



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO

“Estudio económico, financiero y técnico de la ruta
CAPU – C.U del Sistema de Transporte Universitario
para conocer su rentabilidad presente y futura.”

TESIS

*PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE.*

*PRESENTA:
ARQ. JULIO HERNÁNDEZ VERA*

*DIRECTOR DE TESIS:
M.I. J. Rubén Rodríguez y Domínguez*

PUEBLA, PUE. Mayo 2014

BUAP

H. Puebla de Zaragoza, a 03 de Julio 2014

Escrito: MTT/ 03

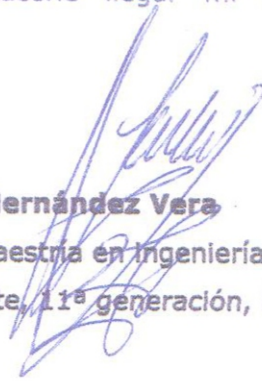
ASUNTO: Solicitud de Examen Profesional

M.I. EDGAR IRAM VILLAGRÁN ARROYO
Director de Facultad de Ingeniería
De la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Me es grato saludarlo, así como también aprovechar a bien comunicarle por este contexto, que se me fue revisado y a su vez autorizado la impresión de la Tesis **("Estudio económico, financiero y Técnico de la ruta Capu – C.U del sistema de transporte universitario para conocer su rentabilidad presente y futura."**, por mi asesor asignado Mtro. J. Rubén Rodríguez y Domínguez, del cual anexo oficio de autorización de impresión.

Por tal motivo solicito respetuosamente se me asigne lugar y fecha para el Examen Profesional así como la asignación del jurado correspondiente.

Hago propicia la oportunidad para hacerle llegar mi cortesía y atención, en correspondencia a su interés.


Arq. Julio Hernández Vera
Alumno de la maestría en Ingeniería
de tránsito y transporte, 11ª generación, BUAP.



c.c.p. Archivo.



DIRECCIÓN

**BENEMÉRITA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Oficio SP2386/2008

ARQ. JULIO HERNÁNDEZ VERA
Pasante de la Maestría en Ingeniería de
Tránsito y Transporte 11ª. Gen.
Facultad de Ingeniería, BUAP
P r e s e n t e .

El suscrito Mtro. José Ignacio Morales Hernández, Director de esta Facultad, le autoriza realizar el tema denominado: **“ESTUDIO ECONÓMICO, FINANCIERO Y TÉCNICO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE UNIVERSITARIO PARA RECONOCER SU RENTABILIDAD PRESENTE Y FUTURA”**, como trabajo de tesis. Asimismo se nombra Director del Tema de tesis al M.I. J. RUBÉN Rodríguez y Domínguez, para obtener el título de Maestro en Tránsito y Transporte.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
H. Puebla de Z., Octubre 22 del 2008

P. A.

MTRO. JOSÉ IGNACIO MORALES HERNÁNDEZ
DIRECTOR

c.c.p. Mtro. David. Antonio Sánchez Jiménez. Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado.
c.c.p. Mtro. Rubén Rodríguez y Domínguez. Presente
c.c.p. Archivo
DASJ*DSM



“Estudio económico, financiero y técnico de la ruta CAPU – C.U del Sistema de Transporte Universitario para conocer su rentabilidad presente y futura.”

PRESENTA: ARQ. JULIO HERNÁNDEZ VERA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

MAESTRÍA EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE

PROFESOR: M.I. J. Rubén Rodríguez y Domínguez

INVESTIGACIÓN SOBRE ECONOMÍA DEL TRANSPORTE Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO REGIONAL.

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE.

PUEBLA, PUE. Mayo 2014

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL STU.....	9
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
1.2 ORIGEN DEL PROYECTO.....	10
1.3 DESCRIPCIÓN DE LA RED STU.....	12
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA RUTA CAPU – C.U.....	14
CAPÍTULO 2. OFERTA Y DEMANDA RUTA CU-CAPU.....	17
2.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	17
2.1.1 <i>Características físicas y geométricas</i>	17
2.1.2 <i>Parque vehicular</i>	19
2.1.3 <i>Terminales y paradas</i>	23
2.1.4 <i>Tecnología actual BEA</i>	23
2.1.5 <i>Operación actual</i>	26
2.1.6 <i>Rutas alternas</i>	30
2.1.7 <i>Oferta de espacios</i>	33
2.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	35
2.2.1 <i>Capacidad productiva</i>	35
2.2.2 <i>Volumen de usuarios actual</i>	37
2.2.3 <i>Volumen de usuarios futuro</i>	43
2.3 OFERTA VS DEMANDA.....	43
2.3.1 <i>Horizonte de proyección del estudio</i>	43
2.3.2 <i>Situación sin mejora o habitual</i>	44
2.3.3 <i>Situación con mejora</i>	45
CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA DE CONTINUIDAD.....	47
3.1 ACCIONES DE ATRACCIÓN DE PASAJE.....	47
3.1.1 <i>De la matrícula de la BUAP</i>	47
3.1.2 <i>Crecimiento rutinario</i>	47
3.1.3 <i>Wifi</i>	47
3.1.4 <i>Tv</i>	48
3.1.5 <i>Condonación de retardos</i>	48
3.1.6 <i>Descuento</i>	48
3.1.7 <i>Puntualidad del servicio</i>	49

3.1.8	<i>Paradas inmediatas en la CAPU</i>	49
3.2	ACCIONES PARA MEJORAR LOS INGRESOS	51
3.2.1	<i>Ahorro en publicidad</i>	51
3.2.2	<i>Renta de máquinas snacks</i>	53
3.2.3	<i>Renta de los autobuses fin de semana</i>	53
CAPÍTULO 4. INVERSIÓN Y COSTOS.		54
4.1	INVERSIÓN	54
4.1.1.	<i>Inversión para atracción de pasajero</i>	54
4.1.2.	<i>Inversión en mejora del servicio</i>	56
4.1.3.	<i>Inversión para incrementar ingresos</i>	57
4.2	GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	58
4.3	COSTO ANUAL	67
4.4	TARIFAS.	68
CAPÍTULO 5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.		72
5.1	BENEFICIOS DE AHORRO EN TIEMPO	72
5.1.1	<i>Situación sin mejora</i>	74
5.1.2	<i>Situación con mejora</i>	74
5.2	BENEFICIOS DE AHORRO EN TARIFA	76
5.2.1	<i>Situación sin mejora</i>	76
5.2.2	<i>Situación con mejora</i>	78
5.3	SITUACIÓN ECONÓMICA	79
5.4	COSTOS E INGRESOS	81
5.5	BENEFICIOS, COSTOS E INGRESOS	83
5.6	SITUACIÓN FINANCIERA	87
5.6.1	<i>Tasa social de descuento</i>	87
5.6.2	<i>Situación financiera 2005-2014</i>	88
5.6.3	<i>Proyección financiera 2014-2024 situación sin mejora</i>	92
5.6.4	<i>Proyección 2014-2024 situación con mejora con tarifa 3 pesos</i>	94
5.6.5	<i>Proyección 2014-2024 situación con mejora con tarifa 4 pesos</i>	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		100
BIBLIOGRAFÍA		104
LISTA DE FIGURAS.		105
LISTA DE TABLAS.		107



INTRODUCCIÓN

En muchas ciudades de México y del mundo existen privilegios para el transporte estudiantil. Generalmente el objetivo es minimizar el impacto económico de este servicio sobre la economía familiar, aumentando con ello las posibilidades de permanencia de los jóvenes en la universidad hasta el término de su carrera profesional.

En general, el servicio de transporte público en México suele ser ineficiente, insuficiente y caro, sobre todo en ciudades grandes. En la mayoría de los casos el enorme atraso de nuestro sistema de transporte público es más que evidente, no sólo en cuanto al tipo y condiciones de las unidades de transporte, sino también en lo relativo a esquemas de administración y logística para el traslado de personas, incluidos los estudiantes.

La ciudad de Puebla no ha sido ajena a esta problemática. Por décadas, el transporte público concesionado no ha cubierto la demanda, la seguridad y la puntualidad que son necesarias para los jóvenes que cursan estudios superiores. De acuerdo con el perfil socioeconómico de la mayoría de la comunidad estudiantil de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el uso del transporte público ha sido y es, un factor financiero para la realización, la permanencia y la conclusión de estudios en dicha institución. De ahí que el incremento constante en las tarifas llegó a convertirse en una amenaza económica para la formación de profesionales.

Es por esto que en el año 2004, la BUAP, en respuesta a esta problemática y en atención a las necesidades planteadas por los estudiantes, decidió analizar la viabilidad de crear un Sistema de Transporte Universitario (STU) que, aunque no fuera autosuficiente en términos financieros, pudiera servir de apoyo a los estudiantes para que concluyeran sus estudios.

Así, en agosto del año 2005, dio inicio el funcionamiento del STU, con 14 autobuses Mercedes Benz y 2 rutas, CAPU- C.U. y San Bartolo – C.U., para un servicio inicial de 10,000 traslados al mes.¹

Para el funcionamiento, control y supervisión de los 14 Autobuses del STU se implementó el sistema Bitácora Electrónica Automotriz (BEA), software a través del cual se registra continuamente, por autobús, el ascenso y descenso de alumnos, mediante puntos de control establecidos, lo que permite el análisis de los recorridos en las rutas establecidas, así como el registro de los horarios, con el objeto de hacer más eficiente, puntual y seguro el servicio. Además los datos en tiempo real que genera el sistema, permiten un análisis completo de la ruta.

FIGURA 1: BEA, Proyecto universidad BUAP



Fuente: <http://www.bea.com.mx/>

En enero de 2007 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de Puebla (SCTEP) autorizó una nueva ruta del STU, de Amalucan a C.U, logrando incrementar a 30,000 el número mensual de traslados de estudiantes ese mismo mes, y casi duplicando esta cifra 7 meses después.

¹ <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2005/08/29/puebla/edu1.html>



En abril de 2008, con la donación por parte del Gobierno Estatal de 3 autobuses marca Internacional y la adquisición de 3 más por parte de la BUAP, se logró incrementar el parque vehicular de 14 a 20 unidades, aumentando la plantilla de 15 a 20 operadores.

Asimismo, se logró la autorización por parte de la SCTEP, de 2 nuevas rutas: Maravillas y Zaragoza, las cuales se sumaron a las 3 ya autorizadas. Con esto, el STU extendió su servicio a más estudiantes, lo cual se reflejó en un aumento de 52,000 a 66,000 traslados mensuales.

El objetivo principal hacia finales de 2008, era aumentar el número de traslados de 66,000 a 80,000, con una tarifa por traslado de \$ 3.00, en beneficio de los alumnos de escasos recursos y sus familias, ya que la tarifa autorizada para el público en general era de 5 pesos, constituyéndose en un ahorro del 33% del costo del pasaje.

Para 2009, el STU contaba con 20 autobuses y 5 rutas (Capu, San Ramón, Amalucan, Maravillas y Zaragoza en un extremo y CU como centro principal de atracción y generación de viajes, atendiendo casi 70 mil traslados al mes. En particular, cabe destacar que el servicio de ruta CU-CAPU, que contaba con 5 unidades para el transporte de universitario, se consideraba la ruta más importante.

Llama la atención el hecho de que, casi 5 años después, el servicio de ruta CU-CAPU continúa operando sólo con 5 unidades, lo cual es un indicador de la problemática que atraviesa el STU.

Si se consideran los aumentos constantes, aproximadamente cada cuatro años, en el costo del pasaje del transporte público y en el combustible, es factible establecer que las finanzas del STU también se han visto afectadas en los últimos años, poniendo en riesgo la calidad presente y futura del servicio brindado, ya que se continúa con la misma tarifa de tres pesos para los estudiantes universitarios.



Derivado de esta situación, surge la necesidad de realizar un estudio económico, financiero y técnico del sistema, que nos permita conocer su estado actual y valorar las perspectivas de rentabilidad de la ruta CU-CAPU del STU en los próximos años.

Dada la falta de autosuficiencia económica del STU, es necesario realizar un análisis en cada etapa cíclica de su operación, para de esta manera conocer el rumbo y proyección de los rendimientos y determinar si la inversión sigue siendo atractiva desde el punto de vista económico, técnico y social; y en caso de no serlo, proponer un conjunto de acciones para lograr su continuidad y garantizar su factibilidad desde un punto de vista de utilidad social (beneficios) y/o desde un punto de vista económico (utilidad).

Para realizar el análisis del STU, en el presente estudio se ha seleccionado una de sus rutas, la denominada CU-CAPU, con el objetivo de obtener un enfoque a corto y mediano plazo, y prever las medidas necesarias para un correcto desarrollo de su operación y lograr verificar si aún es rentable o bien determinar si es necesario realizar medidas y acciones que garanticen su autosuficiencia en el corto plazo.

Para ello, se realiza una recopilación y análisis de información de campo y gabinete, en su mayoría proporcionada por el STU, para evaluar el posible comportamiento de la operación de todas las rutas del sistema y con ello obtener datos específicos que nos ayuden a distinguir el comportamiento en su costo-beneficio, valor presente neto y tasa de rentabilidad inmediata así como las posibles acciones para incrementar la rentabilidad del sistema.

CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL STU

1.1 Ubicación geográfica

La terminal del STU está ubicada dentro de Ciudad Universitaria (C.U.), la cual se encuentra en el municipio capital del estado de Puebla, con dirección en Av. San Claudio y 22 Sur. En el paralelo $18^{\circ}59'52''$ de latitud norte y en el meridiano $98^{\circ}12'12''$ de longitud occidental con 2,133 metros sobre el nivel del mar. Desde ahí se controla la operación de las diferentes rutas, en particular la que es objeto del presente estudio: CAPU – C.U.

FIGURA 2: Vista aérea C.U.



Fuente: Google Earth. 2009



1.2 Origen del proyecto.

En el Municipio de Puebla Capital, el transporte público es, en general, ineficiente y obsoleto. En su mayoría las unidades son adaptadas, improvisadas para su función, muchas veces operando en condiciones de riesgo, trabajando más allá de su vida útil, sin el mantenimiento adecuado por parte del concesionario, con el consecuente peligro que esto implica para la seguridad del usuario. Pero lo más grave es que, a pesar de estas limitaciones en el servicio, por años ha prevalecido un aumento constante del costo del pasaje, producto supuestamente, de las condiciones económicas del país y del incremento de combustible refacciones y salarios.

TABLA 1: Antecedentes de incremento tarifario en la ciudad de Puebla.

FECHA	NUEVA TARIFA	DIFERENCIA	INCREMENTO	OBSERVACIONES
1993	\$ 0.80	----	----	----
marzo 1994	\$ 0.90	\$ 0.10	12.5%	----
marzo 1995	\$ 1.50	\$ 0.60	66.7%	----
agosto 1996	\$ 1.80	\$ 0.30	20%	----
febrero 1998	\$ 2.50	\$ 0.70	38.9%	----
enero 1999	\$ 3.00	\$ 0.50	20%	----
abril 2002	\$ 3.50 \$ 3.00	\$ 0.50	16.6%	tarifa diferida por antigüedad del vehículo
enero 2005	\$ 4.00 \$ 3.00	\$ 0.50	14.2%	tarifa preferencial a 3ra edad y discapacitados
febrero 2008	\$ 5.00 \$ 4.50 \$ 3.00	\$ 1.00	25%	tarifa diferida por modalidad del vehículo y preferencial para 3ra edad y discapacitados

Fuente: Concentrado Sánchez Islas b, 2010.

La Tabla 2 muestra los cambios en el precio del pasaje tanto para el servicio en la capital poblana como en el interior del estado. Tan solo en 2008 hubo incrementos de \$3.50 a \$4.50 pesos en el caso de las combis y de \$4.00 a \$5.00 pesos en autobuses, como consecuencia del creciente aumento de los combustibles y los constantes incrementos en los insumos.

En 2011, la Secretaría General de Gobierno del Estado de Puebla, anunció que a partir del primer día de enero de ese año, el costo del pasaje en el transporte público en la capital del estado se incrementaría a \$6.00 pesos en autobuses y microbuses. Tarifa que prevalece hasta la fecha (ver tabla 2).

TABLA 2: tarifas 2011 - 2014 del transporte público en la ciudad de Puebla

TIPO DE USUARIO	AUTOBÚS Y MICROBÚS	VAN
Normal	\$6.00	\$5.50
Tercera Edad	\$4.00	\$4.00
Personas con Capacidades Diferentes	\$0.00	\$0.00

Fuente: Tarifas oficiales, Secretaría de Transportes 2013

El impacto del costo del transporte afecta considerablemente al gasto familiar tal y como lo describe el Estudio de Costo - Beneficio del Primer Corredor Troncal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla, como se cita en el siguiente párrafo.

“El costo del transporte se ve reflejada en el gasto familiar, si se consideran los siguientes parámetros; el promedio de habitantes por vivienda (4.18); habitantes que viajan (3); viajes por persona (1.7 vpd); tarifa normal de dos personas (\$6.00), y una persona con tarifa preferencia (\$4.00). Con estos indicadores y con los supuestos ponderados, el costo promedio diario de transportación de una familia equivaldría a \$ 27.03, comparado con el salario mínimo de \$56.70 (área geográfica “C”), con dos personas laborando, los ingresos serían de \$ 113.40, siendo el 24% el costo para transportarse del total de los ingresos familiares. Lo que representa el transporte un alto porcentaje en el gasto familiar, véase la siguiente tabla.”

¿Cómo afectan las tarifas vigentes del transporte colectivo a las familias de los usuarios que son estudiantes? De acuerdo con los datos proporcionados por LOGIT, el costo del transporte público representa poco más del 23 por ciento del ingreso diario de una familia que percibe dos salarios mínimos, como se puede ver en la tabla 3.

TABLA 3: Impacto del costo de transportación familiar

Promedio habitantes por vivienda (4.18) (3 viajan)	3
Promedio de viajes por persona (v/p/d)	1.7
Promedio tarifa normal y preferencial (ponderada)	\$5.30
Costo familiar para transportarse	\$27.03
Salario mínimo 2 personas (\$56.70)	\$113.40

Fuente: LOGIT

Evidentemente, los aumentos en los precios de insumos y combustible repercuten en el incremento de los costos de operación del sistema de transporte universitario, dada la permanencia de la tarifa de tres pesos.

1.3 Descripción de la red STU.

Desde el año 2009 el STU ofrece el servicio de traslado en las siguientes rutas: Capu, San Ramón, Amalucan, Maravillas y Zaragoza hasta CU. A continuación se presenta una imagen de traza de la ciudad con las trayectorias.

FIGURA 3: Imagen de rutas del STU

Fuente: <http://www.stu.buap.mx/mapagrande.html>



Este sistema de transporte universitario atiende a un porcentaje importante de la matrícula de la máxima casa de estudios del estado. Las rutas fueron trazadas de acuerdo a la demanda estudiantil, según diversos estudios realizados. El sistema opera con rutas fijas y horarios predeterminados, con una tarifa permanente de tres pesos.

En entrevista con el Vice-Rector de Extensión y Difusión de la Cultura, Fernando Santiesteban Llaguno, se determinó que “la BUAP adquirió ocho nuevas unidades, cuatro de las cuales serán destinadas para la ruta C.U.-Cholula-Cuautlancingo una vez que se tenga el permiso que está en trámite, y cuatro más para el sistema LOBOBUS que reforzarán las rutas internas en Ciudad Universitaria, como la nueva que va de la Dirección de Administración Escolar hasta la Terminal de Transferencia y la ruta 2”.

