



INVESTIGACIÓN TÉCNICA

SISTEMA DE TRANSPORTE *BUS RAPID TRANSIT - BRT*

CASO / TEMA Transporte primer anillo
UBICACIÓN: Ciudad de Santa Cruz de la Sierra
INFORME DEL CASO / TEMA
N. 1
FECHA DE DOCUMENTO: Julio del 2021

Santa Cruz - Bolivia



**OBSERVATORIO DE
MOVILIDAD URBANA**

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE IMÁGENES	iv
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	v
1. OBJETIVO DEL INFORME TÉCNICO.-.....	1
2. PROFESIONALES ENCARGADOS.-	1
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE SIN BRT.-	1
3.1. DOCUMENTO BASE PARA EL ANÁLISIS.-	1
3.2. ANTECEDENTES.-	1
3.3. DIAGNÓSTICO.-	2
3.3.1. TIPO DE ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO.-.....	4
3.3.2. PARQUE AUTOMOTOR DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO	8
3.4. SERVICIO PRESTADO POR EL ACTUAL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO. -.	9
3.4.1. SERVICIO INSEGURO.-.....	9
3.4.2. CAOS VEHICULAR.-	9
4. PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL TRANSPORTE EN EL PRIMER ANILLO.-	10
4.1. SISTEMA DE TRANSPORTE RÁPIDO - BRT.-.....	10
4.2. PROPÓSITOS DEL BRT.-.....	10
4.3. MODELO DE NEGOCIO.-	11
5. ANÁLISIS TÉCNICO A LA OBRA CONSTRUIDA.-	15
5.1. DOCUMENTACIÓN ANALIZADA.-.....	15
5.2. DIFERENCIAS ENCONTRADAS EN EL DISEÑO ORIGINAL vs PLANOS <i>AS BUILT</i> .-	15
5.3. ERRORES DE DISEÑO.-.....	18
6. CORRECCIONES SUGERIDAS A LA OBRA CONSTRUIDA.-	19

6.1.	SEPARADORES DE HORMIGÓN.-	19
6.1.1.	RETIRO DE CIRCULACIÓN DE LAS LÍNEAS 17, 18 Y TRUFIS.-	21
6.1.2.	EDUCACIÓN VIAL Y FISCALIZACIÓN ELECTRÓNICA.-.....	23
6.2.	PROYECTO GEOMÉTRICO – READECUACIÓN DE ROTONDAS.-.....	24
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-	26
7.1.	CONCLUSIONES.-.....	26
7.2.	RECOMENDACIONES.-	26
8.	ANEXOS.-	27

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 – Problemas específicos del Transporte Público.....	3
Imagen 2 – Ventajas ofrecidas por los ómnibus del BRT	11
Imagen 3 – Etapa de Planificación del BRT	12
Imagen 4 – Etapa de Inversión del BRT	12
Imagen 5 – Etapa de Operación del BRT	13
Imagen 6 – Modelo de Fideicomiso del BRT	14
Imagen 7 – Parte del Proyecto Original (rotonda Av. Argentina).....	16
Imagen 8 – Plano <i>As Built</i> rotonda Av. Argentina	17
Imagen 9 – Lámina 4 del diseño del IBCH.....	17
Imagen 10 – Ítem 21 de las Especificaciones Técnicas	18
Imagen 11 – Separador propuesto en el Decreto 32-2019	21
Imagen 12 – Compromisos firmados por los dirigentes del transporte público.....	22

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 – Accidente de vehículo particular con los cordones del BRT.....	20
Fotografía 2 - Componente Educación Vial – Peatones	23
Fotografía 3 - Giros a la izquierda	24
Fotografía 4 - Vista del BRT desde una rotonda que deberá ser readecuada	25

1. OBJETIVO DEL INFORME TÉCNICO.-

Ante el caos del transporte público de la ciudad de Santa Cruz y la inversión realizada para implementar un sistema de Bus de Tránsito Rápido (BTR o BRT por sus siglas en inglés) por parte del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, la Sociedad de Ingenieros Departamental Santa Cruz, emite el siguiente informe técnico y las sugerencias correspondientes.

2. PROFESIONALES ENCARGADOS.-

El presente Informe Técnico fue encargado al Observatorio de Movilidad Urbana de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, el cual es conformado por Ingenieros Especialistas en Transportes.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRANSPORTE SIN BRT.-

3.1. DOCUMENTO BASE PARA EL ANÁLISIS.-

Se tomó como referencia el Documento Técnico “PROPUESTA: PLAN DE ORDENAMIENTO DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA” elaborado por el Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, documento que se basa en el Plan Maestro para la Mejora del Transporte en el Área Metropolitana de Santa Cruz.

Del documento citado líneas arriba, se tomaron las partes más relevantes, las cuales se usarán en el presente Informe Técnico.

3.2. ANTECEDENTES.-

Para empezar a tratar el problema fue necesario la realización de una evaluación vial de los actuales canales de transporte, operación de los servicios de transporte público y su afectación en el centro de la ciudad; esta información y los datos proporcionados por el estudio del Plan Maestro para la Mejora del Transporte en el Área Metropolitana de Santa Cruz, donde señala que el 51 % (cincuenta y un por ciento) de la población emplea como modo de transporte

el Microbús; considerando como tema prioritario la reestructuración del sistema de transporte público urbano de pasajeros en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

Iniciar el desarrollo del plan de reestructuración, conllevo a una serie de estudios previos de detalle técnico de la operación y de demanda, cuyos resultados nos permitan un ordenamiento que beneficie a la población y mejore la eficiencia de la operación.

