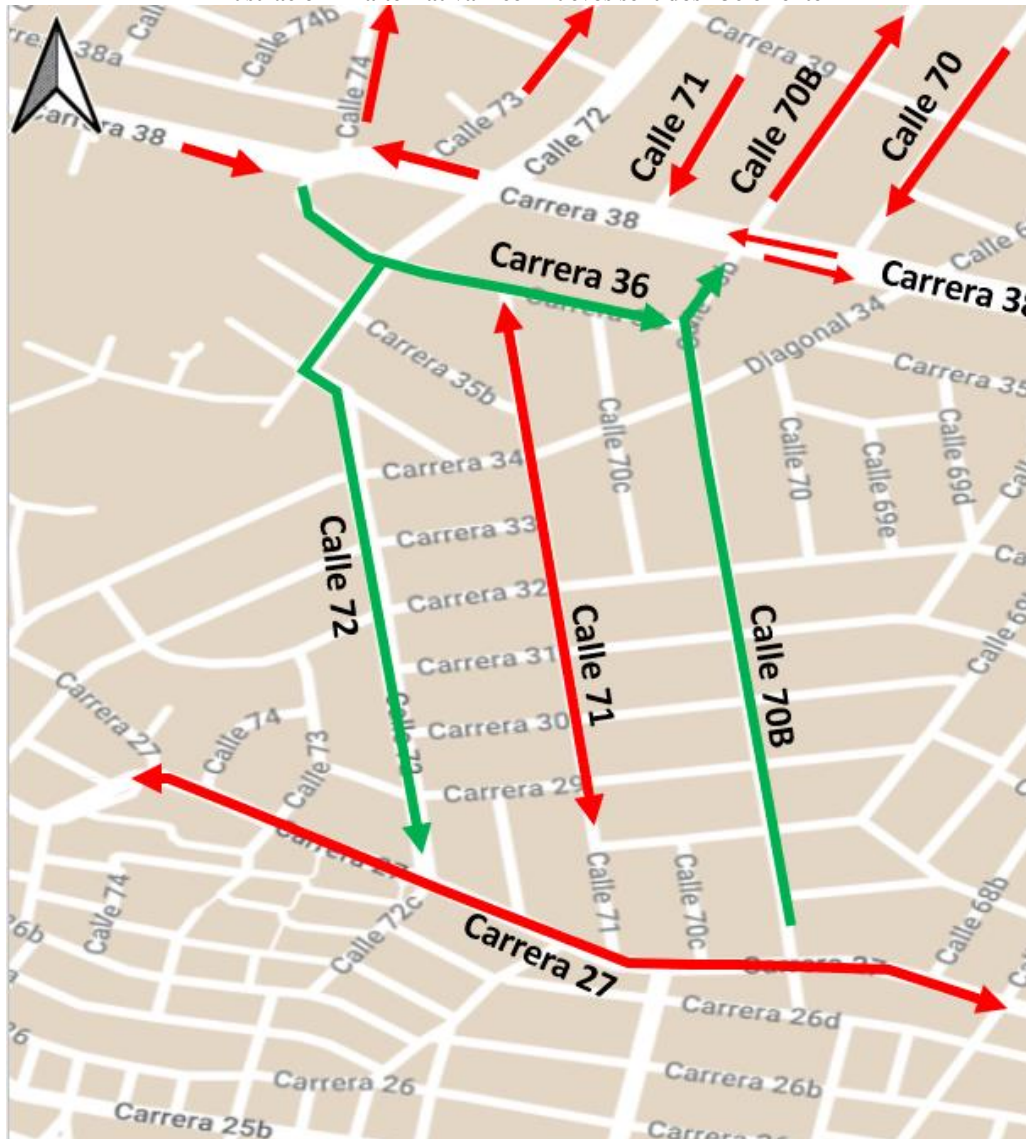
- Cambio de sentido de la calle 72 entre carreras 38 y 27 a único sentido norte-sur
- Cambio de sentido de la calle 70B entre carreras 38 y 27 a único sentido sur-norte
- Cambio de sentido de la carrera 35 entre calle 72 y carrera 34 a único sentido occidente-oriente
- Cambio de sentido de la carrera 36 entre calle 74 y 70B a único sentido oriente-occidente