Con respecto a la infraestructura sobre la cual corre el transporte universitario, el tipo de derecho de vía fuera de las instalaciones de universidad en su recorrido es del tipo “C”² ya que es compartida entre varios medios de transporte tanto público como privado y comercial. No cuenta con carriles confinados y la vialidad pertenece al Municipio de Puebla, quien se encarga de su mantenimiento. Las deficiencias más comunes se observan en la zona de rodamiento y en el señalamiento horizontal, presentando oquedades comúnmente llamados “baches”, así como falta del “remarcaje” de las líneas de guías del tránsito.

También se clasifica como transporte superficial debido a que su travesía es a nivel, los cruces que presenta en las intersecciones importantes son controlados por semáforos que originan principalmente el tiempo de demora y define el tiempo en que se realizan los recorridos.

² ANGEL R. MOLINERO MOLINERO, *Urbanismo y Sistemas de Transporte, SA de CV*
Universidad Autónoma del Estado de México

En el cumplimiento a lo solicitado por las autoridades de transporte y de acuerdo con las necesidades de los alumnos, se definieron las paradas autorizadas para el servicio de los estudiantes del STU, indicadas en la tabla 4.

TABLA 4: Paradas de la ruta STU.

PARADAS		
C.U. - CAPU		CAPU - C.U.
Blvd Valseq y Circunvalación	Blvd Atlixco y 29 pte	Blvd Norte y 36 pte
Blvd Valseq y Melchor O.	Blvd Atlixco y 25 pte	Blvd Norte y 34 pte
Blvd Valseq y Bomberos	Blvd Atlixco y 19 pte	Blvd Norte y 26 pte
Blvd Valseq y Plaza Cristal	Blvd Atlixco y c. Acatzingo	Blvd Norte y 24 pte
Blvd Valseq y Blvd 5 d mayo	Blvd Atlixco y Parque Morelos	Blvd Norte y 15 d Mayo
Blvd Valseq y 9 sur	Blvd Atlixco y AV. Juarez	Blvd Norte y 18 pte
9 sur y 43 pte	Blvd norte y Reforma	Blvd Norte y Diag. 10 pte
9 sur y 37 pte	Blvd Norte y 10 pte	Blvd Norte y 10 pte
35 pte y 11 sur	Blvd Norte 14 pte	Blvd Norte y 2 pte
13 sur y 31 pte	Blvd Norte y 15 Mayo	Blvd Norte y Reforma
31 pte y Priv 15A sur	Blvd Norte y 26 pte	Blvd Atlixco y Av. Juarez
31 pte y 17 sur	Blvd Norte y 30 pte	Blvd Atlixco y 19 pte
31 pte y 19 sur	Blvd Norte y 36 pte	Blvd Atlixco y 25 pte
31 pte y 21 sur	Blvd Norte y Blvd la pedrera	Esteban d Antuñano y C. Soledad
31 pte y 23 sur		31 pte y Blvd Atlixco
31 pte y 25 sur		31 pte y 29 sur
31 pte y 27 sur		31 pte y 27 sur
31 pte y 29 sur		31 pte y 25 sur
31 pte y 31 sur		31 pte y 23 sur
31 pte y 33 sur		31 pte y Cerrada 12 de Mayo
31 pte y 35 sur		31 pte y 19 sur
		31 pte y 13 sur
		31 pte y 11 sur
		Blvd Valseq y 9 sur
		Blvd Valseq y 7 sur
		Blvd Valseq y Plaza Cristal

Fuente: http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/imagenes/stu/Recorridos/CAPU.jpg

Esta trayectoria favorece a aquellos que vienen de lugares foráneos donde los gastos de transporte son más altos y a la vez da servicio a una parte significativa de los estudiantes por las calles principales de la ciudad, rodeando el centro histórico para comunicar a los usuarios con las zonas importantes de la ciudad.

Los cruces importantes durante el recorrido son los denominados: Valsequillo y Circuito Juan Pablo segundo, Valsequillo y 16 de Septiembre, Valsequillo y 5 de Mayo, 9 Sur y 31 Poniente, 31 Poniente y Boulevard Atlixco, Boulevard Norte y Av. Reforma, Boulevard Norte y Quince de mayo.

La operación está organizada con un horario regular el cual inicia desde las 6:10 horas a las 21:50 horas, los intervalos de salida son variables, cada 5 minutos a 1 hora,



dependiendo de las horas de máxima demanda; el tiempo de recorrido de ida y vuelta es aproximadamente de 2 horas.

La forma de pago es a través de la compra de un boleto por un viaje individual por el recorrido, vendido únicamente a los estudiante de la BUAP con credencial vigente y con un valor de \$3.00 pesos, los cuales se pueden adquirir en los siguientes puntos de venta: Administración, Contaduría, Arquitectura, Medicina y la base del STU, todos en ciudad universitaria.

Cabe mencionar que el servicio STU cuenta con un reglamento dentro de la legislación universitaria, el cual regula la operación y el servicio antes mencionado.



CAPÍTULO 2. OFERTA Y DEMANDA RUTA CU-CAPU

2.1 Análisis de la oferta.

2.1.1 Características físicas y geométricas.

El STU cuenta con una terminal Estación de Transferencia del STU, desde la cual se controla la operación del sistema. El 19 de Septiembre de 2013 se concluyó la construcción de la Terminal de Autobuses en Ciudad Universitaria de la BUAP, que se encuentra entre el Polideportivo y la Facultad de Ingeniería, a un costado del Centro de Alto Rendimiento. En la figura 5 se puede observar la fachada posterior de la terminal, donde se sitúan las unidades para el abordaje de los usuarios.

FIGURA 5: *Imagen de la estación de trasferencia STU*



Fuente: *Internet*

La terminal cuenta con 3,090 metros cuadrados de estacionamiento con capacidad para 22 autobuses y 10 vehículos de uso particular; la superficie del estacionamiento es de pavimento flexible, al que se le da mantenimiento periódicamente. En esta área se

encuentra la oficina donde se controla la operación del transporte, con dimensiones aproximadas de 7.00 m por 11.00 m, contando con una caseta de control de acceso.

La ruta CU-CAPU cuenta con otro estacionamiento cercano a dicha terminal dentro de la universidad. En este punto se concentra la llegada y salida de las rutas que integran el sistema de transporte por ciudad universitaria, antes de llegar a la terminal de tranferencia.

FIGURA 6: Imagen aérea de patio de estacionamiento STU.



Fuente: Google Earth.

Las avenidas por donde circula la ruta CAPU – CU inicia en el Boulevard Valsequillo en el carril con sentido a Plaza Cristal. Esta vialidad es de doble cuerpo con un camellón central que separa ambos sentidos. El cuerpo cuenta con 3 carriles con un ancho promedio de 3.50 m cada uno. El estado del pavimento en su mayoría se encuentra en condiciones aceptable para su circulación.



2.1.2 Parque de vehicular.

El tipo de rodamiento de cada unidad es con soporte neumático, la guía es controlada por medio de un volante, la propulsión es a través de un motor de combustión interna, el control es manual visual, en su mayoría son unidades de la Marca Mercedes Benz, modelos 2005, los asientos están distribuidos de la siguiente forma: para 40 pasajeros repartidos a lo largo del vehículo, en la parte delantera un asiento para el chofer, dando un total de 41 asientos por unidad.

Sobre el tipo de vehículo en operación, hay dos aspectos importantes a considerar. Uno está relacionado con su adecuación a la demanda en la ruta, y otro sobre las características ergonómicas y de comodidad del vehículo.

Sobre la adecuación del vehículo a la demanda, se verificó que en general la flota está compuesta por vehículos grandes con un promedio de 41 asientos. Como la demanda de usuarios es relativamente baja en función de la característica de la movilidad de la ruta CU-CAPU, los vehículos circulan con una baja ocupación en la gran mayoría de los casos, inclusive en la hora pico.

De esta forma, la baja demanda para una flota homogénea y de gran capacidad, no permite una adecuación de la oferta a la demanda, dando como resultado, además de intervalos amplios entre viajes, capacidad subutilizada.

En cuanto a la ergonomía y estructura del vehículo, la distancia de los escalones respecto del piso es adecuada, con ascenso normal del usuario tanto en su embarque como en el desembarque.

Las unidades cuentan con las siguientes características:

- ✓ Estructura: Acero galvanizado.
- ✓ Laminación exterior: Costados en aluminio.



- ✓ Frente y trasera: En fibra de vidrio de una sola pieza.
- ✓ Techo: Fibra de Vidrio de una sola pieza.
- ✓ Laminación interior: En BP-Plus.
- ✓ Protección anticorrosiva.
- ✓ Pintura exterior: Primario epóxido y esmalte tricapa.
- ✓ Defensas: Fibra de vidrio reforzada.
- ✓ Defroster: Eléctrico a aire frío para parabrisas.
- ✓ Mampara: de separación para el conductor.
- ✓ Parabrisas: En dos piezas de cristal laminado curvo.
- ✓ Itinerario: Al frente con luces de identificación integradas.
- ✓ Puertas de ascenso y descenso: De dos hojas abatibles.
- ✓ Ventanillas: Marco de aluminio y vidrios corredizos.
- ✓ Salidas de emergencia: Una falleba al techo y dos ventanillas laterales.
- ✓ Piso: Triplay marino de 14 mm y varias opciones de recubrimiento.
- ✓ Iluminación interior: Superior: Lámparas fluorescentes y plafones de acrílico blanco.
- ✓ Escalones y Conductor: Lámparas incandescentes.
- ✓ Asientos: Equipo básico - 25 asientos, con una amplia variedad de modelos, que se adaptan a sus necesidades, para aplicación urbana, suburbana o especial.
- ✓ Dimensiones: Ancho: 2460 mm
- ✓ Alto: 3145 mm,
- ✓ Largo: 8460 mm
- ✓ MOTOR:
- ✓ Modelo: Mercedes-Benz OM 904 LA-190
- ✓ Potencia: 190 hp @ 2,300 rpm



En la figura 7 se muestra el tipo de chasis que comúnmente se utiliza para las unidades de servicio público, de las marcas mencionadas en este estudio.

FIGURA 7: *Chasis tipo del autobús*



Fuente: www.autobusesmercedesbenz.com.mx.

El abastecimiento de combustible es en forma individual, los operadores son los encargados de abastecer la unidad en la estación de combustible de la misma universidad. La estación de servicio se encuentra dentro de las instalaciones de la universidad, a una distancia de 500 m. de la terminal principal del STU.

Son 5 los autobuses que actualmente prestan el servicio (autobús No. 3, 12, 14, 16, 22). Aunque estas unidades pueden variar de acuerdo con las necesidades del STU, estos autobuses se identifican por su rótulo en tonalidades de amarillo y naranja, llevando el emblema de la universidad y del sistema de transporte (ver figura 8).

FIGURA 8: *Vista del autobús tipo del STU*



Fuente: www.stu.buap.mx/



En la figura 9 se aprecia otro ángulo de la unidad, donde se observan las puertas para ascenso y descenso de los mismos, así como los distintivos que identifican la personalidad de la ruta en cuestión.

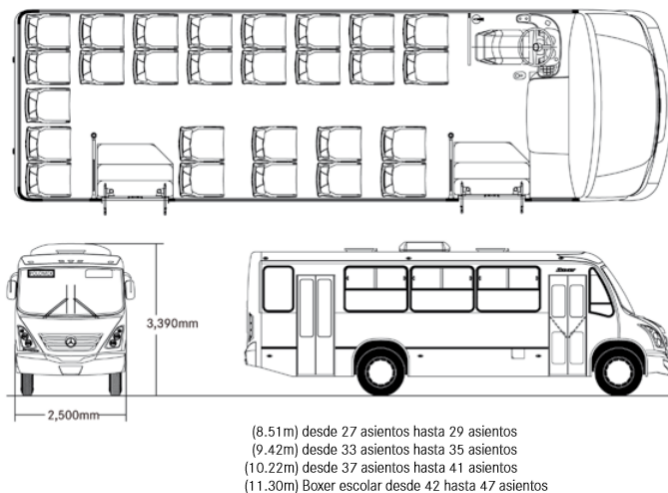
FIGURA 9: Otra vista del autobús tipo del STU



Fuente: www.stu.buap.mx/

En la figura 10 se presentan algunas imágenes de la planta, fachadas del prototipo de unidades utilizadas para el transporte escolar, en las que se puede ver la distribución de los espacios.

FIGURA 10: Imagen de autobús



Fuente: Internet

Estos autobuses cuentan con un sistema de control electrónico por medio de un software denominado BEA, Bitácora Electrónica Automotriz, que lleva el control de tiempo de las unidades. Este control se logra con el mismo mecanismo de radiofrecuencias que tiene integrado el autobús. No se utilizan checadores de personal.

2.1.3 Terminales y paradas.

El STU la ruta CU-CAPU cuenta con otra terminal de destino ubicada cerca de la CAPU, en la calle Av. de la Pedrera, entre 25 Norte y boulevard norte, que se encuentra a 100 metros de la Capu y se accede a través de un puente peatonal, la cual funge sólo como punto de paso y retorno en la ruta CU-CAPU. Además cuenta con una serie de paradas fijas para permitir el ascenso a los usuarios y otorgar el descenso de acuerdo a las necesidades de los estudiantes.

2.1.4 Tecnología actual BEA.

Para obtener una organización eficiente en la administración, el STU utiliza el sistema Bitácora Electrónica Automotriz (BEA), el cual registra con exactitud la operación del sistema de transporte al tiempo que genera mayor eficiencia al reducir y prevenir daños, dar mejor calidad en el servicio y de esta forma disminuir accidentes.

FIGURA 11: Esquema del sistema BEA



Fuente: www.bea.com.mx

Este sistema BEA funciona con software y hardware en conjunto, instalados en el autobús, el cual tiene como objeto almacenar información, que posteriormente se



descarga a una PC. Una vez instalado, se deben ingresar algunos datos como el Catálogo de:

- ✓ Boletos, se ingresan las diferentes tarifas de los boletos.
- ✓ Conductores, se proporcionan al sistema los datos del personal que tendrá a su cargo el manejo del autobús.
- ✓ Propietarios, se debe describir los datos del propietario de los autobuses.
- ✓ Rutas, se almacena las diferentes rutas que existen en sistema de transporte.
- ✓ Autobuses, se describen las características de los autobuses.
- ✓ Puntos de control, son los puntos más importantes dentro de la ruta, con los cuales se quiere controlar el recorrido.
- ✓ Tramos, en este apartado se describen los diferentes tramos que tienen la ruta, este puede ser por paradas más importantes o por tramos con algunas características especial como la velocidad.
- ✓ Itinerarios, es la abreviación de cada parada consecutiva que tiene la ruta.
- ✓ Marcas, describe el estado del autobús durante el servicio.
- ✓ Tipos de Turno, se describen los diferentes turno en que opera el sistema de transporte.
- ✓ Variables, son las diferentes variables con las que queremos analizar el sistema para tener un parámetro de su operación del sistema de transporte.
- ✓ Punto de interés, son los lugares o paradas relevantes en la ruta de transporte
- ✓ Imágenes de recorrido, son las fotografías de puntos de interés que se utilizaran como fondo para graficar resultados.

Durante la operación se van generando datos del comportamiento tanto del autobús como de los usuarios. El software se encargara de almacenarlos en una base de datos, para luego ser bajada de los dispositivos en los autobuses por medio de cables o por radiofrecuencia, a una PC para poder ser analizados y poder integrar reportes como por ejemplo:

- ✓ Reporte de Ingreso Tarifario: El objetivo del reporte es detectar la evasión que presentaron los conductores en un día. El reporte muestra una comparativa entre



los resultados del software BEA y los resultados que el conductor o chofer tiene durante su jornada de trabajo.

- ✓ Reporte de Despacho: Los datos de este reporte, nos indican si se cumplió con el programa operativo de servicio que se especifico en la ruta.
- ✓ Reporte de Excesos de Velocidad: los resultados de este reporte indican los excesos que se tuvieron de velocidad (sobrepasan por 10 km y 20 km.) por el autobús en un lapso de tiempo.
- ✓ Reporte de Excesos de RPM El objetivo de este reporte es el de mostrar la cantidad de excesos de rpm que se registran por autobús en un intervalo de tiempo.
- ✓ Reporte de Puntos de Control por Autobús monitorear los horarios en los que un autobús pasó por cada punto de control.
- ✓ Reporte de Detallado de Adelantos y Atrasos por Autobús mostrar los adelantos y atrasos de un autobús en cada uno de los puntos de control. También muestra el porcentaje de puntualidad del turno.
- ✓ Reporte Global de adelantos y atrasos mostrar un comparativo de adelantos y atrasos de los conductores de una o de varias rutas en relación al programa operativo de servicio.
- ✓ Reporte de paso por punto de control verificar el cumplimiento del programa operativo de servicio que se especificó para la ruta para un punto de control cualquiera de una ruta.
- ✓ Reporte de desempeño por conductores mostrar el desempeño de los conductores. Este desempeño está basado en la calificación que se asigna de acuerdo a los parámetros que se configuran en el catálogo de variables de evaluación

De acuerdo con diversos comentarios de los operadores de las unidades de la ruta en estudio, actualmente el sistema BEA no se encuentra en funcionamiento.

2.1.5 Operación actual.

Con información obtenida de los horarios de trabajo de la ruta CU-CAPU en 2009 y la actual del 2014, se hace un análisis comparativo para tener una idea de su comportamiento durante estos años.

El servicio en la ruta CU-CAPU, opera de lunes a viernes con un intervalo entre unidades que va variando de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, desde 5 minutos hasta 1 hora. La velocidad de operación promedio es de 32 km/h.

En 2009 el servicio de CAPU a CU tenía más horarios de servicio: de las 6:10 a las 17:15 horas, sin embargo para el 2013 se redujo de 6:10 a 16:10 horas, disminuyendo una hora de servicio y 5 salidas, como se observa en la tabla 6.

TABLA 5: Recorridos ruta CU-CAPU, STU, año 2009

Recorrido CAPU									
SALE DE CAPU	PASA SUBURBIA	PASA FIESTA INN	PASA MEDICINA	LLEGA A C.U.	SALE DE FIESTA INN	PASA MEDICINA	LLEGA A C.U.		
06:10	06:23	06:29	06:34	06:50					
06:18	06:28	06:33	06:38	06:55					
06:27	06:35	06:41	06:46	07:05					
07:15	07:28	07:33	07:38	07:55					
07:25	07:40	07:41	07:46	08:05	06:37	06:42	07:00		
08:15	08:20	08:35	08:40	08:55	06:45	06:50	07:05		
08:25	08:30	08:45	08:50	09:05	07:37	07:42	08:00		
09:20	09:30	09:40	09:45	10:00	07:45	07:50	08:05		
11:20	11:30	11:40	11:45	12:00	08:40	08:45	09:00		
SALE DE C.U.	PASA ADMON.	PASA MEDICINA	LLEGA CAPU	SALE CAPU	PASA SUBURBIA	PASA FIESTA INN	PASA MEDICINA	LLEGA A C.U.	
11:00	11:10	11:30	11:50	12:15	12:25	12:35	12:40	13:00	
12:00	12:10	12:30	12:50	13:15	13:25	13:35	13:40	14:00	
12:50	13:05	13:25	13:50	14:05	14:15	14:25	14:30	14:50	
13:00	13:15	13:35	14:00	14:15	14:25	14:35	14:40	15:00	
13:50	14:05	14:25	14:50	15:05	15:15	15:25	15:30	15:50	
14:00	14:15	14:35	15:00	15:15	15:25	15:35	15:40	16:00	
14:50	15:05	15:25	15:50	16:05	16:15	16:25	16:30	16:50	
15:00	15:15	15:35	16:00	16:15	16:25	16:35	16:40	17:00	
15:50	16:05	16:25	16:50	17:05	17:15	17:25	17:30	17:50	
16:00	16:15	16:35	17:00	17:15	17:25	17:35	17:40	18:00	
17:00	17:10	17:30	17:50	---	---	---	---	---	
17:50	18:05	18:25	18:50	---	---	---	---	---	
18:00	18:10	18:30	18:50	---	---	---	---	---	
18:50	19:05	19:25	19:50	---	---	---	---	---	

Fuente: http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/stu/stu

En el sentido inverso del recorrido, en 2009 el servicio de CU a CAPU contaba con más horas de servicio: de las 11:00 a las 18:50. Pero en 2013 se modificó el horario matutino de 11:00 a 21:05, aumentando dos horas de servicio y 3 salidas. El comparativo de horarios de operación entre el 2009 y el 2013 se ven en la tabla siguiente.