3.3. DIAGNÓSTICO.-

En el Distrito Municipal N° 11 del municipio de Santa Cruz de la Sierra operan como unidad de transporte público urbano: el microbús, el taxi y el truffi conformando el sistema actual de transporte público de pasajeros, quienes actualmente brindan el servicio público a la población, y que hoy por hoy presenta muchas deficiencias en la calidad que ofrecen, producto del desorden generado por los siguientes problemas específicos:



Recorridos largos y sinuosos



Congestión en polos de atracción



Competencia entre líneas



Contaminación ambiental



Inseguridad Vial, e incremento de la accidentalidad



Tamaño y características del tipo de bus no es el óptimo

Imagen 1 – Problemas específicos del Transporte Público

Fuente: Plan de Ordenamiento del centro de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

Los recorridos largos y sinuosos, generan mayor tiempo de viaje, y que a pesar de que la malla vial de la ciudad tiene una estructura muy ordenada de radiales y anillos, los operadores trazan recorridos sinuosos que demoran el viaje de los usuarios.

La congestión en los polos de atracción del centro de la ciudad, genera situaciones como lo que actualmente ocurre en el mercado La Ramada, donde circulan hasta 40 líneas por una misma vía, cabe mencionar también que la política de descentralización de actividades que viene desarrollando el Gobierno Municipal distribuye gran parte del equipamiento en todos los distritos llegando con mejor cobertura hasta los lugares más alejados.

Además, la competencia desleal entre los operadores, que se refleja en una baja rentabilidad, y operación deficiente y de baja calidad.

Contaminación ambiental tanto acústica, como de gases de efecto invernadero, por el gran volumen de unidades con motores de matriz energética diésel y gasolina, que ya cumplieron su vida útil.

Inseguridad vial, e incremento de la accidentalidad, producto de no contar con el mantenimiento preventivo recomendado de fábrica, y el estrés permanente al que se someten los conductores por una sobrecarga del horario laboral, provocando accidentes tanto en los usuarios del servicio como en la vía con otros vehículos.

El tipo de bus que opera en el sistema actual es en su mayoría el modelo Toyota *Coaster* o similar, que no es una unidad diseñadas para el transporte urbano de pasajeros, puesto que presenta frecuentes paradas, y debería brindar accesos diferenciado para el ascenso y descenso seguro de pasajeros, una circulación acorde a la ergonómica del usuario tanto de pie como sentado, y brindar las condiciones de accesibilidad para personas con capacidades diferentes, tercera edad, niños y/o mujeres embarazadas.

Más aun el vehículo tipo minibús, que también forman parte del sistema de transporte urbano actual carecen de todas las características anteriormente descritas, y presentan un mayor riesgo de accidentalidad.

3.3.1. TIPO DE ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO.-

El actual sistema de transporte público urbano de microbuses, está organizado a nivel sindical, es decir, que se trata de un gremio que acoge a los choferes asalariados, quienes debieran ser conductores y/o propietarios de hasta 2 unidades de micros, como lo establece los estatutos de la Federación de Transportistas 16 de Noviembre.

El transporte tiene 2 Federaciones, que agrupa al sector micros, la Federación de Transportistas 16 de Noviembre que acoge a los sindicatos y la Federación

Departamental de Cooperativas de Transporte que acoge a cooperativas, entre ambas federaciones tienen un total de 118 Líneas de Microbuses fundadoras (a las que se denominan madres o matrices) de las que se desprendieron desdobles (nuevas líneas pero con recorridos similares).

Esta estructura sindical, a través, de las denominadas Líneas de Microbuses, prestan servicio de transporte público de pasajeros en la jurisdicción municipal de Santa Cruz de la Sierra. Cada Línea de Microbús está conformada por un grupo de socios los cuales cuentan con unidades de microbús. Estas líneas de microbús a su vez están afiliadas a los sindicatos de transportistas. De igual manera las Cooperativas, constituyen líneas de microbuses.

Tabla 1 – Líneas de Micro que Prestan Servicio de Transporte en el Distrito Municipal N°11

Fuente: Plan de Ordenamiento del centro de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

INSTITUCIÓN	LÍNEAS		
	COOPERATIVA DE TRANSPORTE 25 DE ENERO	7	
COOPERATIVA 4 DE MAYO	33		
COOPERATIVA 14 DE JUNIO	49	50	90
COOPERATIVA 7 DE MAYO	61 roja	61 azul	66 rojo
COOPERATIVA LA CRUCEÑA	77	78	11 6

INSTITUCIÓN	LÍNEAS		
SINDICATO DE TRANSPORTISTAS ANDRÉS	36 amarilla	36 verde	89
	96 amarilla		
	37		
	53 roja		

INSTITUCIÓN	LÍNEAS		
SINDICATO DE TRANSPORTISTAS 21 DE MAYO	22 roja		
	25 verde	25 roja	
	26	88	88
	44 roja	44 azul	83
	48	87	

INSTITUCIÓN	LÍNEAS		
SINDICATO DE TAXIS Y SEPTIEMBRE	4	97	
	5	6	
	12	13	8
	21	108	
	30	67	
	31	109	
	32 roja	32 verde	122 amarilla
	85		
	47	62	9

INSTITUCIÓN	LÍNEA		
SINDICATO DE TRANSPORTISTAS SANTA CRUZ	1	11	
	2		
	8	11	
	9		
	10		
	14 azul	14 roja	
	15		
	16 azul		
	19		
	20		
	23	11	
	24		
	27 azul	27 rojo	28
	29		
	34		
	35		
	40		
	41 verde		
	42		
	43	98	
	45	10	
	46 verde		
	51		
	52		
	54	86 roja	
	55		
	56		
	57		
	58		
	59	68 roja	10
	60 roja	60	
	63	92	
	64 rojo		
65	10		
69	10		
70			
71	11		
76	99		
81	105 roja	105	

El número promedio de socios en cada línea es 60 personas.