Esta es una alternativa que tiene distintos objetivos. En primer lugar, se busca proveer un par vial 72-70B entre 38 y 27 que tenga continuación hacia el sur por la calle 70C priorizando la movilidad y mejorando el funcionamiento general del sector. Por otra parte, se busca reducir conflictos vehiculares en puntos críticos como la carrera 38 con calle 74, carrera 38 con calle 70B y calle 72 con carreras 35 y 36, permitiendo una mejor circulación general. Esta alternativa concentra las salidas de flujo hacia la carrera 38 con calle 74 y carrera 38 con calle 70B, mientras que la entrada se concentrará en la carrera 38 con calle 72 y diagonal 34 con carrera 38. La accesibilidad del sector no se ve muy alterada y se mejora considerablemente la movilidad.



Adicionalmente, se plantean otras alternativas a estudiar:

Ilustración 11 alternativa 2 con nuevos sentidos k36 oriente



Fuente: Elaboración propia OGT.

Resumen de medidas:

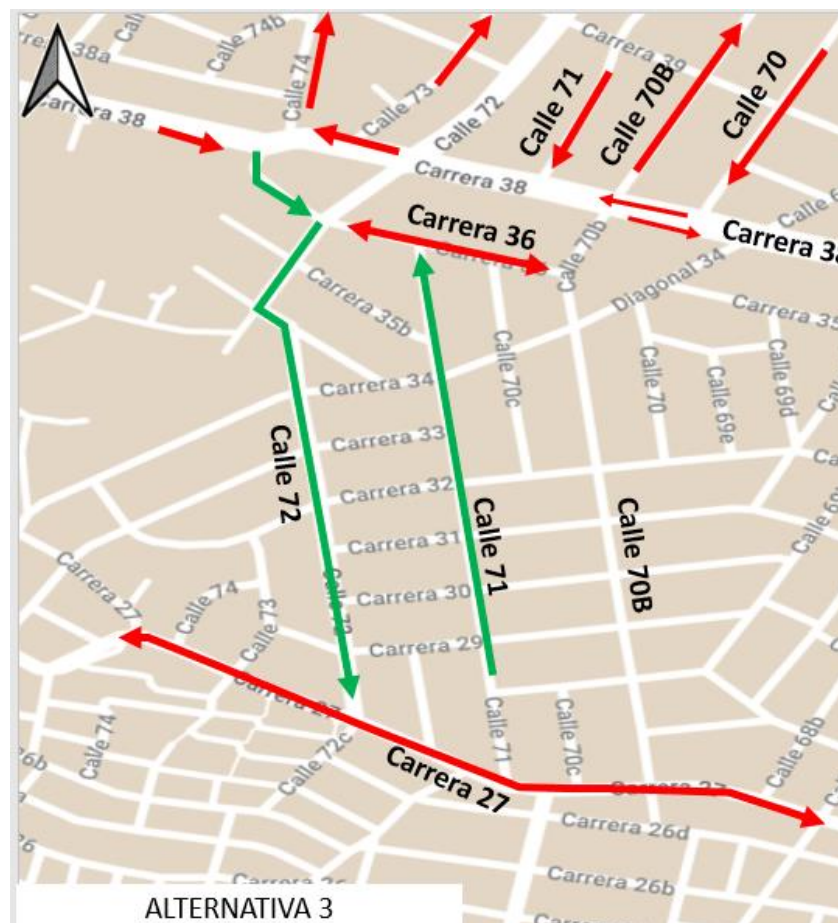
- Cambio de sentido de la calle 72 entre carreras 36 y 27 a único sentido norte-sur
- Cambio de sentido de la calle 70B entre carreras 38 y 27 a único sentido sur-norte



- Cambio de sentido de la carrera 35 entre calle 72 y carrera 34 a único sentido occidente-oriental
- Cambio de sentido de la carrera 36 entre calle 74 y 70B a único sentido occidente-oriental

Esta intervención implica una solución definitiva a la carrera 38 con calle 74, generando un punto de divergencia que permite mejorar la interacción de flujos y elimina los posibles movimientos peligrosos por la pendiente de la calle 74. Ahora bien, concentra todo el flujo de salida por la calle 70B con algunas debilidades en accesibilidad para aquellos habitantes del sector de la carrera 36 entre calles 71 y 74 bastante importantes en el ingreso al sector. Adicionalmente, se tiene una solución alternativa:

Ilustración 12 alternativa de solución 3



Fuente: Elaboración propia OGT.