TABLA 6: Tabla comparativa de recorridos 2009-2013, ruta CU-CAPU.

SALE DE	SALE DE	SALE DE	SALE DE
CAPU	CAPU	CU	CU
2009	2013	2009	2013
06:10	06:10	11:00	11:00
06:18	06:15	12:00	12:00
06:27	06:20	12:50	12:50
07:15	07:10	13:00	13:05
07:25	07:15	13:50	13:50
08:15	08:10	14:00	14:05
08:25	08:15	14:50	14:50
09:20	09:10	15:00	15:05
11:20	10:10	15:50	16:05
12:15	12:10	16:00	16:50
13:15	13:10	17:00	17:05
14:05	14:10	17:50	18:05
14:15	15:10	18:00	18:50
15:05	16:10	18:50	19:05
15:15			19:50
16:05			20:05
16:15			21:05
17:15			
17:15			

Fuente: Elaboración Propia con información STU.

En una visita de campo se observaron diferencias entre los horarios publicados por la BUAP y las horas reales de llegada de los autobuses, existiendo retardos hasta de 15 minutos. Estas mismas observaciones de puntualidad las hicieron alumnos de la BUAP en una investigación³. Este fenómeno ha obligado a los estudiantes a tomar rutas

³ Fuente página: dhpc-fce-224.wikispaces.com/file/view/investigacion+terminada.docx

alternas, a pesar de que esto implica el doble del costo del boleto universitario. El transporte universitario tiende a ser irregular debido a las demoras de operación.

En observaciones hechas en campo sobre los tiempos de acenso a las unidades, se determinó que, en comparación con el pago en efectivo, el procedimiento de pago con boleto prepagado hace más ágil la operación evitando colas de espera excesivas, haciendo el abordaje más eficiente (en la tabla 7 se puede observar este análisis).

TABLA 7: Comparativa tiempo promedio efectivo-boleto.

TIEMPO PROMEDIO PAGO CON BOLETO PREPAGADO					
DESCRIPCION	SEG./PAS	PASAJEROS	SEG	MIN	HR
PAGO BOLETO	1.5	201,200	301,800	5,030	84
TIEMPO PROMEDIO PAGO CON EFECTIVO					
ENTREGA DE EFECTIVO	3	201,200	603,600	10,060	168
RECEPCION DE EFCTIVO	2	201,200	402,400	6,707	112
IDENTIFICACION DEL EFECTIVO	3	201,200	603,600	10,060	168
ANALISIS DEL CAMBIO	7	201,200	1,408,400	23,473	391
ENTREGA DEL CAMBIO	3	201,200	603,600	10,060	168
ACEPTACION DEL CAMBIO	2	201,200	402,400	6,707	112
TIEMPO TOTAL	20	201,200	4,024,000	67,067	1,118
DEMORA POR TIPO DE PAGO	18.5	0.0	3,722,200.0	62,036.7	1,033.9

Fuente: Elaboración Propia con información campo.

El sistema utiliza boletos por viaje individual, mostrando su credencial vigente al operador y entregando el boleto, lo cual permite un ascenso rápido a las unidades.

En el STU, no existe competencia desleal entre operadores por ganar el pasaje, lo que evita accidentes por exceso de velocidad. La velocidad promedio del autobús es de 35 km/hr, con velocidades puntuales máximas de 50 km/hr, mismas que pueden ser registradas por el sistema BEA, que también registrara los tiempos de demora en forma real.

En tabla 8 se muestran los kilómetros del recorrido y la vuelta de la ruta CU-CAPU. Para fines de este estudio el recorrido se contempla como el desplazamiento con



origen-destino CU-CAPU y para una vuelta se considera al desplazamiento de ida y regreso de CU-CAPU-CU.

TABLA 8: Longitudes de rutas CU-CAPU-CU, STU

Recorrido 1 longitud (CU-CAPU):	12	KM
Recorrido 2 Longitud (CAPU-CU):	12.2	KM
Vuelta Longitud (IDA y REGRESO):	24.2	KM

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

En la tabla 9 se describen las cantidades aproximadas que se realizan en la ruta en estudio sobre los recorridos y kilómetros por día de trabajo. El número de recorridos fue obtenido de itinerarios publicados página de internet del STU, de acuerdo con las horas de salida del autobús. También se determinó el número de vueltas promedio por unidad y por todas las unidades que operan en este tiempo.

TABLA 9: Número de vueltas y km al día de rutas CU-CAPU, STU.

Descripción	Día	KM./día
Recorridos (CU-CAPU)	17	204.0
Recorridos (CAPU-CU)	14	243.4
Vueltas completas		447.4
No. De vueltas completas promedio día/5 unidades	18	
No. De recorridos completos promedio día/por unidad	3.6	

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

Una vez obtenido el número de kilómetros recorridos por día por todas las unidades de la ruta CU-CAPU del STU, se estimaron las cantidades de pasajeros en diferentes periodos de tiempo, tal y como se muestra en el la tabla 10.

**TABLA 10:** *Kilometrajes recorridos por periodos de la rutas CU-CAPU, STU.*

Descripción	días	km
operacion al día:	1	447
Operacion al semana:	5	2,237
operación al mes:	20	8,948
operación al año:	269	120,351

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada.*

2.1.6 Rutas alternas

Los estudiantes con origen en la CAPU tienen opciones diversas al viajar hacia su escuela en ciudad universitaria. De las rutas que ofertan el mismo destino podemos enumerar y describir las siguientes:

RUTA RAPIDOS DE SAN ANTONIO

Esta ruta tiene una longitud de 12.1 kilómetros de recorrido del origen CAPU a CU y viceversa, en vuelta completa tentativamente tiene 24.2 kilómetros de longitud, los asientos no son completamente ergonómicos, el servicio de traslado es para público en general, el costo de la tarifa es de 6 pesos, actualmente esta ruta tiene un problema de demora importante al atravesar del mercado Hidalgo, de aproximadamente de 10 minutos, su tiempo de recorrido origen CAPU a CU es de 50 y 55 minutos de CU-CAPU, en horas pico.

RUTA BOULEVARD CU MORADO

Esta ruta tiene una longitud de 12.2 kilómetros de recorrido del origen CAPU a CU y viceversa, en vuelta completa tentativamente tiene 24.4 kilómetros de longitud, también los asientos no son completamente ergonómicos, el servicio de traslado es para público en general, el costo de la tarifa es de 6 pesos, también como todas las rutas que atraviesan el mercado Hidalgo tiene un problema de demora importante de



aproximadamente de 10 minutos, su tiempo de recorrido origen CAPU a CU es de aproximadamente de 51 y 56 minutos de CU-CAPU, en horas pico.

RUTA TRES ESTRELLAS

Esta ruta tiene una longitud de 13.8 kilómetros de recorrido del origen CAPU a CU y en viceversa 15.9 kilómetros, en vuelta completa tentativamente tiene 29.7 kilómetros de longitud, su recorrido es circular es decir, su trayecto no es el mismo de ida que el de regreso, tampoco los asientos son completamente ergonómicos, el servicio de traslado es para público en general, el costo de la tarifa es de 6 pesos, su tiempo de recorrido origen CAPU a CU es de aproximadamente de 54 y 56 minutos de CU-CAPU, en horas pico.

RUTA 10

Esta ruta tiene una longitud de 14.1 kilómetros de recorrido del origen CAPU a CU y en viceversa de 16.0 kilómetros, en vuelta completa tentativamente tiene 30.1 kilómetros de longitud, los asientos no son completamente ergonómicos, el servicio de traslado es para público en general, el costo de la tarifa es de 6 pesos, su tiempo de recorrido origen CAPU a CU es de aproximadamente de 55 y 57 minutos de CU-CAPU, en horas pico.

Cualquiera de las rutas comerciales tienen un tarifa de \$6.00 pesos por pasajero, comparadas con la tarifa del STU. Estas rutas comerciales le cuestan el doble al estudiante, aunado a esto algunas rutas presentan demoras de 10 minutos aproximadamente en comparación con la ruta de estudio (ver tabla 12), mientras que otras rutas comerciales presentan demoras por recorrido mayor de 6 kilómetros (ver tabla 11).

El tiempo de recorrido en la ruta de CU-CAPU es de 90 minutos en vuelta completa, mientras que las rutas alternas son de 110 minutos mínimo, lo que representa una

diferencia en tiempo de 20 minutos por vuelta. Si la ruta realiza 20 vueltas en todo el día el tiempo, que se ahorra es de 400 minutos al día.

La diferencia de tiempos menor en los casos expuestos es de 10 minutos por pasajero-traslado, al año el sistema de transporte universitario ahorra 2,014,200.0 minutos, lo que equivale a 33,566.7 horas para los estudiantes en su traslado cotidiano, por las demoras, en comparación con las rutas alternas. A continuación se presentan las tablas 11 y tabla 12 explicando las diferencias en km recorridos y tiempo de demora por el mercado Hidalgo, entre las rutas antes mencionadas.

TABLA 11: Comparativa km y tiempo rutas alternas y ruta CU-CAPU.

DEMORA EN TIEMPO POR LOGITUD DE RECORRIDO								
RECORRIDO	RUTAS ALTERNAS		RUTA STU		DIFERENCIA	PASAJEROS	DEMORA	DEMORA
	Km	Min	Km	Min	MINUTOS	AÑO	MINUTOS	HORAS
Longitud de Ruta (CU-CAPU):	16.0	53.3	12.0	40.0	13.3	144,000.0	1,920,000.0	32,000.0
Longitud de Ruta (CAPU-CU):	14.1	57.8	12.0	50.0	7.8	57,200.0	445,409.8	7,423.5
Longitud de Ruta (IDA y REGRESO):	30.1	111.1	24.0	90.0	21.1	201,200.0	2,365,409.8	39,423.5
TIEMPO PERDIDO POR PASAJERO						11.76	MINUTOS	

Fuente: Elaboración Propia con información campo.

TABLA 12: Comparativa km y tiempo rutas alternas cruzan mercado Hidalgo y ruta CU-CAPU.

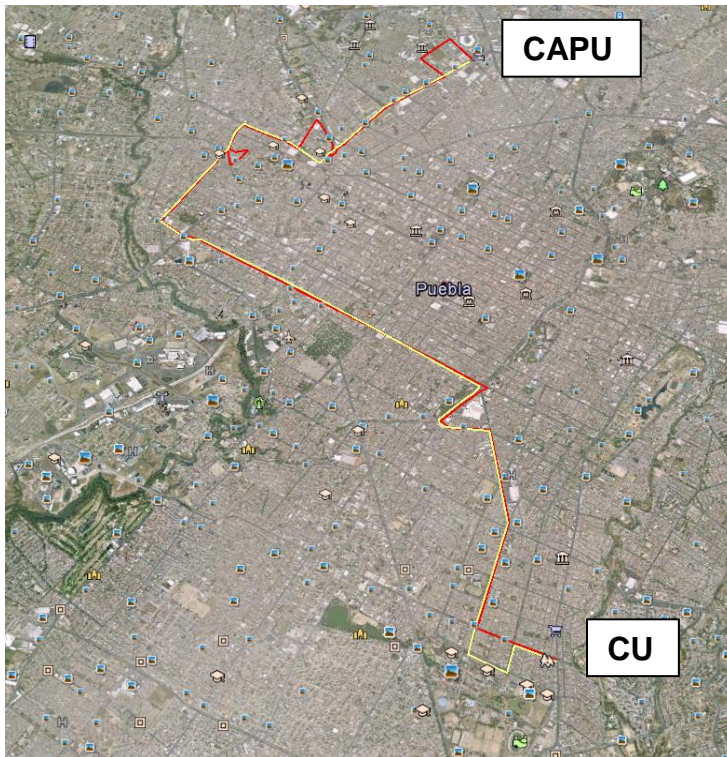
DEMORA EN TIEMPO POR EL MERCADO HIDALGO								
RECORRIDO	RUTAS ALTERNAS		RUTA STU		DIFERENCIA	PASAJEROS	DEMORA	DEMORA
	Km	Min	Km	Min	MINUTOS	AÑO	MINUTOS	HORAS
Longitud de Ruta (CU-CAPU):	12.0	52.0	12.0	40.0	12.0	144,000.0	1,728,000.0	28,800.0
Longitud de Ruta (CAPU-CU):	12.0	55.0	12.0	50.0	5.0	57,200.0	286,000.0	4,766.7
Longitud de Ruta (IDA y REGRESO):	24.0	107.0	24.0	90.0	17.0	201,200.0	2,014,000.0	33,566.7
TIEMPO PERDIDO POR PASAJERO						10.01	MINUTOS	

Fuente: Elaboración Propia con información campo.

Otra diferencia en demora de tiempo de las rutas alternas se debe a que reciben pago en efectivo, en comparación con boleto propagado que maneja el STU. En la tabla 7 se presenta un análisis anual de la cantidad de tiempo de demora, los tiempos manejados

por dilación de tiempo en cada concepto se estimaron por observación en campo. A continuación en la figura 12 se presenta el trazo de la ruta CU-CAPU.

FIGURA 12: Imagen del trazo ruta CU-CAPU.



Fuente: Google map.

2.1.7 Oferta de espacios

Para los universitarios el confort y el espacio en el recorrido que destinan para trasladarse de un lugar a otro dependen, entre otros factores, de la ocupación los vehículos de transporte público.

Considerando el rubro de confort a los usuarios en el sistema de transporte universitario, se determinó que los materiales utilizados en los asientos, tanto del usuario como el del conductor, son los apropiados para viajes de corto itinerario; cumplen también con la ergonomía que se necesita para el viaje, la distancia entre



asientos es la adecuada, lo que permite al alumno contar con espacios con sensación acomodada.

Es importante mencionar la eficacia de la seguridad ofertada al usuario, ya que prácticamente los robos con violencia a bordo de los autobuses del STU no existen, debido a que sólo suben alumnos previamente identificados con credencial vigente expedida por la universidad. Con este mecanismo se impide que cualquier otro público tenga acceso al interior de transporte y que alguno de ellos pueda tener intenciones que puedan poner en riesgo al estudiante.

Se realizó un estudio de ascenso/descenso en las rutas de STU CU-CAPU. El porcentaje aproximado de alumnos que suben y bajan durante la trayectoria en las diferentes paradas autorizadas es, en promedio, de 10%, los cuales lo hacen antes de llegar al destino de la ruta.

Se realizaron encuestas de opinión a los usuarios, realizadas al azar antes y durante el trayecto a su destino, con el propósito de obtener la opinión sobre la imagen del servicio de transporte urbano. En general la opinión de los usuarios fue que consideran bueno el servicio, el itinerario poco confiable, el traslado muy seguro pero poco confiable en su itinerario.

Uno de los componentes importantes del sistema de transporte universitario, que definen la capacidad de traslados, es la oferta de espacios disponibles para pasajeros sentados o a pie, a lo largo de la jornada de servicio. Así es como se calculó la cantidad de oferta en diferentes periodos de tiempo, la cual se detalla en la tabla 13. Fue así como se determinó que la oferta anual de pasajeros en la ruta CU-CAPU es de 527,040 espacios.

**TABLA 13:** Oferta de la ruta CU-CAPU.

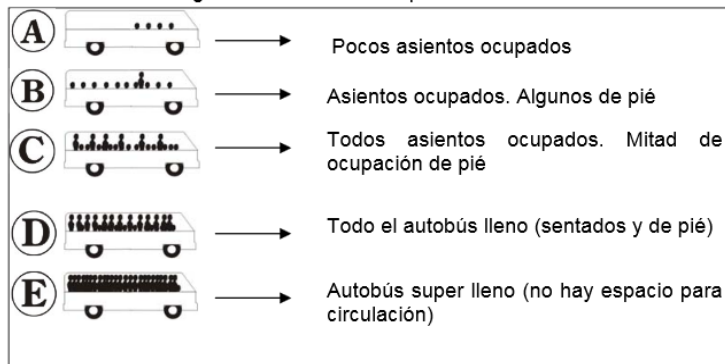
OFERTA	
STU RUTA CU-CAPU	
Descripción	Cantidad
Pasajeros sentados por unidad	41.0
PPasajeros Parados por unidad	20.0
Capacidad de pasajeros por unidad	61.0
Pasajeros máximo vuelta/unidad (IDA Y VUELTA)	122
Pasajeros máximo día/unidad	439
Pasajeros máximo mes/unidad	8,784
Pasajeros máximo año/unidad	105,408
Pasajeros máximo año/5 unidades	527,040

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

2.2 Análisis de la demanda.

2.2.1 Capacidad productiva

La capacidad de la ruta de STU, CU-CAPU se determinó a partir de observaciones de campo. Se abordaron diferentes unidades para conocer el nivel de ocupación y disponibilidad a través del conteo de pasajeros que usan el servicio a lo largo del trayecto de la ruta. Se anotó la cantidad de alumnos que usan el servicio, como primer indicador y de acuerdo con la cantidad de pasajeros, se calificó la capacidad en función de un parámetro establecido en la figura 13, la cual muestra el nivel de ocupación relacionado a una letra. De acuerdo a lo observado, se determinó que el grado de ocupación del autobús es "A", debido a que en general, hay pocos asientos ocupados.

**FIGURA 13:** Grado de ocupación del autobús.

Fuente: Cali mayor

Para efectos de este estudio llamaremos ocupación a los espacios usados por usuarios en la unidad durante el servicio de la ruta y disponibilidad a los espacios sin usar por usuarios en la unidad durante el servicio de la ruta.

En cuanto a ocupación y disponibilidad del STU, en el año 2005 el número de pasajeros fue 159,330 usuarios, las unidades del STU funcionaban al 30% de su capacidad y 70% de disponibilidad. En el año 2009 este número de pasajeros se incrementó a 187,600, con una ocupación promedio por unidad del 36% y una disponibilidad del 64%. Para 2014 el dato es de 207,127 usuarios, con ocupación por vehículo del 39% y disponibilidad del 61%, cabe destacar que después de 10 años de haber iniciado las operaciones de la ruta, la disponibilidad que se tiene por unidad es amplia.