En la gestión 2016, mediante Resolución Administrativa 358/2016, se implementó el proceso de Saneamiento Administrativo, a través del cual, se realizó una revisión minuciosa de la documentación que respalda la legalidad de cada una de las Líneas de Microbuses, llegándose a identificar lo siguiente:

- Total de Líneas que ingresan al centro: **108**
- Líneas matrices (madres) que ingresan al centro: **62**
- Desdobles, que ingresan al centro: **46**

3.3.2. PARQUE AUTOMOTOR DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO

Elemento crucial de la operación del sistema de transporte, es el vehículo o unidad que transporta pasajeros, de acuerdo a normativa anterior la unidad autorizada para la prestación de servicio de transporte público era el Microbús con capacidad mínima de 20 pasajeros sentados.

Mediante Resolución Administrativa N° 358/2016, de fecha 30 de noviembre de 2016, la Dirección de Transporte y Señalización, solicitó como parte de los requisitos para la realización de Auditoría Técnica (Saneamiento Administrativo) a las Líneas de Microbuses, la presentación del listado del parque automotor y fotocopia del Ruat.

Al 31 de abril de 2019 dieron cumplimiento a la Resolución de Saneamiento Administrativo las Líneas de Microbús, estableciéndose un parque automotor de 6.294 unidades de microbús. La información fue procesada y analizada, a continuación se presenta un cuadro resumen de la antigüedad del parque automotor que fue presentado a Saneamiento Administrativo:

Tabla 2 - Antigüedad del Parque Automotor (al 31/abril/2019)

Fuente: Plan de Ordenamiento del centro de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

TOTAL PARQUE AUTOMOTOR DE LINEAS DE MICROS (Abril 2019)			
TOTAL GENERAL	ANTIGÜEDAD	CANTIDAD	%
	MENOR A 5 AÑOS	1037	16,48
	MAYOR A 5 AÑOS	279	4,43
	MAYOR A 10 AÑOS	124	1,97
	MAYOR A 20 AÑOS	2563	40,72
	MAYOR A 30 AÑOS	2291	36,40
	TOTAL PARQUE AUTOMOTOR	6294	100,00

El 77% del parque automotor presentado a la Auditoría Técnica (Saneamiento Administrativo) tiene una antigüedad entre 20 y 35 años.

:

3.4. SERVICIO PRESTADO POR EL ACTUAL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO. -

3.4.1. SERVICIO INSEGURO.-

El servicio prestado actualmente por los micros se considera inseguro por las siguientes razones:

- Los choferes trabajan 14 horas al día y no tienen seguros ni beneficios.
- Los choferes cobran por el número de vueltas que recorren en el día.
- La responsabilidad del mantenimiento preventivo del micro recae sobre el chofer.
- El pago de multas y combustible es responsabilidad del chofer.
- El chofer es quien administra los ingresos fruto del pasaje.
- Los micros son blanco fácil de robo por parte de antisociales. Se han reportado un sin número de robos en varias zonas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

3.4.2. CAOS VEHICULAR.-

El desdoblamiento de las diferentes líneas de micros que pasan por el centro de la ciudad y la excesiva cantidad de unidades (micros) provocan caos

vehicular, contaminación ambiental, contaminación auditiva y congestión del tráfico en las diferentes zonas de la urbe cruceña.

4. PROPUESTA PARA LA MEJORA DEL TRANSPORTE EN EL PRIMER ANILLO.-

4.1. SISTEMA DE TRANSPORTE RÁPIDO - BRT.-

El Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra, con la finalidad de mejorar el transporte público en la ciudad, en gestión pasada, contó con la ayuda de diferentes Organismos Internacionales, tales como JICA – Japan International Cooperation Agency y el CAF – Banco de Desarrollo de América Latina; organismos que a través de diferentes Estudios Técnicos y de Ingeniería ayudaron en la toma de decisiones para definir la viabilidad de implantación de diferentes medios de transporte masivo, de los diferentes estudios se escogió el Sistema Masivo de Transporte por medio de buses de 60, 90 y 120 pasajeros para diferentes horizontes del proyecto.

4.2. PROPÓSITOS DEL BRT.-

El principal propósito del Proyecto BRT es el de pasar de una Estructura Sindical a una Estructura Empresarial.

El sistema BRT en el primer anillo incorpora al espacio público las siguientes ventajas:

- Estaciones de transferencia climatizadas
- Ciclovías
- Aceras caminables
- Conservación de áreas verdes
- Calzada con carriles exclusivos para buses de gran capacidad de transporte de pasajeros
- Menor contaminación ambiental
- Seguros y beneficios sociales para los choferes



Imagen 2 – Ventajas ofrecidas por los ómnibus del BRT

4.3. MODELO DE NEGOCIO.-

En el modelo de negocio se han definido dos operadores privados para el manejo del BRT:

- Concesionario de la Operación
- Concesionario del Recaudo.

También se ha escogido un modelo de fideicomiso para la administración de los ingresos provenientes de los pasajes.