Esta es una solución que favorece la accesibilidad en el sector de la carrera 36 generando una solución a la carrera 38 con calle 74. La alternativa brinda algo interesante y es cercanía en el par



vial, lo cual favorece su interacción y su utilización natural por parte de los usuarios de la zona, lo que mejora la adopción de la medida. Si bien esto permite mejorar algunos puntos críticos la zona de la carrera 36 con calle 72 seguiría sin solucionarse, a pesar de que se habrían eliminado 3 movimientos de la intersección, se mantienen 9 movimientos que generan diversos conflictos que podrían convertirse en críticos si el flujo occidente-oriente de la carrera 36 aumenta. Este es un efecto que tendría que probarse o simularse para encontrar la mejor configuración de intersección.

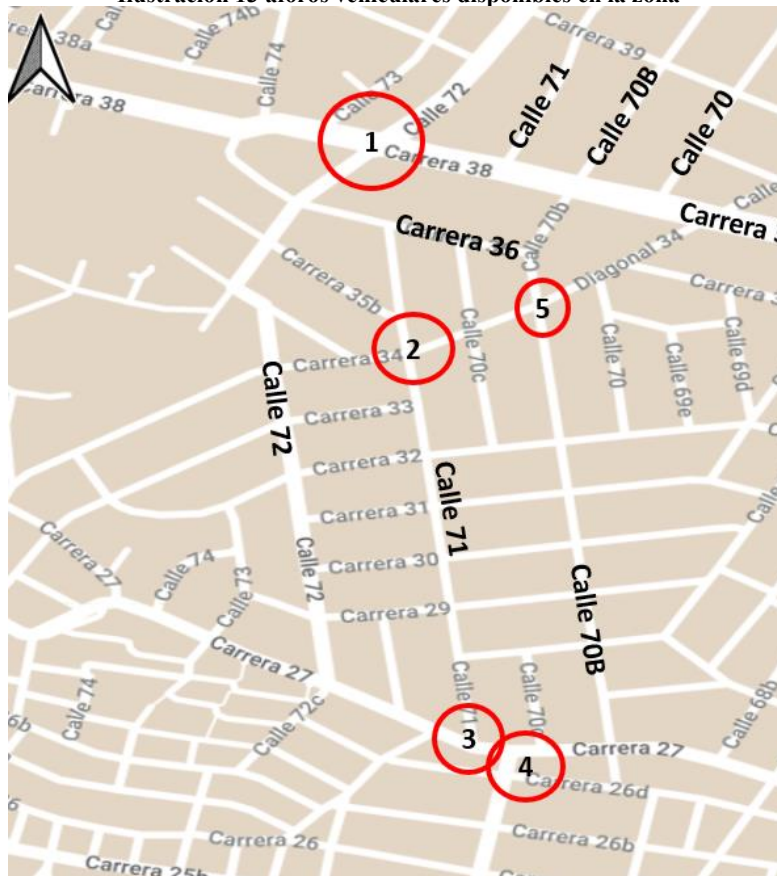
En general, las alternativas planteadas cumplen con proveer mejoras en tiempos de viaje y favorecer la movilidad, no obstante, algunas pueden solucionar más puntos críticos que otras a cambio de accesibilidad. Este intercambio movilidad-accesibilidad requiere un balance que depende considerablemente de las condiciones de campo y la adopción de los habitantes, por lo que se deben realizar pruebas de campo, simulaciones y encuestas para adoptar la mejor configuración, sin embargo, es indispensable aplicar una solución pronta a la zona para que esta se adapte mejor a los requerimientos de los flujos vehiculares actuales.