TABLA 14: Oferta y demanda de la ruta CU-CAPU, STU

INDICADORES CAPACIDAD STU	OFERTA STU A LA FECHA	DEMANDA DE PASAJEROS 2005-2014									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pasajeros	527,040	159,330	162,581	165,899	169,285	187,600	191,353	195,180	199,084	203,065	207,127
% de Ocupación	0%	30%	31%	31%	32%	36%	36%	37%	38%	39%	39%
% de Disponibilidad	100%	70%	69%	69%	68%	64%	64%	63%	62%	61%	61%

Fuente: Elaboración Propia con información analizad

Es importante hacer notar la baja ocupación en las unidades del sistema de transporte en el recorrido de CAPU-CU., por lo cual es inminente hacer acciones para la atracción



de pasaje y revertir este hecho que afecta a los ingresos STU. En el capítulo 3 de este estudio se presentan diversas estrategias de continuidad como alternativas para este caso.

2.2.2 Volumen de usuarios actual.

De acuerdo con los antecedentes proporcionados por el STU de traslados mensuales, desde el mes de enero de 2008 a marzo de 2009, se aprecia una tendencia positiva en el incremento de usuarios en la ruta CU–CAPU. Datos comparados con los meses de enero, febrero y marzo, del año 2009 revelan un incremento promedio del 33.48% con respecto a los mismos meses del 2008.

En la tabla 15 se muestran datos en color azul del año 2008 a marzo 2009 que fueron proporcionados por el STU de los resultados de traslados obtenidos por la BEA, así como cifras de traslados de abril a diciembre de 2009 que fueron proyectados con la tasa de crecimiento antes mencionada.

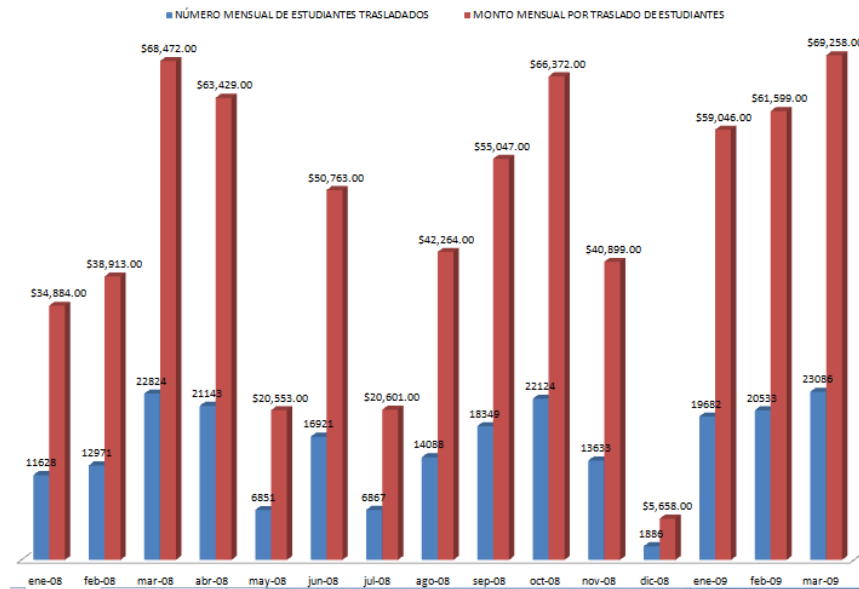
TABLA 15: Aforo de pasajeros en la ruta CU-CAPU, STU., BEA y proyectados

MES	2008	2009
Enero	11,628	19,682
Febrero	12,971	20,533
Marzo	22,824	23,086
Abril	21,143	25,563
Mayo	6,851	8,283
Junio	16,921	20,458
Julio	6,867	8,303
Agosto	14,088	17,033
Septiembre	18,349	22,185
Octubre	22,124	26,749
Noviembre	13,633	16,483
Diciembre	1,886	2,280
Totales	169,285	210,639

Fuente: Elaboración Propia con información BEA, STU.

En la figura 14 se representan los datos de traslados mensuales de la tabla anterior, ahí se muestra el comportamiento de la afluencia de alumnos en color azul y en color rojo los ingresos de enero del año 2008 a marzo del 2009.

FIGURA 14: Volúmenes vs ingresos mensuales por traslados ruta CU CAPU.



Fuente: Elaboración Propia con información BEA, STU.

Desde el inicio de la operación del STU hasta la fecha, el número de unidades que realizan los traslados sigue siendo el mismo (cinco), este suceso se tomó en cuenta en la valoración de pasajeros para el año 2005, el cual se realizó con un análisis de regresión, debido a la falta de información en esta fecha. Se consideró una tasa del 2% de acuerdo con la tendencia por parte del STU de lograr una movilidad de 10,000 traslados mensuales en el 2005; el cálculo del volumen de pasajeros en el año 2008 y parte del 2009 se obtuvo con la información obtenida del sistema BEA del STU y se proyectó la tendencia para los meses faltantes del 2009; en el año 2010 se realizó un análisis de campo durante 3 días para determinar el aforo en diferentes horarios de servicio.

Con estos datos recopilados se obtuvo una tasa de crecimiento del 2% para ese año; en 2014 se volvió a realizar otro análisis de aforo vehicular durante 3 días en diferentes

horas, con el propósito de complementar el estudio y así tener una tendencia más cercana de la realidad de la tasa de crecimiento.

Con esta información, junto con las anteriores, se realizó el diagnóstico y se determinó que del año 2009 al 2014 la tasa de crecimiento anual sigue siendo la misma, del orden del 2%, por lo tanto el incremento total a lo largo de 7 años fue del 14%. En la tabla 16 se muestran resultados de movilidad.

TABLA 16: *Calculo del comportamiento en el incremento de pasajeros periodo 2005-2014.*

Tasa de crecimiento pasajeros BEA del STU	33.48%									
Tasa de crecimiento matrícula BUAP	8.33%	Tasa de crecimiento promedio del 2009-2014								2.0%
PRONOSTICO PASAJEROS										
MES	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Enero	10,944	11,168	11,395	11,628	19,682	20,076	20,478	20,887	21,305	21,731
Febrero	12,208	12,457	12,712	12,971	20,533	20,944	21,363	21,790	22,226	22,670
Marzo	21,482	21,920	22,368	22,824	23,086	23,548	24,019	24,499	24,989	25,489
Abril	19,900	20,306	20,720	21,143	21,566	21,997	22,437	22,886	23,343	23,810
Mayo	6,448	6,580	6,714	6,851	6,988	7,128	7,271	7,416	7,564	7,716
Junio	15,926	16,251	16,583	16,921	17,259	17,605	17,957	18,316	18,683	19,056
Julio	6,463	6,595	6,730	6,867	7,004	7,144	7,287	7,433	7,581	7,733
Agosto	13,260	13,530	13,806	14,088	14,370	14,657	14,950	15,249	15,554	15,865
Septiembre	17,270	17,622	17,982	18,349	18,716	19,090	19,472	19,861	20,258	20,664
Octubre	20,823	21,248	21,682	22,124	22,566	23,018	23,478	23,948	24,427	24,915
Noviembre	12,831	13,093	13,360	13,633	13,906	14,184	14,468	14,757	15,052	15,353
Diciembre	1,775	1,811	1,848	1,886	1,924	1,962	2,001	2,041	2,082	2,124
Totales	159,330	162,581	165,899	169,285	187,600	191,353	195,180	199,084	203,065	207,127

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada.*

En el 2005, cuando inició operaciones el sistema de transporte, la demanda de pasajeros para la ruta CU- CAPU era de 159,330 pasajeros. De acuerdo con la proyección estadística con datos del 2008 proporcionados por la STU, con los datos proporcionados por el BEA, datos de pasajeros del 2008, 2009 y aforos 2014, podemos observar la curva de crecimiento de la demanda de pasajeros durante el periodo 2005 al 2014 en la siguiente gráfica:

**FIGURA 15:** incremento de pasajeros ruta CU-CAPU, 2005-2014.

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Como ya se mencionó en capítulo anterior, proyectando el volumen de pasaje con las mismas condiciones de crecimiento de los últimos 6 años (del 2 % anual del periodo 2009 al 2014), la cantidad de usuarios en 10 años (2024) se estima será de 252,486.

A continuación, en la tabla 17, se presentan los resultados del concentrado del aforo en campo del 19 al 23 mayo del 2014 en diferentes horarios (tomados en campo y que sirvieron para el cálculo del promedio de pasajeros por día) así como su proyección mensual, en la cual se consideraron 20 días hábiles por esta unidad de tiempo, y anual, considerando 240 días hábiles.



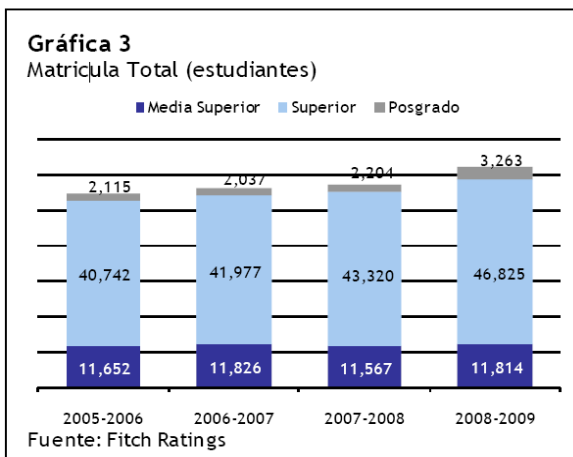
TABLA 17: Aforo de pasajeros mayo 2014 de la ruta CU CAPU

No. rec.	RECORRIDO	AFORO PROMEDIO	AFORO PROMEDIO	AFORO PROMEDIO	No. rec.	RECORRIDO	AFORO PROMEDIO	AFORO PROMEDIO	AFORO PROMEDIO
	CAPU-CU	PAS/DIA	PAS/MES	PAS/AÑO		CU-CAPU	PAS/DIA	PAS/MES	PAS/AÑO
1	06:10	15	300	3000	1	11:00	45	900	9000
2	06:15	21	420	4200	2	12:00	40	800	8000
3	06:20	15	300	3000	3	12:50	35	700	7000
4	07:10	21	420	4200	4	13:05	42	840	8400
5	07:15	25	500	5000	5	13:50	43	860	8600
6	08:10	30	600	6000	6	14:05	57	1140	11400
7	08:15	15	300	3000	7	14:50	55	1100	11000
8	09:10	20	400	4000	8	15:05	52	1040	10400
9	10:10	23	460	4600	9	16:05	50	1000	10000
10	12:10	22	440	4400	10	16:50	48	960	9600
11	13:10	22	440	4400	11	17:05	52	1040	10400
12	14:10	25	500	5000	12	18:05	45	900	9000
13	15:10	30	600	6000	13	18:50	57	1140	11400
14	16:10	30	600	6000	14	19:05	59	1180	11800
TOTAL				62,800	15	19:50	50	1000	10000
					16	20:05	52	1040	10400
					17	21:05	58	1160	11600
					TOTAL				144,000
					TOTAL DE PASAJEROS AL AÑO		206,800		

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Es importante mencionar que la tasa de crecimiento esperada era en el orden del 8%, debido a la creciente matrícula pronosticada para ese año por la BUAP. Según los datos de Fitch Ratings Ltd., la matrícula total de la BUAP se ha incrementado 8.3% anual en el ciclo 2008-2009.

FIGURA 16: Incremento matrícula BUAP



Fuente: Fitch ratings.

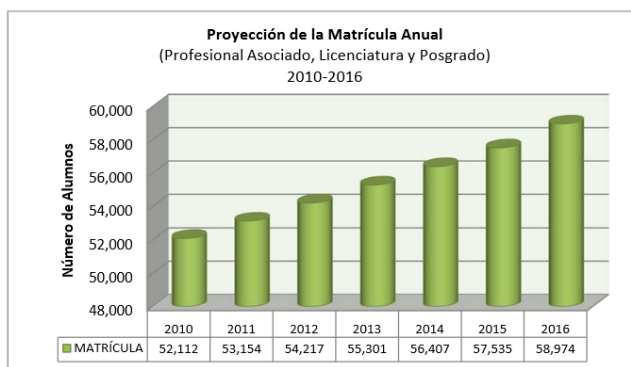
También el periódico digital “e-consulta” informa en su columna del 8 de junio del 2013, en entrevista al rector de la BUAP, Alfonso Esparza Ortiz, lo expresado sobre el porcentaje de incremento esperado de la matrícula de BUAP para el 2013-2014.

“El rector de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Alfonso Esparza Ortiz, informó que la máxima casa de estudios del estado incrementará en 7 por ciento la matrícula de nuevo ingreso para el ciclo escolar 2013-2014.”

Fuente: <http://e-consulta.com.mx/nota/2013-07-08/universidades/aumentara-la-buap-7-por-ciento-su-matricula-escolar>

El porcentaje de incremento antes comunicado es congruente con la información del fondo para incremento de la matrícula en educación superior de las universidades públicas estatales y con apoyo solidario, en el documento sobre incremento de matrícula en los Programas Educativos (PE) de calidad de la BUAP para ampliar la cobertura de educación superior en el estado de Puebla, en el cual expone la proyección de la matrícula para los años 2010-2016, y para el año 2014 el incremento se prevé del 8%.

FIGURA 17: *Proyección de la matrícula anual, BUAP.*



Fuente: Unidad de Desarrollo Institucional con base en la estadística oficial de los años anteriores, la atención del incremento de demanda y la mejora de la retención de estudiantes.

Fuente: <http://www.transparencia.buap.mx/fondo/2010/Proyecto%20MATRÍCULA%202010.pdf>



2.2.3 Volumen de usuarios futuro.

El pronóstico del volumen futuro de pasajeros se realizó tomando en cuenta dos escenarios, el primer escenario se valora en una situación habitual sin hacerle ninguna mejora al sistema de transporte, con la tasa de crecimiento actual del 2%, el segundo escenario con situación de mejora, donde se simule alcanzar una tasa de crecimiento del 7%, en el segundo escenario se puede justificar con las acciones que se presentan el capítulo 3.

2.3 Oferta vs demanda

2.3.1 Horizonte de proyección del estudio

Es importante mencionar que el horizonte de estudio de proyección se acotó a 10 años de acuerdo con lo dispuesto en la ley del transporte para el Estado de Puebla, en específico a su artículo 70, donde hace referencia a la vigencia de concesiones y a la antigüedad de los vehículos para rutas urbanas y que dice:

LEY DEL TRANSPORTE PARA EL ESTADO DE PUEBLA

Publicación inicial: 18/03/1998 Vigente al 23/Ene/2013

ARTICULO 70. LAS CONCESIONES QUE SE OTORGUEN A LAS PERSONAS FISICAS O JURIDICAS PARA PRESTAR EL SERVICIO PUBLICO DE TRANSPORTE, TENDRAN UNA VIGENCIA DE DIEZ AÑOS; LA AUTORIDAD O LA COMISION RESPECTIVA CERTIFICARA CADA TRES AÑOS, LA VALIDEZ DE LAS MISMAS.

*LO PREVISTO EN EL PARRAFO ANTERIOR, NO LIBERA AL CONCESIONARIO DE LA OBLIGACION DE **PRESTAR EL SERVICIO CON VEHICULOS QUE NO EXCEDAN DE DIEZ AÑOS DE ANTIGÜEDAD EN LAS RUTAS URBANAS** Y TRANSPORTE PUBLICO MASIVO Y DOCE AÑOS DE ANTIGÜEDAD EN LAS RUTAS SUBURBANAS Y FORANEAS, NI DE REALIZAR EL TRAMITE ANUAL QUE DEBERA EFECTUAR EN LAS OFICINAS RECAUDADORAS DE LA SECRETARIA DE FINANZAS, EN TERMINOS DE LA LEY DE INGRESOS DEL ESTADO VIGENTE.*

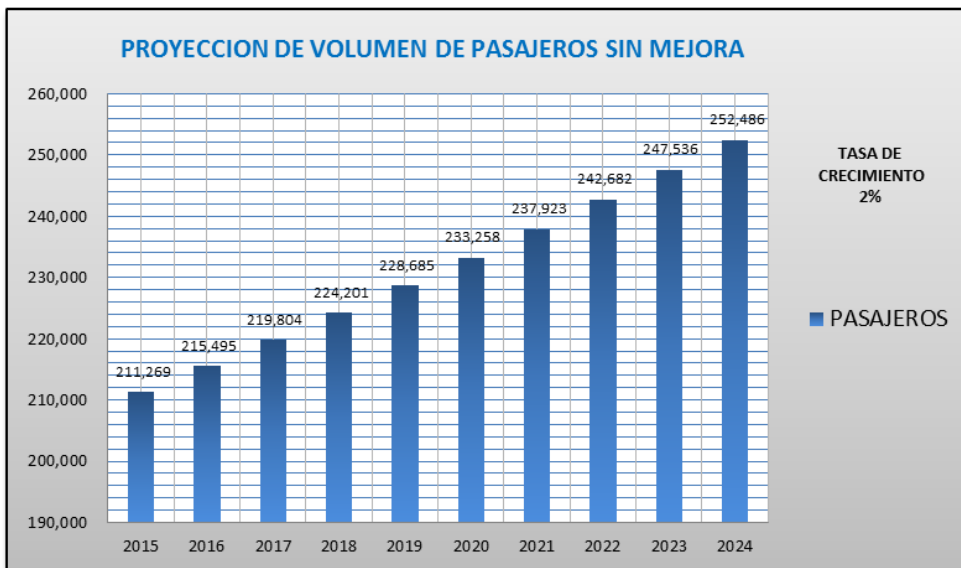
LAS CONCESIONES QUE SE OTORGUEN PARA PRESTAR EL SISTEMA DE TRANSPORTE PUBLICO MASIVO, TENDRAN UNA VIGENCIA DE HASTA TREINTA AÑOS; QUEDARAN SUJETAS A LO ESTABLECIDO EN ESTA LEY Y SU REGLAMENTO, ASI COMO A LO SEÑALADO EN EL TITULO DE CONCESION RESPECTIVO.

Por lo tanto, este periodo se considera viable como periodo de proyección, ya que coincide con los periodos para renovar tanto concesiones como parque vehicular.

2.3.2 Situación sin mejora o habitual

Como punto de partida del análisis, se hace una corrida del volumen futuro con las mismas característica y tendencias actuales, sin hacer ningún cambio, con una tendencia de crecimiento del 2%, tal y como se ha comportado durante los últimos 5 años de operación. Los resultados de este escenario muestran un volumen anual de pasajeros para el 2024 de 252,486, lo que comparado con la oferta de la ruta de 527,040 representaría el 48% de ocupación y 52% en disponibilidad.

FIGURA 18: Pronóstico de usuarios T.C. 2% 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Si siguiendo esta tendencia natural para el año 2024 sólo se llegará a ocupar el 48% de la capacidad por unidad, teniendo una disponibilidad todavía del 52%, al no incentivarse la atracción de pasajeros con acciones de mejora.