A continuación se resumen las etapas del modelo de negocio para una mejor comprensión:



ETAPA DE PLANIFICACIÓN



Imagen 3 – Etapa de Planificación del BRT

Fuente: Elaboración Propia



ETAPA DE INVERSIÓN

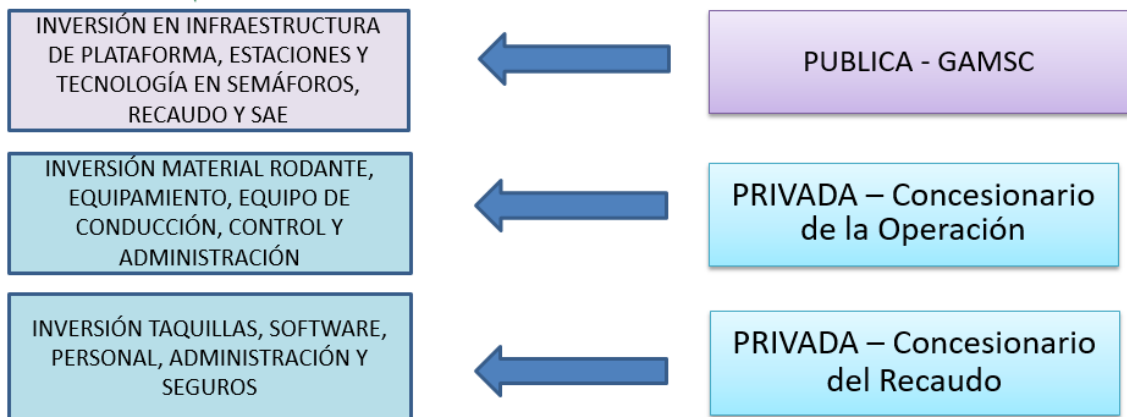


Imagen 4 – Etapa de Inversión del BRT

Fuente: Elaboración Propia



Imagen 5 – Etapa de Operación del BRT

Fuente: Elaboración Propia



MODELO DE FIDEICOMISO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LOS INGRESOS PROVENIENTES DE LOS PASAJES

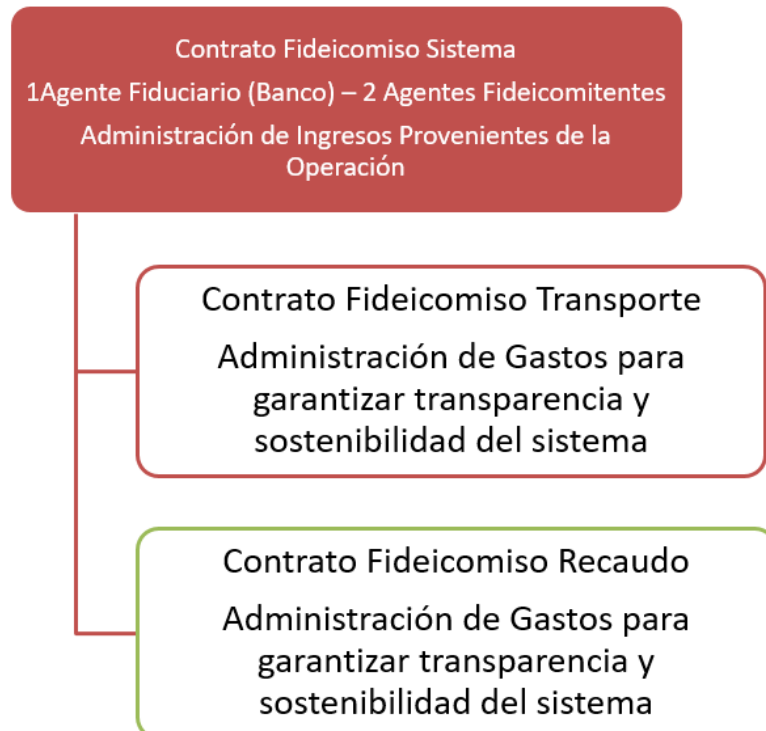


Imagen 6 – Modelo de Fideicomiso del BRT

Fuente: Elaboración Propia

Cabe al Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra explicar a detalle cada una de las etapas del BRT.

5. ANÁLISIS TÉCNICO A LA OBRA CONSTRUIDA.-

5.1. DOCUMENTACIÓN ANALIZADA.-

La comisión de la Sociedad de Ingenieros - Filial Santa Cruz, por medio de una de las mesas de trabajo instituidas para el fin específico de análisis técnico del BRT, tuvo acceso al DBC – Documento Base de Contratación (documento que incluye las Especificaciones Técnicas y los planos de ingeniería y demás elementos para adjudicación de la obras) así como también el Diseño del Pavimento Rígido elaborado por el IBCH – Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón.

Se tuvo acceso también a los planos *As Built* – conforme construido.

5.2. DIFERENCIAS ENCONTRADAS EN EL DISEÑO ORIGINAL vs PLANOS AS BUILT.-

Del análisis del DBC, se constata que la geometría inicial del BRT cuando se compara con los planos *As Built* **no es la misma**, el proyecto licitado difiere totalmente de la obra construida, tal como se muestra en las imágenes 1 y 2.

El ítem 21 – Bordillo separador de H°A° de las Especificaciones Técnicas difiere del proyecto presentado por el IBCH; en mediciones *in situ* se verifica que la dimensión ejecutada es igual a la dimensión proyectada por el Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón; diferencia mostrada en las imágenes 3 y 4.