4. AFOROS VEHICULARES

Los aforos vehiculares del sector fueron tomados por semáforos Barranquilla por solicitud de la alcaldía de Barranquilla. Dichos aforos se realizaron en distintos periodos del año 2021, posterior a las condiciones de cuarentena por la pandemia por COVID19, la cual generó una reducción de los volúmenes vehiculares muy importante en el año 2020 pero que para 2021 ya han mermado dichos efectos. Estos aforos registran flujos en periodos de 15 minutos en la jornada comprendida entre 06:00 y 20:00. La información se puede resumir en las siguientes ilustraciones:

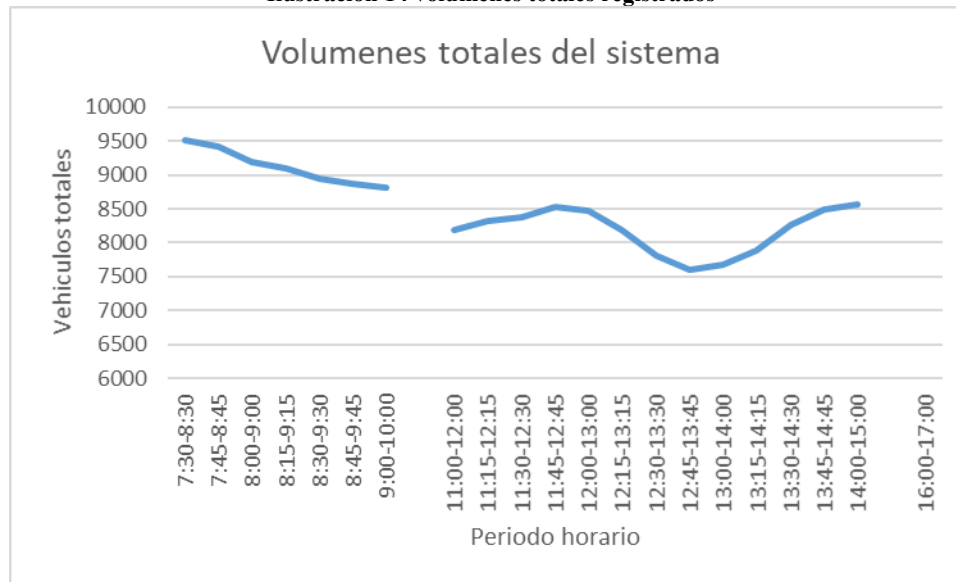
Ilustración 13 aforos vehiculares disponibles en la zona



Fuente: OGT

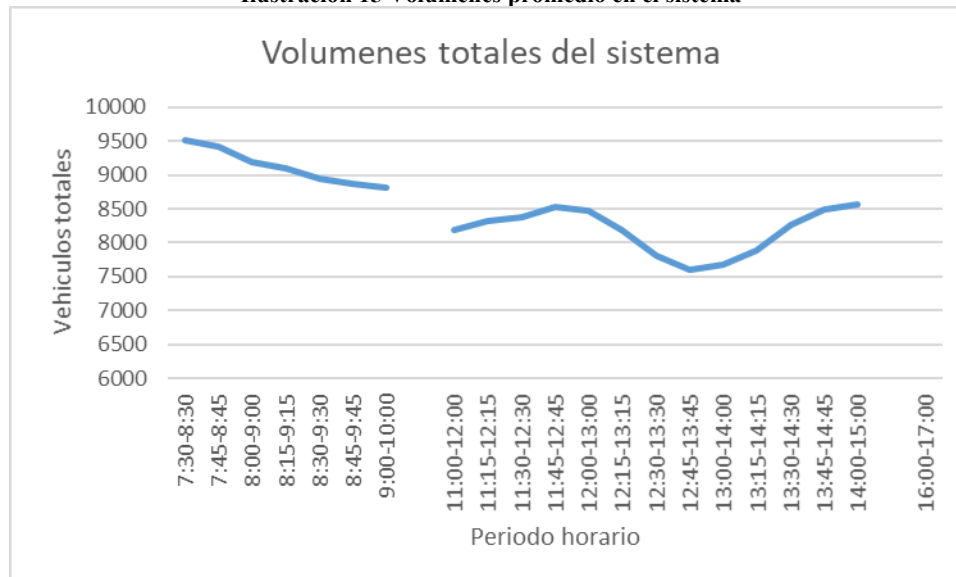


Ilustración 14 volúmenes totales registrados



Fuente: OGT

Ilustración 15 Volúmenes promedio en el sistema



Fuente: Elaboración propia a partir de aforos de semáforos Barranquilla

De los aforos vehiculares es posible evidenciar que la hora de máxima demanda se presenta en horas de la mañana alrededor de las 7 30 AM, lo cual es consistente con el sistema de actividades de la zona, no obstante, puede generarse un segundo pico cercano a las 6 de la tarde.