**TABLA 18:** Pronóstico de usuarios y capacidad SIN MEJORA 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.

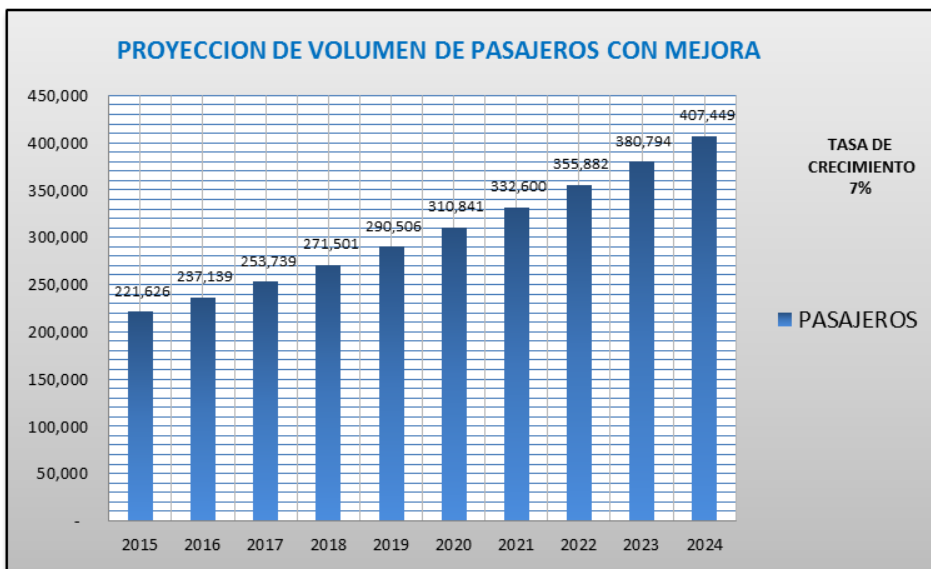
INDICADORES CAPACIDAD STU	OFERTA STU A LA FECHA	DEMANDA DE PASAJEROS 2014-2024 SIN MEJORA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pasajeros	527,040	211,269	215,495	219,804	224,201	228,685	233,258	237,923	242,682	247,536	252,486
% de Ocupación	0%	40%	41%	42%	43%	43%	44%	45%	46%	47%	48%
% de Disponibilidad	100%	60%	59%	58%	57%	57%	56%	55%	54%	53%	52%

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

2.3.3 Situación con mejora

En escenario dos en la proyección futura de pasajeros, en el que se consideran acciones tanto de atracción de pasajeros como de mejora en el servicio, se simula un crecimiento anual del 7%. Si tenemos 35 pasajeros promedio por vuelta, después del primer año se tendrá un incremento de 2 a 3 pasajeros más, es decir de 37 a 38 pasajeros por vuelta.

En la figura 17 se puede observar el incremento de alumnos para el año 2024 sería de 407,449, comparado con la oferta de 590,725, estaría a 77% de ocupación y 23% en disponibilidad.

FIGURA 19: Pronóstico de usuarios T.C. 7% 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.



A continuación se presenta una corrida de proyecciones de volumen de pasajeros con las condiciones antes mencionadas, en la cual se duplica el número de pasajeros.

TABLA 19: Pronóstico de usuarios y capacidad CON MEJORA 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU,

INDICADORES CAPACIDAD STU	OFERTA STU A LA FECHA	DEMANDA DE PASAJEROS 2014-2024 CON MEJORA									
		1 2015	2 2016	3 2017	4 2018	5 2019	6 2020	7 2021	8 2022	9 2023	10 2024
Pasajeros	527,040	221,626	237,139	253,739	271,501	290,506	310,841	332,600	355,882	380,794	407,449
% de Ocupación	0%	42%	45%	48%	52%	55%	59%	63%	68%	72%	77%
% de Disponibilidad	100%	58%	55%	52%	48%	45%	41%	37%	32%	28%	23%

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

Al comparar los dos escenarios en situación sin mejora y con mejora, podemos deducir que prácticamente se duplica la cantidad de pasajeros para el año 2024.



CAPÍTULO 3. ESTRATEGIA DE CONTINUIDAD

Con objeto de mantener el servicio de transporte universitario, y que siga beneficiando al sector social y al mismo tiempo logre alcanzar un equilibrio financiero público-privado, alcanzando la autosuficiencia y garantizando una larga vida útil en beneficio de los estudiantes, a continuación se propone una serie de acciones que toman en cuenta el impacto social y el económico de este medio de transporte. El objetivo es lograr un beneficio a la economía de las familias de estudiantes universitarios y que el costo del transporte no sea un factor de deserción escolar.

3.1 Acciones de atracción de pasaje

3.1.1 De la matrícula de la BUAP.

Se considera el porcentaje de incremento contemplado en el plan de crecimiento de la BUAP, el cual se ubica en el orden del 7%. Este porcentaje se estima posible de alcanzar ya que las condiciones están dadas por la propia universidad al abrir más lugares. Si no se ha reflejado en el volumen de pasajeros es debido a la falta de estrategias para incentivar la atracción de alumno y con ello su crecimiento en cuanto al volumen del sistema.

3.1.2 Crecimiento rutinario

Como ya se ha mencionado en los párrafos anteriores, la tasa de crecimiento del 2% de pasajeros en la ruta CU-CAPU, es la habitual de acuerdo con la tendencia de la información de aforos realizados, por lo cual este indicador ya está determinado.

3.1.3 Wifi

La introducción en los autobuses de WIFI para facilitar la elaboración de tareas a los estudiantes sería un elemento de atracción, ya que durante el trayecto a su destino, que en algunos casos dura 50 minutos, los usuarios pueden adelantar investigaciones sobre temas académicos. Se considera que esta acción podría aportar un crecimiento del 1 % en el número de pasajeros en la ruta.



3.1.4 Tv

Para otro grupo de estudiantes, como parte de su confort y para que su traslado sea menos cansado, la instalación de pantallas de TV para entretenimiento de tipo académico, que fomente temas didácticos, investigaciones, documentales e incluso avisos por parte de la universidad, puede ser un gran atractivo. Así, además de entretener al alumno, se fomenta el interés cultural. Se considera que esta acción podría aportar un crecimiento del 1 % en el número de pasajeros en la ruta.

3.1.5 Condonación de retardos

La preocupación del estudiante por ser puntual a sus clases es muy marcada, por ello se sugiere establecer un sello comprobante del retardo de la unidad en las terminales de CU, el cual justificaría el retraso del estudiante a clases. Para los usuarios que cuenten con teléfonos inteligentes, podría desarrollarse una aplicación con código QR, que al pasar el teléfono por un sensor en la terminal identifique la matrícula del estudiante y mande el registro de salida y llegada del autobús al correo del alumno y este pueda mostrarlo al profesor. Se considera que esta acción podría aportar un crecimiento del 1 % en el número de pasajeros en la ruta.

3.1.6 Descuento

Uno incentivo por el uso frecuente de la unidad por el educando, sería el descuento en eventos o cafeterías de la Universidad por el uso constante del transporte. Al hacer la compra del boleto para el uso de la ruta CU-CAPU en los establecimientos autorizados, el usuario registraría su correo electrónico y después de cierto monto acumulado, por medio de un email, se le notificaría el porcentaje de descuento al que tiene derecho así como los lugares donde lo puede ejercer. Se considera que esta acción podría aportar un crecimiento del 1 % en el número de pasajeros en la ruta.



3.1.7 Puntualidad del servicio.

Con una mejora en puntualidad en el servicio, podría incrementarse en un 1% el volumen por pasaje atraído, derivado de la confianza en los horarios salida del autobús. Actualmente los intervalos de salida del autobús son a cada 5 minutos. Al garantizar la puntualidad, el usuario percibirá seguridad en el sistema, por lo que tener cuidado en la puntualidad tanto de llegada como de salida de las unidades, permitirá que el estudiante piense en otra alternativa de ruta, evitando además el gasto doble en pasaje.

Existe actualmente una problemática en la puntualidad tanto de llegada en la ruta de CAPU a CU, como de salida de las unidades, lo que genera atrasos en los puntos de recorrido. Esto ha obligado a los usuarios a tomar rutas de transporte alternativas, no importando el costo adicional que esta acción implica para los estudiantes, ya que para ellos es más importante la puntualidad a clases.

Una acción correctiva consiste en disciplinar a los conductores para que respeten los tiempos de recorrido, con verificaciones en varios puntos de control. Para ello, sería necesario reactivar el sistema BEA, y así volver a generar reportes de entrada y salida de la unidad, y registrar los tiempos mínimos de recorridos. Como ya se comentó en párrafos anteriores, actualmente no se utiliza este sistema, lo que hace necesario invertir en este sistema que facilita la organización y la toma de decisiones, todo en aras de lograr la eficacia del transporte y la puntualidad, que en este tipo de servicios es de suma importancia, generando con esto seguridad tanto de salida como de traslado en el recorrido.

3.1.8 Paradas inmediatas en la CAPU

En este momento, la parada más próxima de la salida de la CAPU está a 200 m, caminando a una velocidad de 1.2 mt/seg.,⁴ el tiempo de recorrido es de 4 minutos. Al instaurarse una parada inmediata a la salida de la CAPU se incrementaría en un 1% el

⁴ SEDESOL, Manual de estudios de ingeniería en tránsito Tomo XII, página 171

volumen de pasaje atraído. Actualmente las rutas alternas son más atractivas porque están más cerca.

Tener una parada específica del autobús en los patios de la propia Central Camionera, o reubicar la ruta de salida haciendo que estos autobuses circulen frente a la CAPU en sentido al Sur, bajo el mismo criterio que todos los autobuses urbanos, sería una solución.

Actualmente la lejanía obliga al alumno a un recorrido entre locales comerciales y diferentes vendedores ambulantes que hacen más lento el traslado en la salida de la central de autobuses CAPU, orillándolos a tomar otras rutas que circulan frente al acceso principal de la CAPU como la ruta 10, disminuyendo el número de pasajeros en el transporte universitario.

FIGURA 20: Longitud de paradas ruta CU-CAPU., en la terminal CAPU.



Fuente: Elaboración Propia con información Google map.

A continuación se presenta la tabla 20 que refleja las acciones de mejora, las estrategias de atracción de pasajeros y las acciones para mejorar el servicio, también se describen las consideraciones de porcentajes de crecimiento por dichas acciones.



Como se puede observar, con estas medidas es posible alcanzar una tasa de crecimiento del 9%, pero para fines del estudio solo se tomará el 7% sobre tasa de crecimiento de la matrícula de la BUAP.

TABLA 20: Acciones de mejora y su porcentaje de crecimiento de la ruta CU-CAPU, STU.

DESCRIPCION	VOLUMEN PASAJEROS RECORRIDO	TASA MATRICULA BUAP	ESTRATEGIAS DE ATRACCION DE PASAJEROS				MEJORA DEL SERVICIO			
			CRECIMIENTO HABITUAL	WIFI	TV	CONDONAR RETARDOS	DESCUENTOS	PUNTUALIDAD	PARADA INMEDIATA CAPU	TOTAL
% CRECIMIENTO		7%	2%	1%	1%	1%	1%	1.0%	1.0%	9%
PASAJEROS	35	2.45	0.7	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	3

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

3.2 Acciones para mejorar los ingresos

3.2.1 Ahorro en publicidad

El uso de la publicidad en transporte público en mercadotecnia es un excelente recurso para promoción de servicios u otro tipo de actividades. En 2013 la BUAP gastó en publicidad 32 millones de pesos, de acuerdo con e-consulta. El uso de publicidad seleccionada podría ser una fuente importante de ahorro para la universidad, publicidad que puede colocarse en el interior de los autobuses en forma de "banners" o en exteriores de los autobuses. Igualmente puede pensarse un sistema de circuito cerrado de TV., la propia universidad podrá destinar recursos para la STU que podría gastar en publicidad, como parte de ingresos a la ruta.

En la figura 22 se puede ver ejemplo de publicidad en el interior del autobús.



FIGURA 21: Imagen ejemplo del interior de autobús con publicidad.



Fuente: Internet.

En la figura 23 se puede apreciar un ejemplo de publicidad en el exterior del autobús.

FIGURA 22: Imagen ejemplo del exterior de autobús con publicidad.



Fuente: Internet.



3.2.2 Renta de máquinas snacks

Por este concepto se podrían obtener ingresos adicionales al lograr acuerdos de concesiones con proveedores de alimentos por medio de dispensadores de bebidas y alimentos. En una situación normal el tiempo de espera de un usuario es de 5 minutos en la terminal de transferencia, tiempo suficiente para que pueda elegir y comprar algún producto.

3.2.3 Renta de los autobuses fin de semana

La renta de autobuses para los fines de semana, permitiría a los estudiantes hacer viajes de corto itinerario, para conocer los lugares turísticos que ofrece el estado, y así promover conocer los lugares con valor cultural que ofrece Puebla, como Cuetzalan, Zacatlán, Cantona, Cholula, Chautla, etc. Se trata de otra opción para lograr ingresos adicionales.

CAPÍTULO 4. INVERSIÓN Y COSTOS

4.1 Inversión

Las inversiones que se consideran para mejorar la operación e ingresos de la ruta CU-CAPU, se ubican en tres vertientes: la primera orientada a la atracción de pasaje, la segunda a la mejora de la operación y la tercera al incremento del ingreso. A continuación se explica cada una.

4.1.1. Inversión para atracción de pasajero

Para instaurar las acciones de estrategias de atracción de estudiantes y así incrementar la ocupación por vehículo, se tienen que hacer inversiones a largo plazo. Ello implica generar un costo inicial, el cual se justifica con el beneficio social o en su caso con la utilidad del sistema de transporte. Para poner en marcha esta propuesta se considera además el costo de instalación, compra y suministro del equipo, renta y mantenimiento. Los precios utilizados consideran las condiciones del mercado actual (2014). En la tabla 21 se presenta una relación de ello.

TABLA 21: Costos de acciones para atracción de usuarios.

INVERCION	INSTLACION	EQUIPO	MENSUAL	
			RENTA	MANTENIMIENTO
WIFI	\$ 2,500.00	\$ 12,500.00	\$ 2,500.00	\$ 3,000.00
TV	\$ 2,500.00	\$ 27,500.00	\$ -	\$ 3,000.00
CONDONAR RETARDOS		\$ 500.00		\$ 3,000.00
DESCUENTO	\$ 2,000.00	\$ 40,000.00	\$ -	\$ 3,000.00
SUBTOTAL	\$ 7,000.00	\$ 80,500.00	\$ 2,500.00	\$ 12,000.00
TOTAL	\$	87,500.00	\$	14,500.00
		TOTAL DE INVERCION INSTALACION Y EQUIPO		\$ 87,500.00
		TOTAL DE INVERCION MANTENIMIENTO ANUAL		\$ 174,000.00
		TOTAL DE INVERCION MANTENIMIENTO 10 AÑOS		\$ 1,740,000.00
		INVERCION VIDA UTIL A 10 AÑOS		\$ 1,827,500.00

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.



WIFI

Se considera la instalación del equipo en las 5 unidades a \$500.00 pesos por unidad, para un total de \$2,500.00 pesos. Por las 5 unidades el costo es de \$12,500.00 pesos. Renta del servicio de banda ancha de \$500.00 pesos por unidad por las 5 unidades son 2,500.00 pesos mensuales. Para el mantenimiento de los equipos se considera un salario base 12,000 por mes de un especialista para llevar las cuatro acciones, por lo cual, al dividir su salario en 4, nos da \$3,000.00 pesos por mes, el total para establecer la propuesta al año es de aproximadamente de \$81,000.00 pesos.

TV

Se considera la instalación del equipo en las 5 unidades, a \$500.00 pesos por unidad, para un total de \$2,500.00 pesos, la compra del equipo que a valor comercial está aproximadamente a \$5,500.00 por unidad, da un total de \$27,500.00 pesos por las 5 unidades. No se necesita renta del servicio. Para el mantenimiento de los equipos se considera un salario base 12,000 por mes de un especialista para llevar las cuatro acciones, por lo cual al dividir su salario en 4 nos da \$3,000.00 pesos por mes. Un total de aproximadamente de \$66,000.00 pesos al año.

CONDONAR RETARDOS

No se considera la instalación de quipos, solo se considera la compra de un sello de STU para los minutos de atraso de la unidad, que a valor comercial se ubica en aproximadamente \$750, no necesita renta del servicio. Para el mantenimiento del equipo se considera un salario base 12,000 por mes de un especialista para llevar las cuatro acciones, por lo cual al dividir su salario en 4 nos da \$3,000.00 pesos por mes, el total para establecer esta propuesta es de aproximadamente de \$36,500.00 pesos anuales.

DESCUENTOS

Se considera la instalación de software para registro con un costo de \$500.00 por punto de venta, es decir, 2,000.00 pesos. Sólo se considera la compra del software con 4 licencias para el uso en 4 puntos de venta por \$40,000.00 pesos. No necesita renta del servicio, para el mantenimiento de los equipo se considera un salario base 12,000 por



mes de un especialista para llevar las cuatro acciones, por lo cual al dividir su salario en 4 nos da \$3,000.00 pesos por mes. El total para establecer la propuesta es de aproximadamente de \$78,500.00 pesos al año.

Esta inversión es sólo de carácter indicativa más no limitativa, ya que estos números consideran lo básico para su realización. Dependiendo del interés y el tiempo para desarrollar más la propuesta, estas cantidades puede incrementarse.

Para las acciones de atracción de pasaje a lo largo de la vida de la inversión de 10 años se prevé una inversión de alrededor de \$1,827,500.00.

4.1.2. Inversión en mejora del servicio

Estas acciones son para la mejora de la operación normal, en lo relativo a la puntualidad y a la longitud de abordaje del usuario a la unidad, para cambiar la percepción de las condiciones actuales del funcionamiento de la ruta.

REACTIVACIÓN DE BEA

Para mejorar el control de la puntualidad en las unidades de la ruta se plantea realizar la reactivación del sistema BEA, ya que actualmente, según comentarios de los operadores, no está funcionando. Se cree que esto se debe a alguna decisión administrativa. Sin embargo, si la razón para no utilizarlo tuviera que ver con el pago de derechos, se propone solventar este adeudo ya que se trata de un instrumento útil como verificación.

De acuerdo con diversas referencias de costos, esta reactivación estaría en el orden de los \$30,000.00 UD para todo el sistema STU, dividido en las 7 rutas que lo conforman actualmente, correspondiendo para la ruta CU-CAPU la cantidad de \$4300.00 UD, lo que equivale a \$55,900.00 pesos, este sistema ayudaría a controlar los tiempos que realizan los operadores de las unidades, entre otros beneficios.



PARADA INMEDIATA EN LA CAPU

Para una parada inmediata a la salida de la CAPU sólo se tiene que invertir en la gestión ya que la central de autobuses cuenta con bahía de resguardo para transporte público, la cual se puede utilizar para el abordaje de pasajeros y sólo se tiene que realizar la gestión con la empresa CAPU y solicitar los permisos para ascenso y descenso de pasajeros así como con las autoridades correspondientes de la SCT. El aviso sobre la nueva parada inmediata, para poder hacer su uso, prevé un gasto de \$100,000.00 pesos.

TABLA 22: Costos de acciones para mejorar el servicio CU-CAPU. STU.

INVERCION	CAPACITACION	SEGUIMIENTO	MENSUAL	
			RENTA	MANTENIMIENTO
PUNTUALIDAD	\$ 2,500.00	\$ 43,000.00		\$ 6,000.00
PARADA CAPU		\$ 40,000.00		
SUBTOTAL	\$ 2,500.00	\$ 83,000.00	\$ -	\$ 6,000.00
TOTAL	\$	85,500.00	\$	6,000.00
		TOTAL DE INVERCION INSTALACION Y EQUIPO		\$ 85,500.00
		TOTAL DE INVERCION MANTENIMIENTO ANUAL		\$ 72,000.00
		TOTAL DE INVERCION MANTENIMIENTO 10 AÑOS		\$ 720,000.00
		INVERCION VIDA UTIL A10 AÑOS		\$ 805,500.00

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

En total, para mejora del servicio de la ruta CU-CAPU a lo largo de la vida de la inversión de 10 años se prevé una inversión de \$825,500.00 pesos.