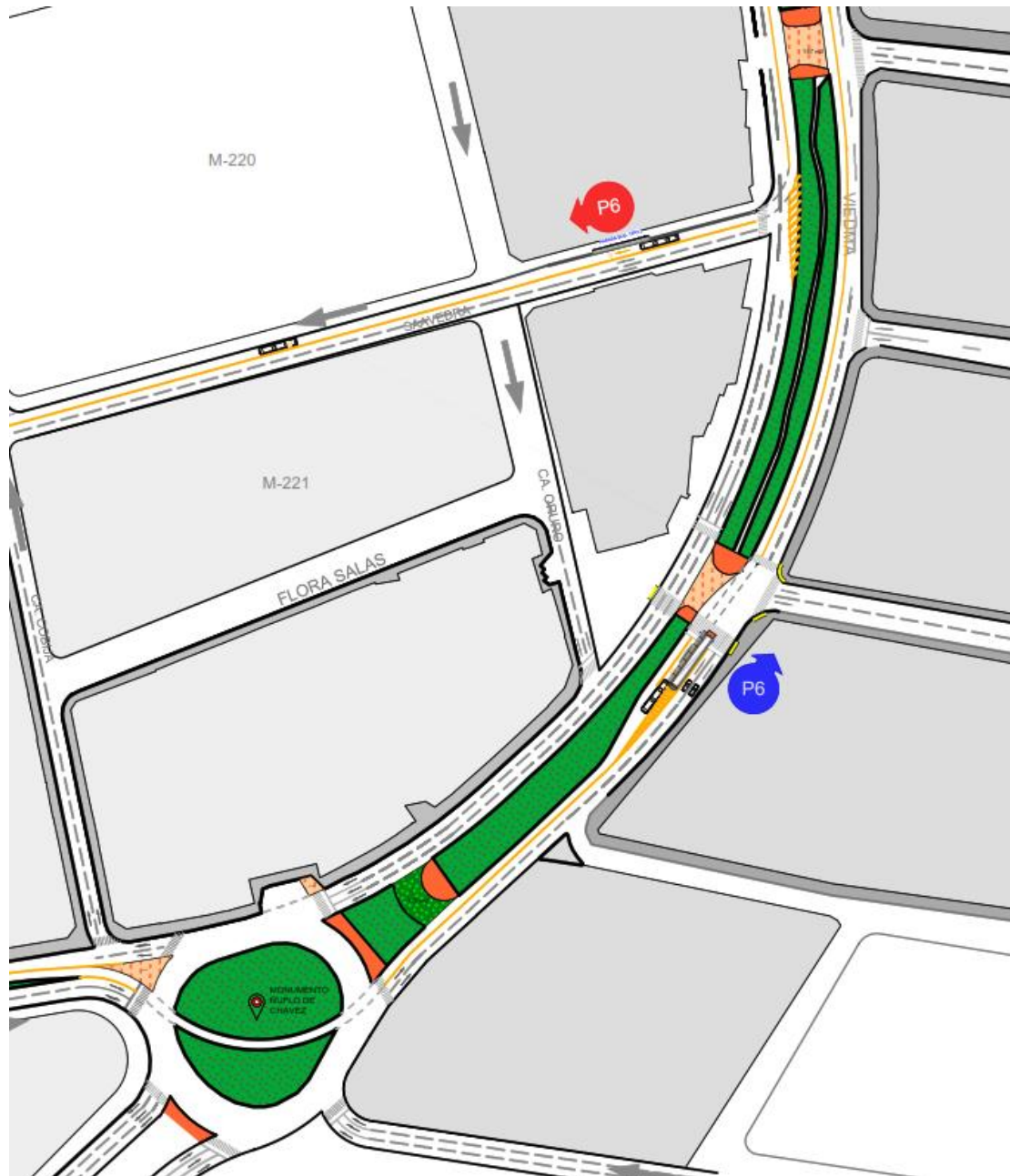


Imagen 7 – Parte del Proyecto Original (rotonda Av. Argentina)