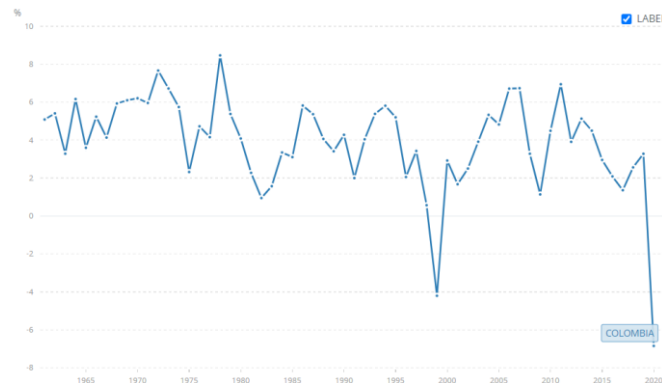
Tabla 1 aforos vehiculares de la zona de influencia disponibles

Periodos Horarios		Periodos 15 minutos		72X38		71X34		71X27		70CX27		70BX34		Suma Sistema	Promedio Sistema
Inicio	Fin	minutos		Q15	QH	Q15	QH	Q15	QH	Q15	QH	Q15	QH		
		7:30 7:45		697		451		431		412		353			
		7:45 8:00		781		409		445		427		393			
		8:00 8:15		818		391		377		388		360			
7:30-8:30	8:15 8:30			799	3094	418	1667	397	1649	425	1652	352	1457	9518	1904
7:45-8:45	8:30 8:45			808	3205	359	1575	382	1600	408	1648	287	1391	9419	1884
8:00-9:00	8:45 9:00			813	3238	330	1496	399	1554	373	1593	307	1305	9186	1837
8:15-9:15	9:00 9:15			841	3261	360	1466	379	1557	362	1567	297	1243	9093	1819
8:30-9:30	9:15 9:30			807	3269	335	1383	428	1588	404	1546	277	1168	8952	1790
8:45-9:45	9:30 9:45			801	3261	341	1365	351	1557	383	1522	284	1165	8869	1774
9:00-10:00	9:45 10:00			823	3271	322	1357	326	1484	411	1560	292	1149	8820	1764
	11:00 11:15			784		271		327		374		311			
	11:15 11:30			763		327		342		363		296			
	11:30 11:45			697		326		326		386		274			
11:00-12:00	11:45 12:00			736	2980	310	1234	349	1343	351	1473	279	1160	8189	1638
11:15-12:15	12:00 12:15			761	2957	351	1313	378	1394	384	1484	324	1173	8320	1664
11:30-12:30	12:15 12:30			750	2943	322	1308	412	1465	357	1478	315	1192	8384	1677
11:45-12:45	12:30 12:45			727	2973	307	1288	371	1510	430	1521	321	1238	8530	1706
12:00-13:00	12:45 13:00			722	2959	264	1243	335	1496	356	1526	297	1256	8480	1696
12:15-13:15	13:00 13:15			692	2890	259	1151	327	1445	343	1485	277	1209	8178	1636
12:30-13:30	13:15 13:30			674	2814	247	1076	302	1335	307	1434	255	1148	7807	1561
12:45-13:45	13:30 13:45			759	2846	282	1051	268	1232	325	1329	308	1135	7593	1519
13:00-14:00	13:45 14:00			734	2858	327	1114	302	1199	371	1344	323	1162	7676	1535
13:15-14:15	14:00 14:15			763	2929	302	1157	365	1237	390	1391	287	1172	7886	1577
13:30-14:30	14:15 14:30			820	3075	344	1254	363	1298	357	1441	274	1191	8259	1652
13:45-14:45	14:30 14:45			762	3079	368	1341	383	1413	377	1493	283	1166	8491	1698
14:00-15:00	14:45 15:00			777	3122	324	1338	393	1503	315	1437	325	1168	8567	1713
	16:00 16:15			782		320		393		361		338			
	16:15 16:30			784		342		388		381		293			
	16:30 16:45			746		341		397		387		358			
16:00-17:00	16:45 17:00			785	3097	359	1362	374	1552	375	1504	334	1322	8836	1767

Fuente: Elaboración propia a partir de aforos de semáforos Barranquilla

Ahora bien, debido a que estos son flujos 2021 son realmente recientes por lo que no requieren una proyección al futuro, no obstante, con la finalidad de realizar un análisis a futuro se estimarán algunas tasas para proyecciones de flujo utilizando la variación del PIB.