4.1.3. Inversión para incrementar ingresos

AHORRO EN PUBLICIDAD

En la propuesta de ahorro en publicad, se propone que la universidad encauce parte del recurso utilizado para este fin, como remuneración interna al STU por plasmar publicidad en la unidades de transporte. La propuesta busca abonar este recurso como regalías que servirían para mejorar los ingresos y poder hacer inversiones para mejorar el sistema de transporte. A un costo de 2,500 por mes, por 5 unidades, se obtendrían 12,500 pesos, un total de 150,000.00 pesos anuales.



RENTA MAQUINAS SNACKS

Se propone una concesión de máquinas expendedoras de alimentos y bebidas en la terminal de transferencia. Este tipo de propuesta no requiere inversión ya que el concesionario absorbe los gastos de inversión. Se considera un ingreso por renta mensual de \$2,500.00, que por 4 máquinas, sería de \$ 10,000.00. Así se obtendrían ingresos adicionales por \$120,000.00 anuales.

RENTA AUTOBUSES

Otra propuesta es la renta de los autobuses los fines de semana para tours académicos. A partir de un análisis del viaje redondo no mayor de 700 km para conocer el estado, a precio por persona de \$150.00 pesos, con 40 espacios, se tendría un ingreso total de \$6,000.00 pesos por viaje.

El costo por usar la unidad en primer lugar es el salario del operador por trabajar el sábado de \$400.00 pesos, el consumo de combustible de 1 tanque de 200 lt, a \$13.17.00 pesos, es de \$2,634.00 pesos, comida del operador \$100.00, e indirectos de un 10% de la venta la cual es de \$400.00 pesos, nos da un total por viaje de \$3,534.00 pesos.

La utilidad por unidad se estima en \$2,466.00 pesos, que por 5 unidades daría un total, cada fin de semana, de \$12,330, \$49,320 al mes, es decir, \$591,840.00 pesos anuales.

4.2 Gastos de operación y mantenimiento.

Los gastos de operación considerados para el análisis de la ruta CU-CAPU, toman como referencia la inversión inicial de 2005, y se actualiza al 2014. Para ello se tomaron datos de costos hundidos (costos pasados) para conocer si es necesario una nueva inversión y se verificaron los costos futuros o costos de oportunidad. Para realizar el análisis anual y obtener los costos generalizados por viaje, por KM y pasajero, fue necesario tener actualizados los costos de operación vehicular, ya que este es un indicador importante de los gastos totales por operación del STU, cuya variabilidad



afecta a los incrementos de los costos del pasaje, e indudablemente a la utilidad o autonomía de la red.

En los gastos de operación intervienen las siguientes partidas:

- ✓ Gasto por Servicios.
- ✓ Sueldos administrativos.
- ✓ Amortización o reserva para reposición.
- ✓ Interés del capital.
- ✓ impuestos
- ✓ Seguros y Gestoría.
- ✓ Combustible.
- ✓ Lubricantes
- ✓ Llantas
- ✓ Servicio y Reparaciones Menores
- ✓ Reparaciones Mayores
- ✓ Sueldos de Operadores
- ✓ Pensión y cuota administrativa en terminal

A continuación se realiza una descripción de cada uno de los gastos que intervienen:

A.- Gastos por servicios:

Son todos aquellos gastos que se generan por los servicios que se necesitan para operar el sistema de transporte como electricidad, agua, teléfono etc.

TABLA 23: *Gastos por servicios.*

Servicio	Gastos por 5 rutas		Gastos por una rutas CU-CAPU	
	pago mensual	pago anual	pago mensual	pago anual
Electricidad	\$	\$	\$	\$ 3,600.00

	1,500.00	18,000.00	300.00	
	\$	\$	\$	
Agua	400.00	4,800.00	80.00	\$ 960.00
	\$	\$	\$	
teléfono	2,000.00	24,000.00	400.00	\$ 4,800.00
	\$	\$	\$	
Internet	1,000.00	12,000.00	200.00	\$ 2,400.00
	\$	\$	\$	
Gas	800.00	9,600.00	160.00	\$ 1,920.00
	\$	\$	\$	
Capacitación	2,000.00	24,000.00	400.00	\$ 4,800.00
	\$	\$	\$	
Permisos	1,000.00	12,000.00	200.00	\$ 2,400.00
	\$	\$	\$	
Marketing	2,000.00	24,000.00	400.00	\$ 4,800.00
	\$	\$	\$	
Arrastres	1,000.00	12,000.00	200.00	\$ 2,400.00
	\$	\$	\$	
Imprevistos	2,500.00	30,000.00	500.00	\$ 6,000.00
	\$	\$	\$	
Papelería	1,000.00	12,000.00	200.00	\$ 2,400.00
	\$	\$	\$	
Informática	1,500.00	18,000.00	300.00	\$ 3,600.00
	\$	\$	\$	
Total=	16,700.00	200,400.00	3,340.00	\$ 40,080.00

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

B.- Sueldos administrativos:

Son los pagos que se realizan de forma económica por retribución al trabajo ordinario y extraordinario de los empleados administrativos, dependientes del sistema de transporte.

TABLA 24: Sueldos administrativos.

Descripción	Por 5 rutas			Ruta cu-capu
	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual	Sueldo anual
Personal				
Oficina de Logística y Servicios				

Jefe de Oficina	1	\$ 14,000.00	\$ 168,000.00	\$ 33,600.00
Secretaria de Oficina	1	\$ 6,000.00	\$ 72,000.00	\$ 14,400.00
Sección de Transportes				
Jefe de rutas	1	\$ 12,000.00	\$ 144,000.00	\$ 28,800.00
Especialista en BEA	1	\$ 10,000.00	\$ 120,000.00	\$ 24,000.00
Sección de Vigilancia				
Vigilante	1	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00	\$ 9,600.00
Unidad Orgánica de Abastecimiento				
Jefe mantenimiento	1	\$ 5,000.00	\$ 60,000.00	\$ 12,000.00
Sección de Almacén				
Técnico en Almacén	1	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00	\$ 9,600.00
Total=		\$ 55,000.00	\$ 660,000.00	\$ 132,000.00

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

C.- Amortización o reserva para reposición:

En este apartado se describirá la inversión realizada al inicio del servicio del sistema de transporte (2005), donde se analizan las adquisiciones más relevantes, como la compra de unidades, la cual, según el Reglamento de la Ley del Transporte para el Estado de Puebla en su artículo 31 fracción I, deberá ser no mayor de diez años de antigüedad, teniendo en cuenta que el transporte utilizado es del año 2005, los años de vida útil tomados para el presente análisis será de 10 años.

TABLA 25: Amortización o reserva para reposición.

Descripción	Por unidad	por 5 unidades
Costo Inicial	\$ 780,000.00	\$ 3,900,000.00
Valor de Venta	\$ 458,500.00	\$ 2,292,500.00
Años de vida util	10	10
costo anual	10	\$ 160,750.00
Cotización del vehiculo para modelos 2014.		

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.



D.- Interés del capital:

Al invertirse en valores, el capital produciría intereses simples por sí solo, los cuales se dejarán de captar al realizar la inversión. En este análisis se tomaron en cuenta los costos de operación, por ser un recurso que se deja de percibir durante un periodo de 10 años. Por otra parte, cabe aclarar que se toma el monto de la inversión afectándolo por el interés anual, y el resultado es dividido entre los kilómetros recorridos por el mismo periodo.

TABLA 26: *Interés de capital, producto mínimo si el capital se invirtiera.*

Descripción	% o años
Tasa de Interes (TIE 10 NOV 2010)	4.91%
Años de Uso	10
costo anual	\$ 19,149.00
TIE del mes y año en curso.	

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada.*

E.- Impuestos:

Para hacer el cálculo de los impuestos, como la tenencia, verificación, placas y permiso, se utilizaron las páginas oficiales del pago de tenencia para placas y permisos del Estado de Puebla. El gasto a pagar es dividido entre los kilómetros recorridos por un año.

TABLA 27: *Impuestos.*

Descripción	5 unidades
Tenencia, verificación, Placas, Permisos, Etc.	\$ 40,818.00

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada.*



COSTO

Certificado con holograma "doble cero particular"	\$575.00
Certificado con holograma "tipo cero"	\$288.00
Certificado con holograma "tipo dos"	\$230.00

F.- Seguros y Gestoría.

Para hacer el cálculo de los costos por seguros y gestoría, se hizo el cálculo con base en los estándares que se cobran por este tipo de servicios, así como el costo de gestoría por los mismos.

Para lo cual se suman los costos de estos dos rubros y se divide entre el número de kilómetros recorridos anualmente.

TABLA 28: Seguros y gestoría.

Concepto	Costo
Gestión	\$ 2,500.00
Seguro	\$ 8,500.00
Subtotal	\$ 11,000.00

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

G.- Combustible.

Debido a que el costo del combustible, en este caso gasolina, es variable año con año, se toma el último valor hasta el momento para el precio por litro de diésel, el cual tiene un costo hasta el mes de noviembre de 2010, de \$ 8.72 pesos por litro. El rendimiento por kilómetro para el autobús que se está utilizando en la ruta CU- CAPU es



aproximadamente de 7.5 km/ lts., por tanto el costo variable nos da como resultado la división del costo por litro de combustible entre el rendimiento de los kilómetros por litro.

TABLA 29: *Combustible.*

G.- combustible										
Concepto		Costo								
Costo por lt. (Diesel)		\$ 13.17								
Rendimiento km/lt		7.50								
Costo km/año		211,335.65								

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

H.- Lubricantes.

Los lubricantes son necesarios para el buen funcionamiento del camión así como un servicio periódico cada 15,000 km, y es necesario para alargar la vida del camión, por tanto el costo aproximado anual está en un promedio de \$3,000.00, que es el valor comercial promedio que se maneja en el mercado, este valor deberá ser dividido entre el número de kilómetros entre cambios.

TABLA 30: *Lubricantes.*

Concepto	Costo
Costo cambio aceite, Filtro y Lubricantes	\$ 3,000.00
Km. entre cambios	15,000.00
costo anual	\$ 24,070.12

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

I.- Llantas.

El costo promedio anual en llantas en el modelo más económico según los precios que se manejan en el mercado es de aproximadamente de \$5,000.00 cada una, lo que nos da un total anual de \$35,000.00 incluyendo la llanta de refacción misma que deberá cambiarse cada 35,000 km.



Y el costo se calcula obteniendo el costo del juego de llantas con la adicional más el costo del cambio de llantas entre el número de kilómetros.

TABLA 31: *Llantas*

Concepto	Costo
Costo Jgo. + Una Adicional	\$ 35,000.00
Km. de Vida Util Jgo. + Km. una adicional	35,000.00
costo anual	131,541.00

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

J.- Servicio y reparaciones menores.

El Servicio de las unidades es fundamental para su buen funcionamiento, ya que con el mantenimiento preventivo, se conserva en mejor estado la unidad y es más segura. Es común que con el uso de las unidades se realicen reparaciones menores, las cuales en promedio tienen un costo anual de \$25,000.00 (estos costos fueron proporcionados por un concesionario de autobús de ruta colectiva).

El costo de este rubro se calcula dividiendo el gasto anual entre el número de kilómetros recorridos en un año.

TABLA 32: *Servicio y reparaciones menores*

Concepto	Costo
Gasto Anual, Ajustes y Reparaciones Menores	\$ 25,000.00
Kilómetros Recorridos en un año	131,541.00

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

K.- Reparaciones mayores.

La póliza de seguro por cobertura amplia en caso de que el camión sea culpable de algún accidente, cubre el 10% del valor del vehículo; si el camión tiene un valor de venta de \$400,000.00, el valor del deducible será de \$40,000.00.



El costo por este rubro, es la división del gasto anual incluyendo reparaciones por accidentes, entre el número de kilómetros recorridos en un año.

TABLA 33: *Reparaciones mayores.*

Concepto	Costo
Gasto anual incluyendo reparaciones por accidentes	\$ 40,000.00
Kilómetros Recorridos en un año	131,541.00

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

L.- Operador.

El salario promedio de un operador de camión es aproximadamente de \$5,000.00 mensuales, el número de operadores son 5, lo que nos da un costo total mensual de \$25,000.00.

El costo por operador mensual por el número de operadores, nos da un total de \$25,000.00. Este costo multiplicado por 12 meses nos da el costo total anual.

Por lo tanto, el costo anual dividido entre el número de kilómetros anuales nos da el costo total por kilómetro de operador.

TABLA 34: *Operador*

Concepto	Operador Mensual	Operadores	Total Mensual	Total Anual
Salario	\$ 6,000.00	5	\$ 25,000.00	\$ 360,000.00
Prestaciones	\$ -			
Gratificaciones al año	\$ -			
Km recorridos en año	131,541			

Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

M.- Pensión y cuota administrativa en terminal.

Este costo no aplica para los autobuses de la Benemérita Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ya que no hay pagos por este concepto.



4.3 Costo Anual

El costo anual por operación surge de la suma de todos los rubros arriba comentados, el cual se presenta en la tabla siguiente:

TABLA 35: Costo anual

Concepto	Costo
Gasto de Operación anual	\$ 1,276,944.94

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El costo de operación en el 2014 es de \$ 1,276,944.94 pesos con un aforo de pasajeros de 207,127.00, con un costo por pasajero de \$6.17 pesos.

Para conocer las proyecciones de los costos de operación para el 2024, con condiciones sin mejora, con una tasa de crecimiento de 2%, los costos de operación son de \$ 1,398,022.73, con una proyección de pasaje anual de 252,486, y con un costo por pasajero de \$5.54 pesos.

TABLA 36: Proyección de costos de operación STU 2014-2024 (sin mejora)

COSTOS DE OPERACIÓN 2014-2024 (SIN MEJORA)											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PASAJEROS/AÑO	207,127	211,269	215,495	219,804	224,201	228,685	233,258	237,923	242,682	247,536	252,486
COSTO DE OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
INFLACION	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
C.O. / PASAJERO	\$ 6.17	\$ 6.10	\$ 6.03	\$ 5.97	\$ 5.91	\$ 5.84	\$ 5.78	\$ 5.72	\$ 5.66	\$ 5.60	\$ 5.54

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

Para conocer las proyecciones de los costos de operación para el 2024, con condiciones con mejora, con una tasa de crecimiento de 7%, los costos de operación son de \$ 1,398,022.73, con una proyección de pasaje anual de 407,449, y un costo por pasajero de \$3.43 pesos.

**TABLA 37:** Proyección de costos de operación STU 2014-2024 (con mejora)

COSTOS DE OPERACIÓN 2014-2024 (CON MEJORA)											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
PASAJEROS/AÑO	207,127	221,626	237,139	253,739	271,501	290,506	310,841	332,600	355,882	380,794	407,449
COSTO DE OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
INFLACION	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%	0.91%
C.O. / PASAJERO	\$ 6.17	\$ 5.81	\$ 5.48	\$ 5.17	\$ 4.88	\$ 4.60	\$ 4.34	\$ 4.09	\$ 3.86	\$ 3.64	\$ 3.43

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

4.4 Tarifas.

El método tarifario utilizado en la BUAP es por medio de boletaje. Estos se venden de lunes a viernes de las 12:00 pm en adelante. En este sistema el usuario no tiene que pagar al operador, sólo entrega el boleto para poder tener el servicio.

Se compra el boleto pre-pagado en taquillas dentro de C.U. y en las facultades de Derecho, Contaduría, Arquitectura, Físico Química y en la administración de STU.

El pago con boleto hace más eficiente el ascenso a la unidad ya que ahorra tiempo al usuario y disminuye la cola de espera, el promedio con este sistema es de 1.5 segundos, a diferencia por pago de efectivo el tiempo de espera es hasta 20 segundos. Como se muestra en la tabla 38.

TABLA 38: Tiempo por pago en efectivo

ENTREGA DE EFECTIVO	3
RECEPCION DE EFCTIVO	2
IDENTIFICACION DEL EFECTIVO	3
ANALISIS DEL CAMBIO	7
ENTREGA DEL CAMBIO	3
ACEPTACION DEL CAMBIO	2
TIEMPO TOTAL	20

Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

El costo actual del boleto es de \$3.00 (Tres pesos 00/100 m.n.), este costo se ha mantenido desde el año 2005 fecha que inició el servicio de la ruta. Este precio ha servido de apoyo al universitario, ya que al utilizar el transporte colectivo comercial, el precio a la fecha 2014 por el servicio es de \$6.00 pesos, otorgando la universidad al usuario un ahorro del 50%. En la tabla 39 se pueden apreciar los incrementos de tarifa, así como los probables incrementos para el 2014.

TABLA 39: Incrementos en tarifa 2005-2014, proyección de tarifa 2014-2023.

INCREMENTO EN TARIFAS			
AÑOS	STU	SCT	INCEMENTO
2005	\$ 3.00	\$ 4.00	33%
2008	\$ 3.00	\$ 5.00	67%
2011	\$ 3.00	\$ 6.00	100%
2014	\$ 3.00	\$ 6.00	100%
2015	\$ 3.00	\$ 7.00	133%
2019	\$ 3.00	\$ 8.00	167%
2023	\$ 3.00	\$ 9.00	200%

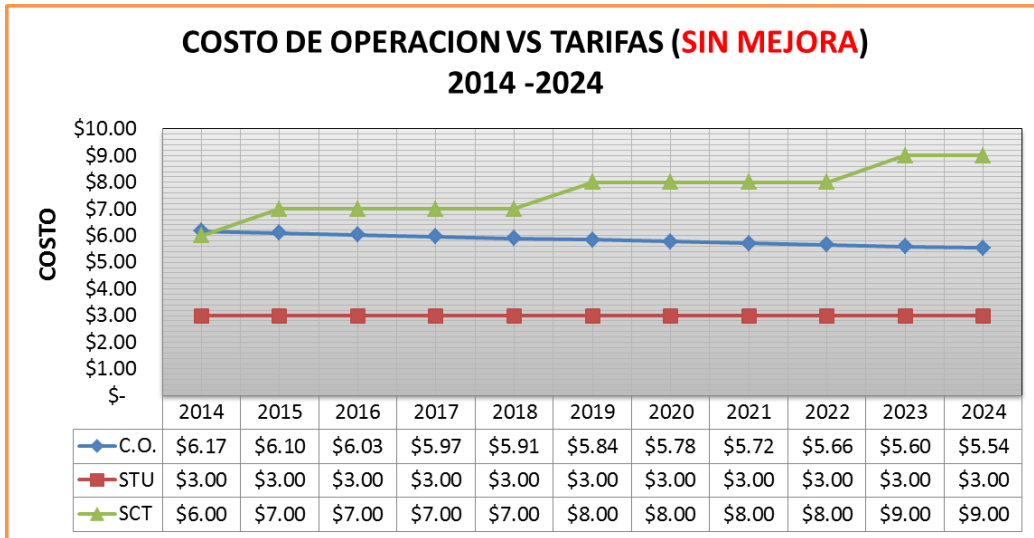
Fuente: Elaboración Propia con información SCT.