Fuente: Documento Base de Contratación

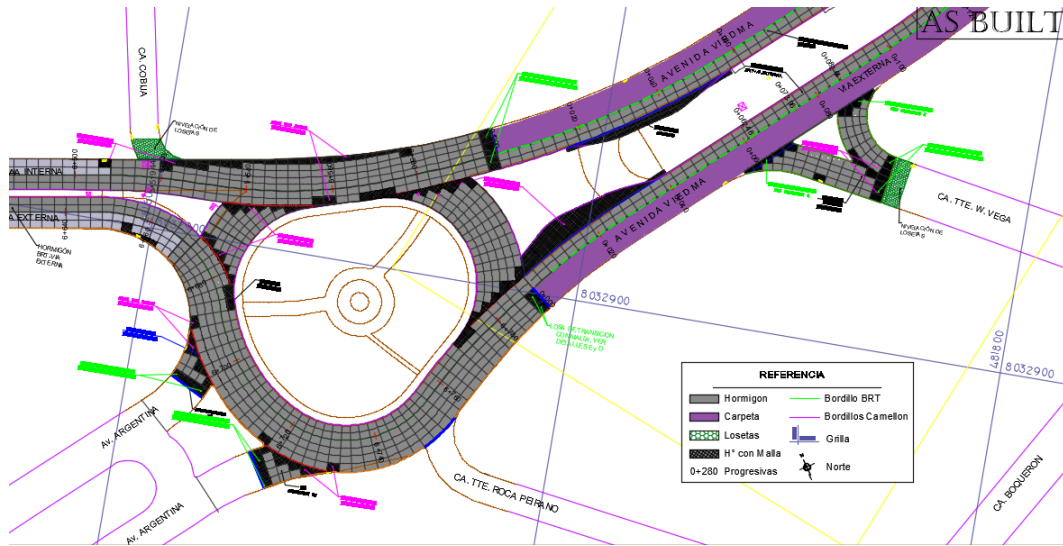


Imagen 8 – Plano *As Built* rotonda Av. Argentina

Fuente: Planos *As Built* del Proyecto

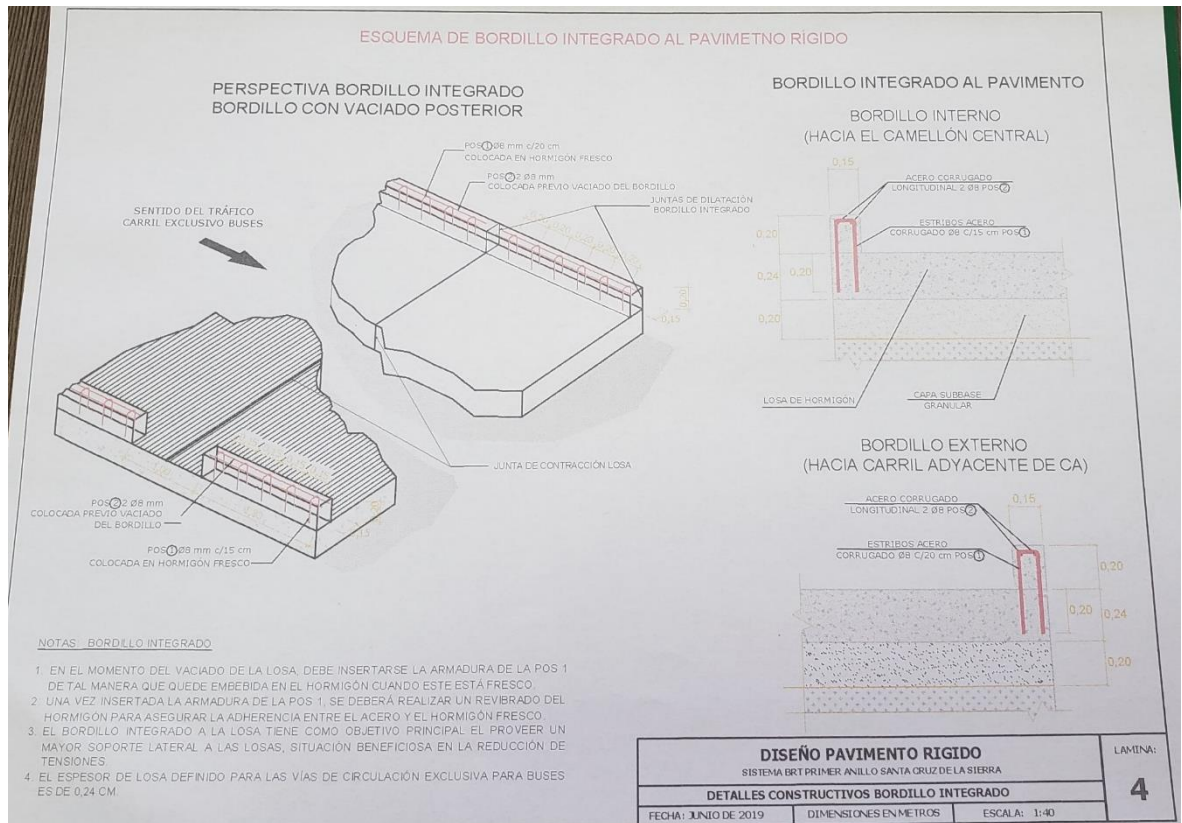


Imagen 9 – Lámina 4 del diseño del IBCH

Fuente: Instituto Boliviano del Cemento y el Hormigón

Documento Base de Contratación para Contratación de Obras – Licitación Pública: READECUACIÓN DE VÍAS DEL PRIMER ANILLO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA BRT EN SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

**ITEM 21
BORDILLO SEPARADOR DE HºAº PARA PAVIMENTO**

DESCRIPCION DEL ITEM. - Se refiere a la fabricación del bordillo separador de carriles de 0.15 x 0.15 m, que se debe colocar como separador del carril BRT del resto del tráfico vehicular en los carriles adyacentes, y conforme a las medidas establecidas en los planos del proyecto. La colocación se efectuará a lo largo del carril pavimentado del BRT de manera de cubrir el 50% de la longitud del carril, ya que se construirá en tramos de 3 m de longitud de manera intercalada y sobrepuesta a la losa del pavimento del BRT, dejando otros 3 m sin cordón separador o en los lugares indicados en los planos.

MATERIALES HERRAMIENTAS Y EQUIPOS. - Se utilizarán todas las herramientas y equipos necesarios para realizar este ítem. Cabe hacer mención que, en este ítem, El contratista proveerá a toda su personal ropa de trabajo y todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo, el mismo que se ajustará a las normas de calidad correspondientes, estos serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones y de producción nacional, por consiguiente, el contratista deberá cumplir con este requisito enmarcándose en el Decreto Supremo N° 0108/2009.

CEMENTO PORTLAND
RIPIO CHANCADO: Exento de toda impureza y con la siguiente granulometría:

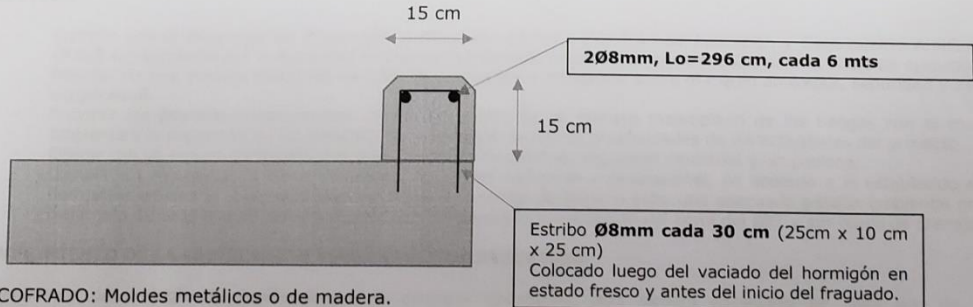
TAMIZ	1 1/2"	1"	1/2"	#4	#8
Pasa (%)	100	90-100	25-60	0-10	0-5

ARENILLA: Limpia y libre de toda materia orgánica, con la siguiente dosificación:

TAMIZ	#4	#8	#16	#30	#100
Pasa. (%)	95-100	75-85	55-85	30-62	3-7

El cordón será construido luego de estar finalizados los pavimentos tanto del BRT como el recapado del pavimento flexible o losetas, ya que se sobrepone sobre la losa del pavimento del BRT, anclando la armadura

A continuación, se esquematiza el detalle del bordillo separador:



ENCOFRADO: Moldes metálicos o de madera.
HORMIGÓN: fck 230 kg/cm²
 Las características de los materiales del hormigón serán basadas en las condiciones de la sección anterior (hormigones), de

Imagen 10 – Ítem 21 de las Especificaciones Técnicas

Fuente: Documento Base de Contratación

5.3. ERRORES DE DISEÑO.-

Entre los diferentes errores de diseño, existen dimensiones que no cumplen con los estándares contenidos en la diferentes normas, tales como el ancho de faja de circulación del BRT y el ancho de las dos fajas del tráfico local.