Ilustración 16 crecimiento del PIB



Fuente: Datos Banco Mundial

Utilizando la información del crecimiento del PIB podemos proyectar estos flujos a 2022 utilizando la siguiente ecuación que representa un crecimiento exponencial del tráfico:

$$TF = TP (1 + i)^n$$

Donde TF es el transito futuro, TP es el transito presente, i es la tasa de crecimiento (en este caso del PIB) y n es el número de periodos que se está creciendo. Se estima que i de los últimos 10 años es de 2.76%, valor que será utilizado para las proyecciones.



5. CONSIDERACIONES ADICIONALES

Es vital considerar las actividades y el tipo de vehículo que está circulando para dimensionar correctamente los corredores. Podemos evidenciar que el sector tiene problemas de movilidad ya que los corredores de todo el sector priorizan la accesibilidad. Es importante indicar que es necesario dinamizar los principales corredores comerciales como lo son la calle 71 y las zonas aledañas, descongestionando y velando por la seguridad vial.

Ilustración 17 Usos de suelo del sector de influencia



LEYENDA

GRUPOS GENERALES DE ACTIVIDAD

■ Comercial (COM)	■ Institucional (INST)
■ Actividad Central (C)	■ Institucional con EBI (INST-EBI)
■ Industrial (IND)	■ Institucional con PRO (INST-PRO)
■ Portuario (PORT)	■ Suelo de Protección y Reserva (P)
■ Residencial (RES)	■ Espacio público propuesto (EP-P)
■ Espacio Público Actual (EP)	■ Suelo de Expansión Urbana

Fuente: POT Barranquilla

Distribuciones con alta movilidad sobre la calle 70B y 72 permiten que la calle 71 tenga una reducción en sus flujos vehiculares, facilitando la interacción comercial y la facilidad para que estos puedan desarrollar sus actividades de manera cómoda sin generar demasiados impactos a la movilidad.



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Oficina de Gestión del Tránsito de la Secretaría Distrital de Tránsito y Seguridad Vial considera que se requiere realizar una serie de pruebas en la zona de influencia debido a la necesidad de evaluar la accesibilidad de la zona bajo distintas configuraciones (alternativas 1, 2 y/o 3), para determinar la alternativa de replanteo vial del sector más adecuada que aporte el mejor equilibrio accesibilidad y movilidad. En consecuencia, se considera que es técnicamente viable implementar laboratorio con cambios de sentido provisionales de propuestos en la alternativa 1, mencionada en el capítulo 4, considerando que brinda una serie de mejoras en movilidad, eliminación de conflictos y simplificación del funcionamiento de la red vial. De manera paralela es fundamental implementar estrategias complementarias a las pruebas de campo como lo es simulación por software especializado y encuestas de percepción. A continuación se resumen las medidas a implementar:

Medidas a implementar

- Cambio de sentido provisional mediante operativo de la calle 72 entre carreras 38 y 27 a único sentido norte-sur
- Cambio de sentido provisional mediante operativo de la calle 70B entre carreras 38 y 27 a único sentido sur-norte
- Cambio de sentido provisional mediante operativo de la carrera 35 entre calle 72 y carrera 34 a único sentido occidente-orienté
- Cambio de sentido provisional mediante operativo de la carrera 36 entre calle 74 y 70B a único sentido orienté-occidente
- Realizar pruebas de cierre de separador central en la carrera 38 con calle 74 (sobre la carrera 38) para no permitir el movimiento sur-norte.
- Realizar conteo de colas sobre acceso sur de calle 74 con carrera 38
- Realizar modelación de tránsito de por lo menos 1 alternativa que permita contrastar resultados a laboratorios de campo

Potenciales puntos críticos

- Carrera 38 con Calle 74
- Carrera 38 con Calle 70B
- Carrera 35 con Calle 72
- Carrera 27 con Calle 70B