Para conservar el costo de \$3.00 pesos por pasaje es importante traer al máximo número de usuarios, ya que a mayor número de usuarios, menor costo por usuario.

Actualmente con el costo por pasaje de \$3.00 pesos, no es suficiente para que el STU tenga un equilibrio financiero, ya que el costo de operación es de \$6.29 pesos por pasajero.

Sin una situación de mejora, para el 2024 el costo de operación por pasajero será de \$5.54 pesos, bajando tan solo \$0.75 centavos en 10 años

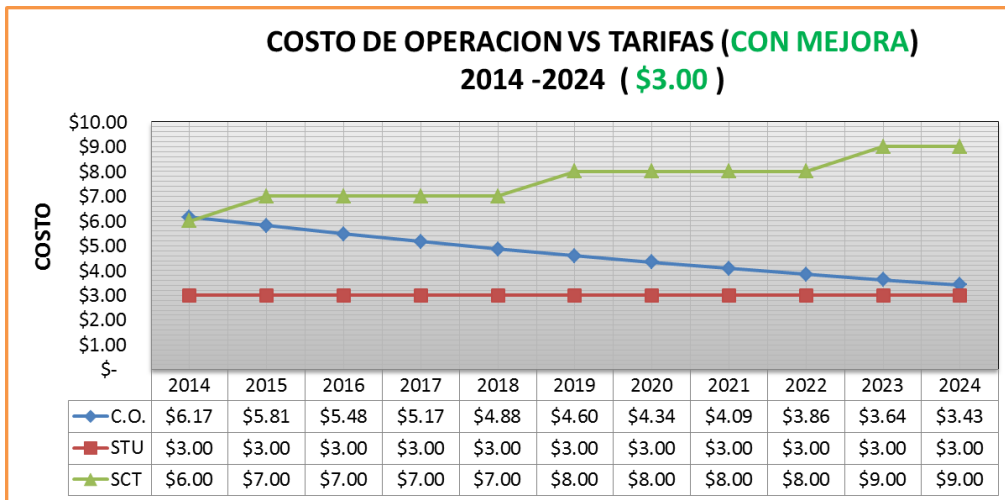
FIGURA 23: Costos de operación vs tarifas (sin mejora) 2014-2024.



Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

Con situación de mejora, el costo para el 2024 el costo de operación por pasajero es de \$3.43 pesos, prácticamente acercándose al costo actual del boleto.

FIGURA 24: Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$3.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

Es importante lograr una meta, como es el transportar a los estudiantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, a un precio acorde con la economía del educando, con la seguridad y comodidad requerida, para un traslado de corto itinerario.

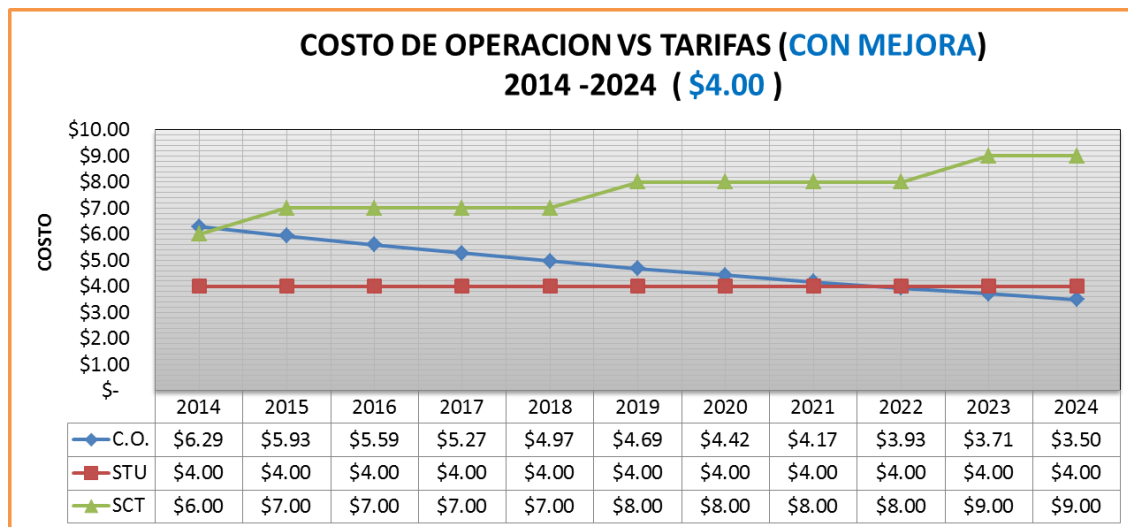


Este objetivo se ha logrado desde el inicio de operación de la ruta, aun cuando los costos de operación por persona han rebasado por mucho los precios de la tarifa por pasajero de 3 pesos.

Sin embargo, en adelante, se deberá tomar como prioridad la maximización al ingreso, sin perjudicar el beneficio que se está dando al universitario, y sin perder de vista que en el 2024, la vida útil del transporte llegará a su fin y será necesaria una nueva inversión para renovar el parque vehicular.

En un escenario donde se incremente la tarifa actual a 4 pesos, el comportamiento de los costos de operación sería de \$3.50 pesos, es decir, menores a la tarifa, después de 8 años, o sea, para el año 2022.

FIGURA 25: Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$4.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada



CAPÍTULO 5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizó un análisis de sensibilidad, en el cual se identificaron los efectos que a través del tiempo han tenido la rentabilidad del sistema de transporte universitario sobre el resultado del Proyecto. Para ello se analizó el impacto de los costos de operación y mantenimiento, los beneficios, la demanda, el precio de los principales insumos, el tiempo de ejecución y en su caso, el tipo de cambio y otras variables relevantes. Para lo cual fue necesario definir dos conceptos de rentabilidad.

RENTABILIDAD SOCIAL

Una inversión es rentable socialmente cuando provee más beneficios que pérdidas a la sociedad en general, independientemente de si es rentable económicamente.

RENTABILIDAD PRIVADA

La rentabilidad es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.

5.1 Beneficios de ahorro en tiempo.

En este apartado se describe la interacción entre la demanda, para nuestro caso la ocupación producto del traslado de pasajeros, en comparación con la oferta; así como la capacidad de la ruta para el desarrollo de los servicios, desde el punto de vista económico. Ello nos permitirá tener un panorama sobre los costos e ingresos, conociendo la tendencia de los beneficios sociales y económicos, y así prever el desarrollo de la rentabilidad del sistema de transporte universitario. Recordemos que 12% de los viajes de las familias poblanas son por motivo de estudio, tal como lo describe estudio de LOGIT, en la siguiente cita.

“Con base en las encuestas de origen y destino que se realizaron, los viajes de las familias poblanas son por diferentes motivos: el 30% para llegar a casa, 28% al trabajo, 12% por motivos de estudio, 10% para ir de compras, 3% por motivos médicos y recreativos, y el 14% por otros motivos”

“Encuesta de Origen Destino 2010”, LOGIT

El valor del ahorro de tiempo es primordial ya que con demoras se pierde la oportunidad de realizar actividades productivas. De acuerdo con el estudio de Estudio de Costo -Beneficio del Primer Corredor Troncal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla, el costo por hora para la Ciudad de Puebla es de 21.97 pesos.

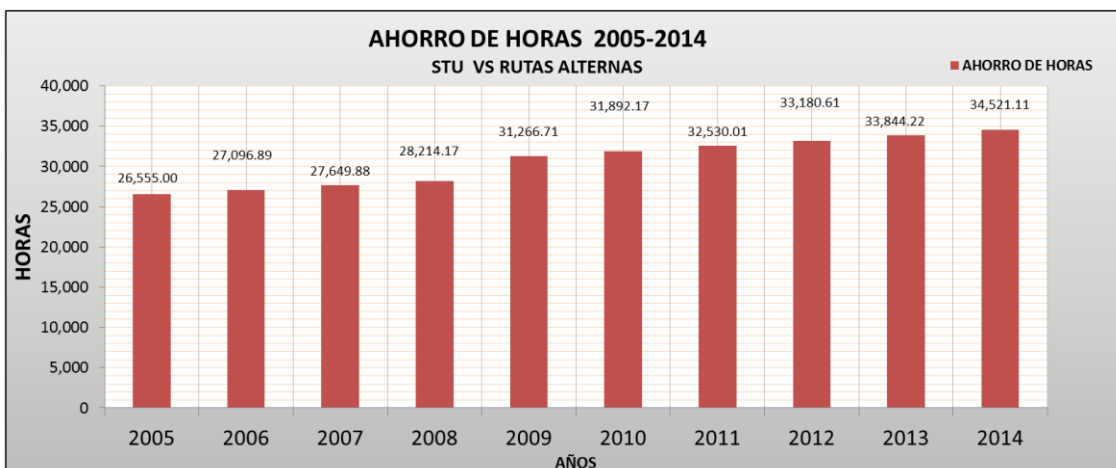
TABLA 40: Determinación del costo del tiempo por hora

SALARIO MÍNIMO EN LA REGIÓN	\$56.70
COEFICIENTE VALOR DEL TIEMPO	3.1
HORAS LABORADAS	8
COSTO DEL TIEMPO POR HORA	\$21.97

Fuente: “Estudio de Costo -Beneficio del Primer Corredor Troncal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla”. http://www.fonadin.gob.mx/work/sites/fni/resources/LocalContent/513/47/ACB_Puebla.pdf

El sistema de transporte desde su puesta en marcha en el 2005, ha generado ahorros en tiempo de 34,521 horas en 2014 y se tiene un acumulado hasta esta fecha de 306,750.76 horas, el cual se va incrementando con el transcurso del tiempo y el crecimiento en el número de pasajeros.

FIGURA 26: Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2005-2014.





Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Para la proyección futura de los beneficios en ahorro en tiempo para los estudiantes por el uso de la ruta STU en comparación con las rutas alternas, se realiza el cálculo con situación sin mejora y con situación con mejora

5.1.1 Situación sin mejora

Para la proyección futura sin mejora en un contexto habitual para el 2024, el ahorro de horas al estudiante en comparación con el uso de rutas alternas, es de 42,081.04.

FIGURA 27: Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2014-2024 (sin mejora).



Fuente: Elaboración Propia con información analizada.

5.1.2 Situación con mejora

En el sistema de transporte universitario es necesario cuidar aspectos de operación y de capacitación, para poder incrementar el número de usuarios, con acciones o estrategias de continuidad que ya se han detallado, logrando con ello incrementar el beneficio social a los estudiantes que prefieran la ruta CU-CAPU del STU.

Existen varios factores que influyen y que actualmente provocan que este fenómeno ocurra, como la puntualidad de los vehículos con respecto a sus horarios de salida o



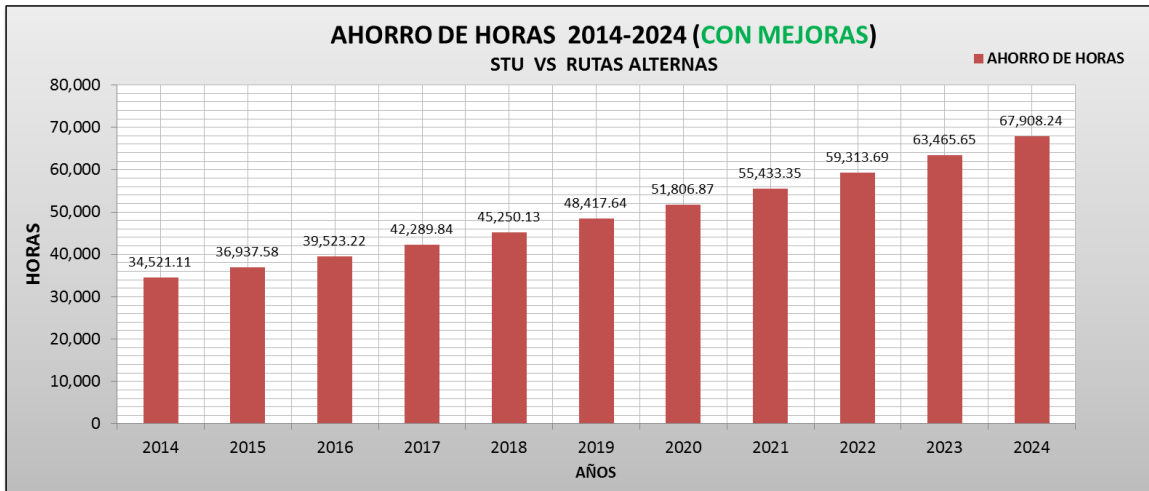
longitud prolongada a la parada de la salida de la CAPU. Tan solo se deduce al analizar el aforo en horarios que para el estudiante es primordial el tiempo de llegada a CU.

Además, gestionando una parada más accesible a la salida de la CAPU, fomentaría la preferencia de la ruta del STU.

Con este parámetro podría lograrse un equilibrio entre el volumen del recorrido CAPU a CU, con el recorrido CU a CAPU en el volumen vehicular, siempre y cuando el volumen se incremente al doble del que actualmente se tiene en este origen destino, ya que actualmente el promedio de pasajeros por recorrido CU-CAPU es de 45 pasajeros y en el sentido CAPU-CU, es de 25 pasajeros.

Para realizar una proyección futura en el periodo del 2014 al año 2024, se toma como base un crecimiento normal estadístico de los años 2005 al 2014 del 2%, más un aumento del 4% por mejora en la puntualidad del servicio, ya que como se describió en párrafos anteriores este incremento del 7% que se pretende lograr es el mismo incremento que tiene la universidad en su matrícula.

Un escenario de mejora del STU, no sólo implica un aumento de pasajeros sino también un ahorro mayor de tiempo para los universitarios, el ahorro en mejores condiciones para el año 2024, lo que nos resulta de 67,908.24 horas, con un acumulado de 817,096.97 horas hasta ese año.

FIGURA 28: Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2014-2024 (con mejora).

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

5.2 Beneficios de ahorro en tarifa.

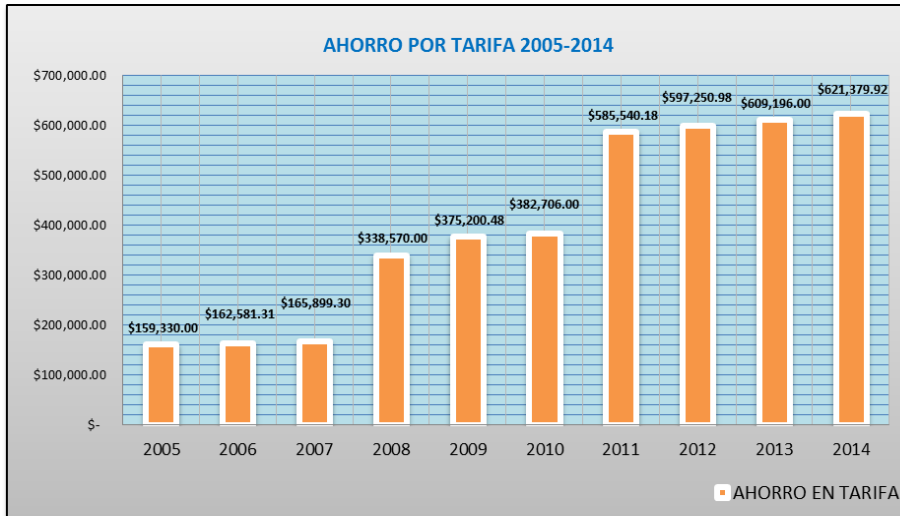
El STU desde su inicio de operación hasta la fecha ha sido viable desde el punto de vista social, ya que al universitario le representa un ahorro en dinero por su tarifa de \$3.00 pesos, esto ha permitido que al estudiante tenga una economía significativa durante los años de uso del sistema de transporte. A continuación presentaremos los escenarios simulando el no hacer ninguna mejora y con acciones de mejora a la ruta.

5.2.1 Situación sin mejora

Al analizar el comportamiento de ahorro por tarifa que ofrece la ruta CU-CAPU, en el año 2005 los estudiantes tuvieron un beneficio de \$159,330.0 pesos, en cambio para el año en curso 2014 el beneficio se estima en \$621,379.92 pesos, como se puede observar en la figura 29.



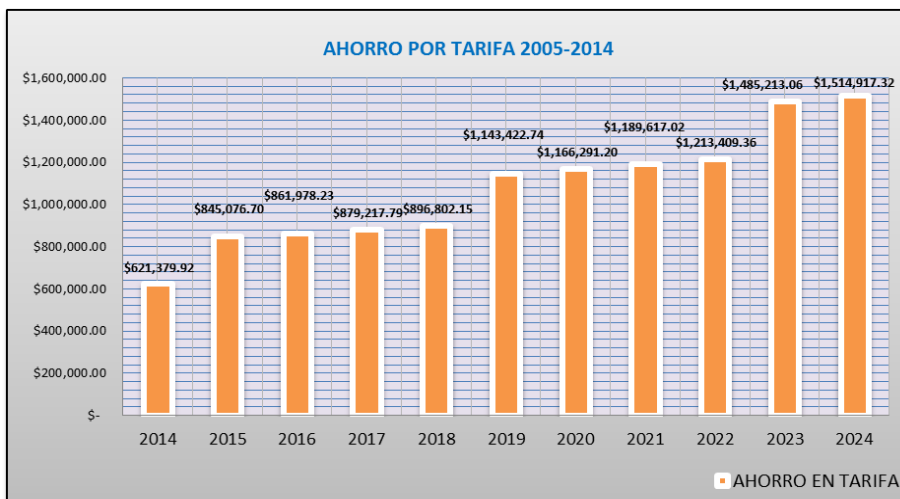
FIGURA 29: Ahorro por tarifa STU, 2005-2014.



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En una proyección al año 2024 con una situación sin mejora en las mismas condiciones actuales de operación del sistema de transporte, se calcula que le ahorro a los estudiantes por la misma tarifa de \$3.00 pesos sería de \$1,514,917.32 pesos.

FIGURA 30: Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (sin mejora).



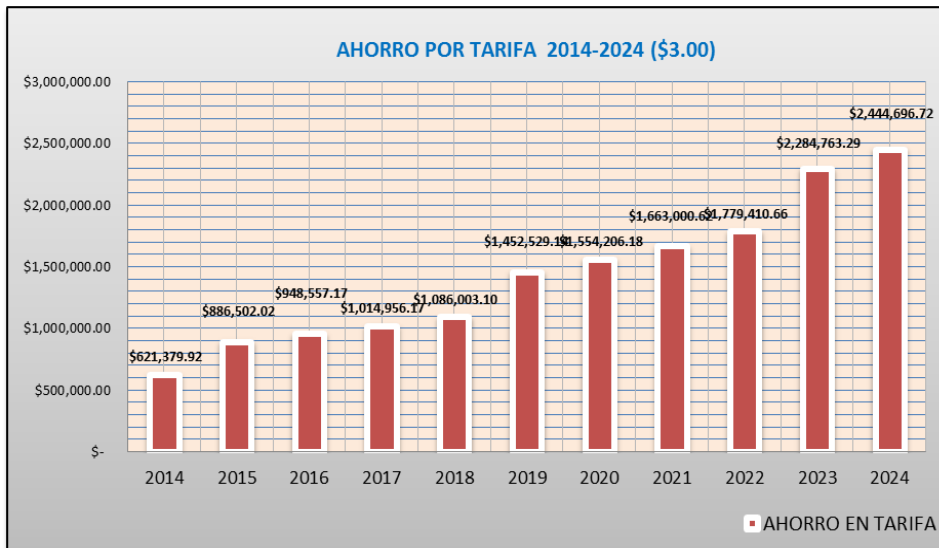
Fuente: Elaboración Propia con información analizada



5.2.2 Situación con mejora

En una proyección, también para el año 2024, pero aplicando las acciones de mejora y conservando la tarifa de \$3.00, se tendría un ahorro a los estudiantes de aproximadamente \$2,444,696.72 pesos, lo podemos apreciar en la figura 31.