Las dimensiones menores, en especial en el ancho de las fajas de tráfico local, inciden en la velocidad media de circulación de los vehículos particulares.

Otro de los errores encontrados, es la falta de ancho suficiente de la faja exclusiva en algunas paradas para el paso de otro ómnibus BRT cuando uno de ellos se encuentre en la estación de parada.

En la etapa de concepción del proyecto de la geometría del BRT, se debió tomar en cuenta lugares que podían albergar las 3 fajas de tráfico local existente y aumentar la faja exclusiva del BRT, tomando en cuenta el traslado de las especies arbóreas y la reposición ambiental de los árboles derrumbados.

6. CORRECCIONES SUGERIDAS A LA OBRA CONSTRUIDA.-

6.1. SEPARADORES DE HORMIGÓN.-

Los separadores tipo cordones de hormigón fueron concebidos con la finalidad de crear un carril segregado para el bus tipo BRT y estructuralmente ayudar en la reducción de tensiones bajo la losa de rodadura.

La altura y tipo de perfil adoptado en el proyecto ha causado varios accidentes, sin embargo, gran parte de los accidentes se debe a diferentes factores mayormente al factor humano. La fotografía siguiente muestra uno de los accidentes en la zona de implantación del BRT.



Fotografía 1 – Accidente de vehículo particular con los cordones del BRT

Para la debida operación del Sistema y por la general falta de educación vial de los usuarios, deben existir segregadores de carril que asegure el tránsito libre del bus. Los separadores actuales tipo cordones de hormigón armado deben adecuarse con el fin de minimizar accidentes y hasta lograr que los conductores respeten los espacios de funcionamiento correspondientes al BRT u otras soluciones viales.

Paralelamente al cambio de la sección de los segregadores, la SIB-SCZ recomienda diferentes acciones que el GAM de Santa Cruz debe ejecutar, mismos que se enumeran a continuación:

- Retiro de la circulación de las líneas de micro 17 y 18.
- Retiro de la circulación de los trufis del primer anillo.
- Aplicación del reordenamiento de las líneas de micros.
- Educación Vial vehiculada en los diferentes medios de comunicación.
- Evitar los giros a la izquierda.
- Fiscalización electrónica.

El GAMSCS deberá estudiar cuidadosamente el tipo de segregador a colocar, evitando los errores cometidos en la obra ya ejecutada, a forma **enunciativa** se muestra una de las alternativas para segregador:

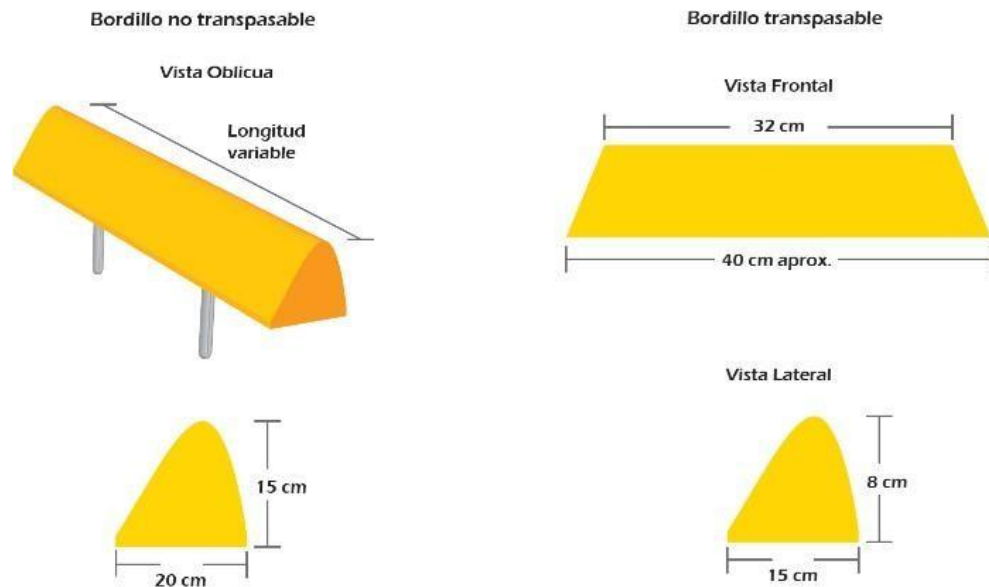


Imagen 11 – Separador propuesto en el Decreto 32-2019

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra

6.1.1. RETIRO DE CIRCULACIÓN DE LAS LÍNEAS 17, 18 Y TRUFIS.-

Se recomienda al Gobierno Municipal de Santa Cruz de la Sierra aplicar el **Artículo 229 de la Ley 1216 – Ley de Movilidad Urbana.**

Se debe también ejecutar el reordenamiento de las líneas de micros en las zonas conflictivas *i.e.* la intersección de la Avenida Grigotá y el Primer Anillo.

Se sugiere que el GAM – SCZ realice simulaciones de tránsito a través de software especializado de microsimulación de tránsito.

Basados en el documento técnico “PROPUESTA: PLAN DE ORDENAMIENTO DEL CENTRO DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA”, se constata que existen compromisos firmados por parte de los diferentes dirigentes del transporte.

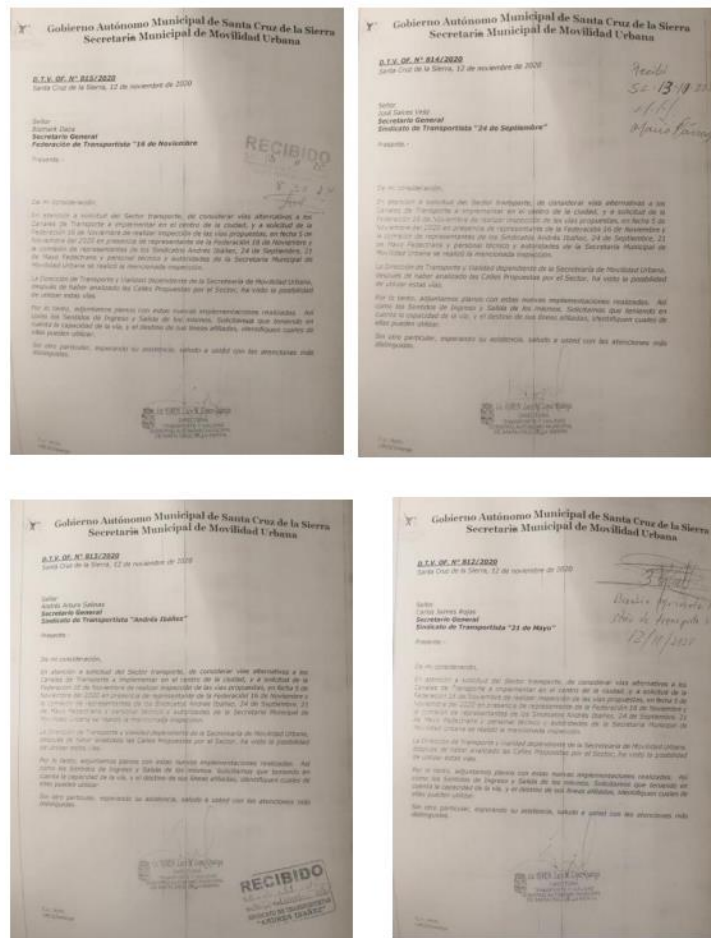


Imagen 12 – Compromisos firmados por los dirigentes del transporte público
Fuente: Plan de Ordenamiento del centro de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra

6.1.2. EDUCACIÓN VIAL Y FISCALIZACIÓN ELECTRÓNICA.-

Siguiendo la línea de la adecuación de los actuales separadores de hormigón, se sugiere que el GAMSCS inicie la concientización a la población a través de campañas de educación vial utilizando los diferentes medios de comunicación, para que no se invada el carril exclusivo del ómnibus.

Pasada la fase de concientización a la población, se deberá ejecutar la siguiente fase, la cual es la fase de fiscalización electrónica con la consiguiente aplicación de multas a través de los diferentes mecanismos, ya sean electrónicos y/o con el apoyo de la Policía Boliviana.

Se reitera que se deberán restringir también los giros a la izquierda, lo que en éste momento genera conflicto entre los vehículos particulares y el BRT.



Fotografía 2 - Componente Educación Vial – Peatones

Fuente: Elaboración Propia



Fotografía 3 - Giros a la izquierda

Fuente: Elaboración Propia

6.2. PROYECTO GEOMÉTRICO – READecuación DE ROTONDAS.-

El cambio de diseño en la etapa de construcción no contempló en todas las rotondas la reducción del radio y/o la geometría más beneficiosa para el tráfico del bus BRT, lo que permitiría un tránsito más fluido con el consiguiente ganó de velocidad promedio y además se evitarían accidentes entre los vehículos particulares y el BRT.

Se sugiere que el GAMSCS estudie detalladamente una a una las rotondas para corregirlas a través de una reingeniería en la parte geométrica vial.

Se recomienda también se mejoren los *tapers* de salida de las estaciones.



Fotografía 4 - Vista del BRT desde una rotonda que deberá ser readecuada

Fuente: Elaboración Propia

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

Del análisis realizado en el presente informe se pueden emitir los siguientes criterios:

7.1. CONCLUSIONES.-

- ❖ Existen errores de diseño que deben ser corregidas antes de la puesta en marcha.

7.2. RECOMENDACIONES.-

- ❖ El contrato en sí contiene una serie de condiciones técnicas, económicas, financieras y legales de mucho detalle que es necesario analizar con cuidado
- ❖ Realizar una Auditoría Externa Técnica sobre el Sistema BRT para garantizar su adecuación a estándares internacionales.
- ❖ Activar el Comité de Movilidad Urbana según ley en donde todos los actores pueden interactuar en la búsqueda de soluciones.
- ❖ El análisis puede profundizarse por lo cual solicitamos puedan proporcionarnos información completa sobre el Proyecto BRT.
- ❖ Buscamos ver el tránsito vehicular desde lo macro, atender a toda la población, desincentivar el uso del vehículo privado, incentivar el transporte público y la bicicleta.
- ❖ Analizar la posibilidad de ensanchar la vía en el tramo Av. Irala o estudiar la factibilidad de una ruta alternativa, paralela a la Av. Irala para el tráfico local.
- ❖ Realizar la microsimulación de tráfico de sectores específicos del primer anillo.

En este contexto, sugerimos nuevamente, que el GAMSCS realice una auditoría técnica, legal, administrativa, financiera del proyecto desde su inicio.

La Sociedad de Ingenieros apoyará al municipio con criterios técnicos al proceso de auditoría que desarrolle el GAMSCS.

Apoyamos la nueva concepción en el sistema de administración del transporte, pasando de una estructura sindical a una estructura empresarial, apoyado en la Ley de Movilidad Urbana.

8. ANEXOS.-

- Pronunciamiento Público SIB SC 22 de Julio