FIGURA 31: Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (con mejora) tarifa \$3.00 pesos.

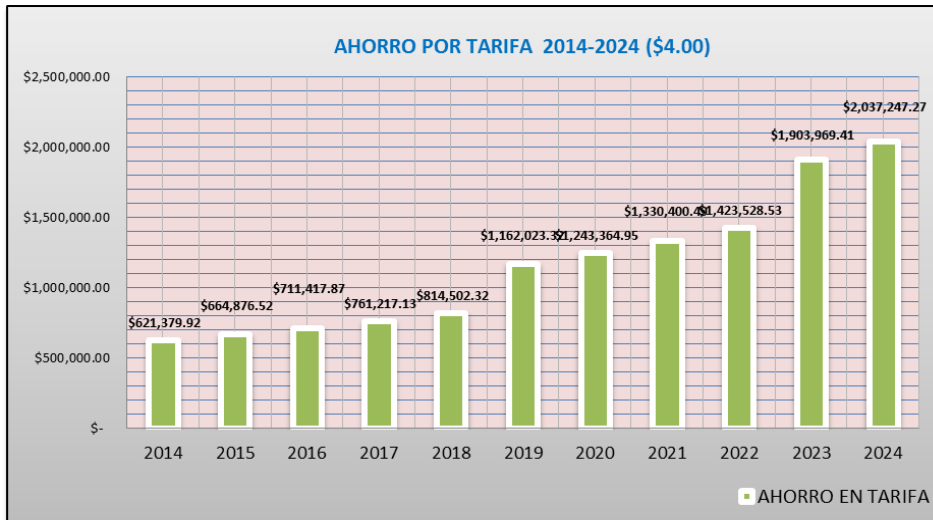


Fuente: Elaboración Propia con información analizada

De la misma manera se proyecta al año 2024 la misma situación, pero con el incremento de la tarifa a \$4.00 pesos, el estimado de ahorro a los estudiantes nos arroja la cantidad de \$2,037,247.27 pesos, tal y como se muestra en la figura 32.



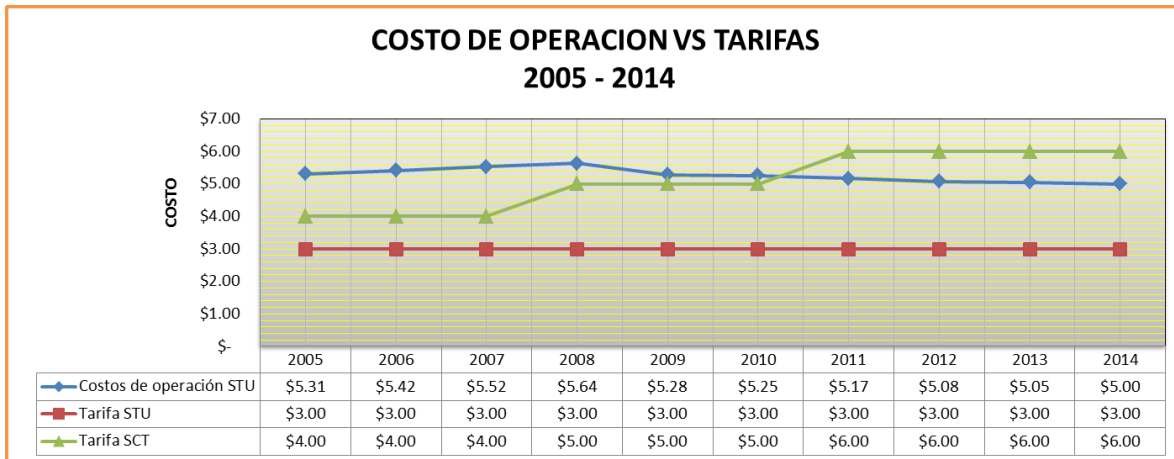
FIGURA 32: Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (con mejora) tarifa \$4.00 pesos.



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

5.3 Situación económica

El incremento de la demanda en el sistema de trasporte universitario es importante, ya que a mayor número de pasajeros, menor costo de operación. Desde el inicio del proyecto, los gastos anuales de operación se estimaron en \$ \$1,018,479.04 pesos. Este gasto se ha incrementado durante la vida útil del proyecto. En cuanto a los ingresos, de acuerdo con nuestro análisis, estos han aumentado de acuerdo con el crecimiento del pasaje, no es así por el costo de la tarifa ya que esta se ha mantenido igual hasta el 2014. Los ingresos en el 2005, fueron de \$477,990.00 (prácticamente la mitad del costo de operación), mientras que en el 2014 los ingresos fueron de \$621,379.92 (contra un costo de operación de \$1,302,323.25). Esto hace evidente que durante los últimos 6 años los ingresos no han sido suficientes para la recuperación de la inversión total, en términos de rentabilidad privada, como se puede observar la figura 33 donde se encuentra la gráfica, donde la línea de tarifa STU (roja) no rebasa los costos de operación (línea azul).

FIGURA 33: Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2005-2014.

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Cuando inició la operación el STU, el costo de tarifa sólo tenía una diferencia de \$ 1.00 peso frente a la de SCT, con una diferencia de 33 %, mientras que en el año 2014 la diferencia es de \$3.00 pesos, con una diferencia del 100%, y se pronostica un incremento de la tarifa por parte del transporte público, derivado de los impactos mensuales en combustibles. El costo del diésel aumentó en 11 centavos, ubicándose en 12 pesos con 73 centavos el litro, y para finales de año sobrepasará los 13 pesos por litro. Ante esto, la Organización de Transportistas en Alianza por Nuestros Derechos A.C, está pidiendo un incremento de tarifa a 9 pesos, de los cuales en negociaciones podría establecerse a 7 pesos, para este año, y para 2019 otro incremento de por lo menos a 8 pesos.

Con estos incrementos, la diferencia de tarifas del STU con las de la SCT, para fines de año, será del orden de 4 pesos, representando un 167 % de incremento, y para el 2024 tendrá un diferencia del 200%.

TABLA 41: Incrementos de combustible del año 2014.

						
Asociación Mexicana de Empresarios Gasolineros A.C.						
Incrementos en Precios de Gasolinas y Diesel en 2014						
	PEMEX Magna	PEMEX Premium	PEMEX Diesel			
Precios al 31 Dic 2013	12.13	12.69	12.49			
Incrementos en 2014			07-jun-14			
Fecha de incremento	PRECIOS PUBLICO			INCREMENTOS		
	PEMEX Magna	PEMEX Premium	PEMEX Diesel	PEMEX Magna	PEMEX Premium	PEMEX Diesel
01-ene-14	12.32	12.90	12.73	\$ 0.19	\$ 0.21	\$ 0.24
01-feb-14	12.41	13.01	12.84	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
01-mar-14	12.50	13.12	12.95	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
05-abr-14	12.59	13.23	13.06	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
03-may-14	12.68	13.34	13.17	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
07-jun-14	12.77	13.45	13.28	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
Aumento en 2014	\$ 0.64	\$ 0.76	\$ 0.79	\$ 0.64	\$ 0.76	\$ 0.79
Impacto hasta hoy	5.3%	6.0%	6.3%			
Proyección Precios en 2014						
05-jul-14	12.86	13.56	13.39	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
02-ago-14	12.95	13.67	13.50	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
06-sep-14	13.04	13.78	13.61	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
04-oct-14	13.13	13.89	13.72	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
01-nov-14	13.22	14.00	13.83	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
06-dic-14	13.31	14.11	13.94	\$ 0.09	\$ 0.11	\$ 0.11
Aumento Anual 2014	\$ 1.18	\$ 1.42	\$ 1.45	\$ 1.18	\$ 1.42	\$ 1.45

Fuente: <http://www.amegas.net/PRECIOS.pdf>

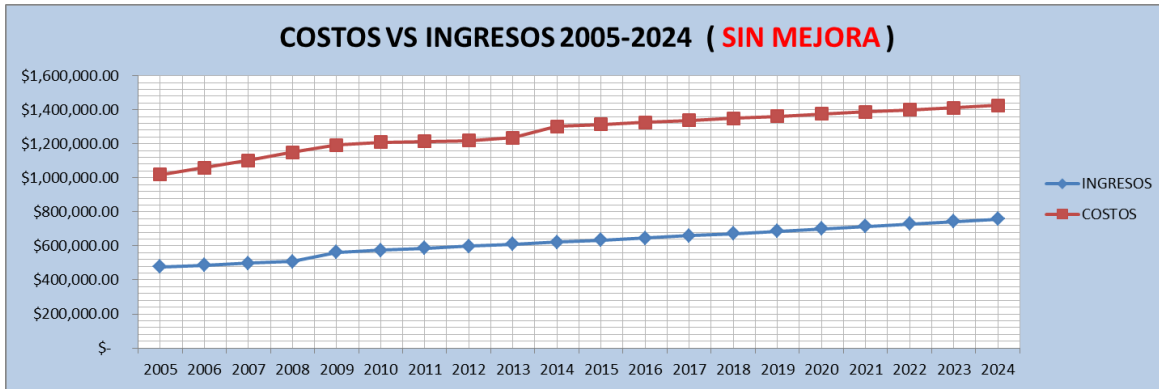
Por lo cual se sugiere que la STU planté un posible aumento en el 2015 de un 1 peso en la tarifa del transporte, de 3 pesos a 4 pesos.

5.4 Costos e ingresos

En una proyección de ingresos contra gastos desde el año 2005 al 2024, a partir de la situación actual sin mejora, podemos apreciar en la figura 34 cómo a través del tiempo, los costos superan a los ingresos. Este fenómeno, como ya se había explicado, es debido a que su único ingreso es la venta del boleto por traslado, el cual se mantiene a 3 pesos.



FIGURA 34: Costos vs ingresos (sin mejora) 2005-2024.

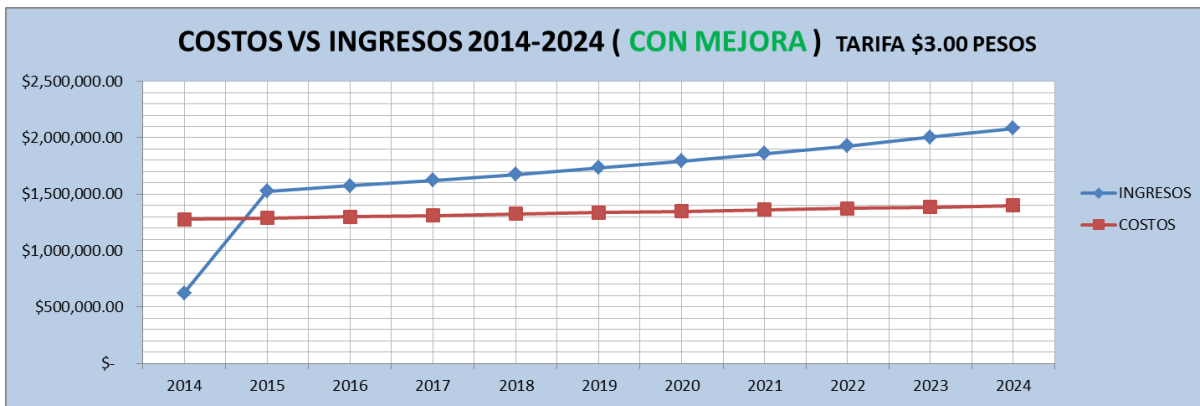


Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En una proyección con mejora, aplicando las acciones antes mencionadas, pero conservando el costo de la tarifa en \$3.00 pesos, prácticamente en el primer año de instaurarse, los ingresos serán de \$1,525,876.52 pesos, los cuales serán mayores a los costos de operación de \$1,288,565.13 pesos, esto se puede apreciar en la figura 35.

Prácticamente teniendo en este escenario un beneficio económico, que garantice la viabilidad del proyecto.

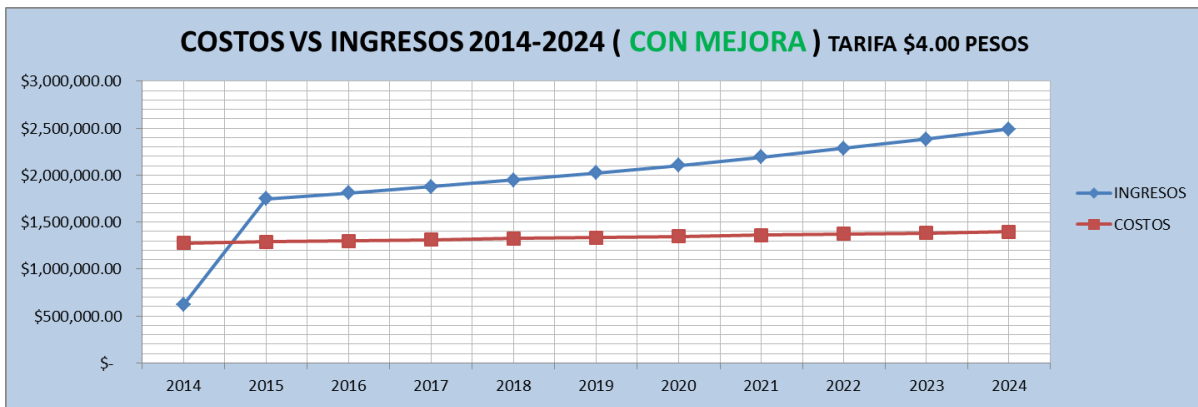
FIGURA 35: Costos vs tarifas (con mejora) 2005-2024. (tarifa \$3.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En una proyección con mejora, con aumento en el costo de la tarifa del STU a \$4.00 pesos, en el año 2015 los ingresos serán \$1,747,502.02 pesos, mayores a los costos de operación \$1,288,565.13 pesos, esto se puede apreciar en la figura 36.

FIGURA 36: Costos vs tarifas (con mejora) 2005-2024.(tarifa \$4.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

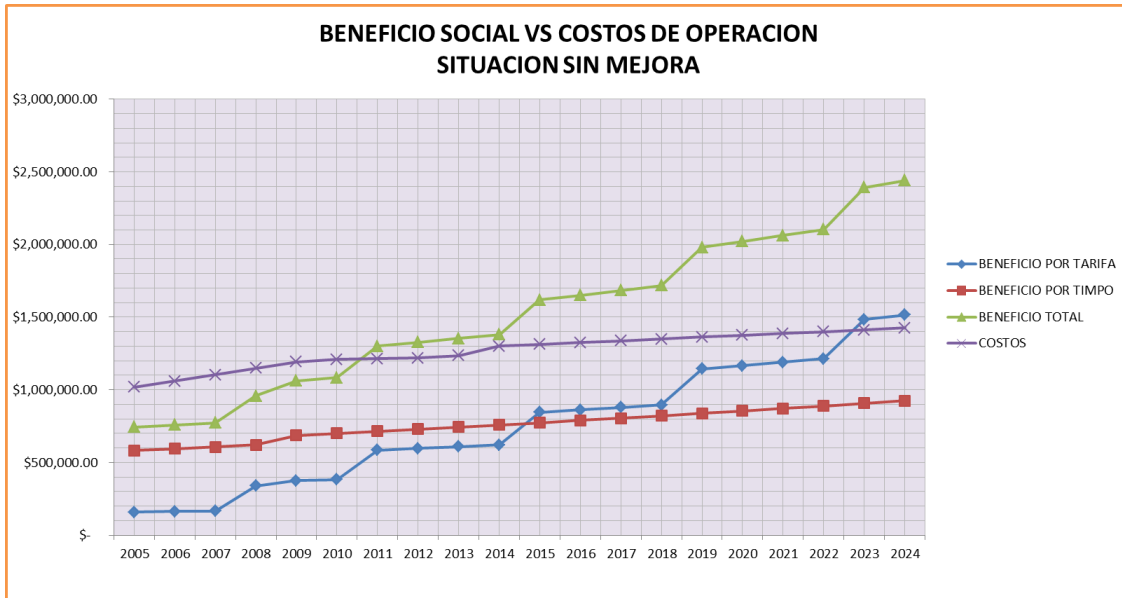
Con este aumento en los ingresos no se tendrían pérdidas en comparación con una situación sin mejora, que actualmente se tiene en el sistema de transporte universitario.

5.5 Beneficios, costos e ingresos

En la figura 29 se presentan los beneficio por tarifa, línea azul y el ahorro en tiempo línea roja, expresado en pesos, en comparación con los costos de operación.



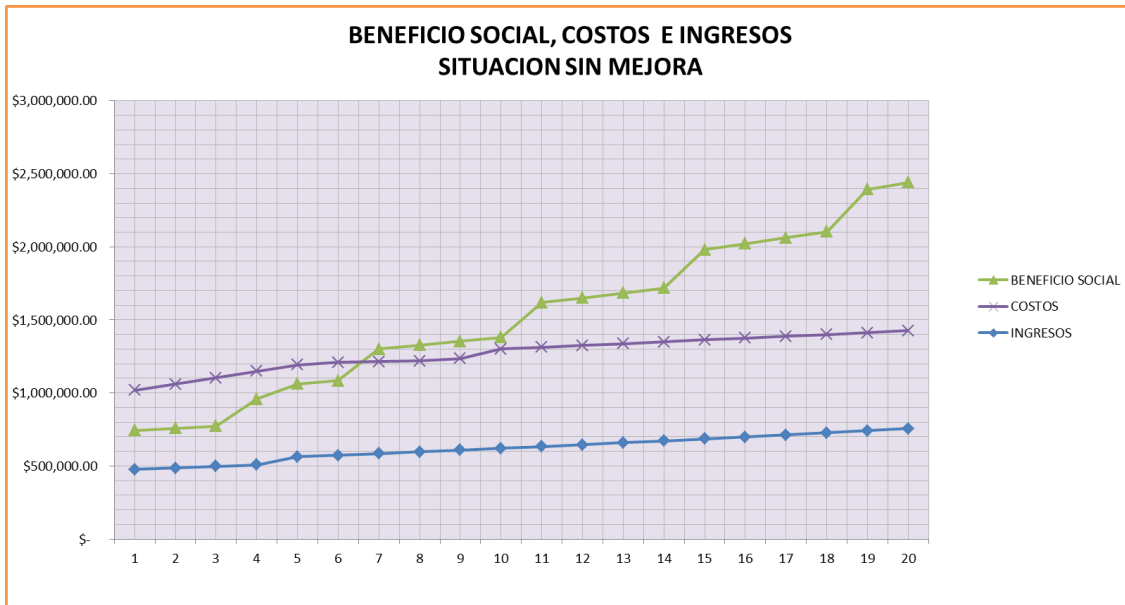
FIGURA 37: *Beneficio social vs costos de operación (sin mejora)*



Fuente: *Elaboración Propia con información analizada*

En la figura 30 se muestra una gráfica donde se puede apreciar claramente la interacción de la situación actual sin mejora de los ingresos línea de color azul que está por debajo de los costos línea de color morado y por lo contrario los beneficios sociales que van en incremento en cada año e incremento de tarifa externa, línea verde.

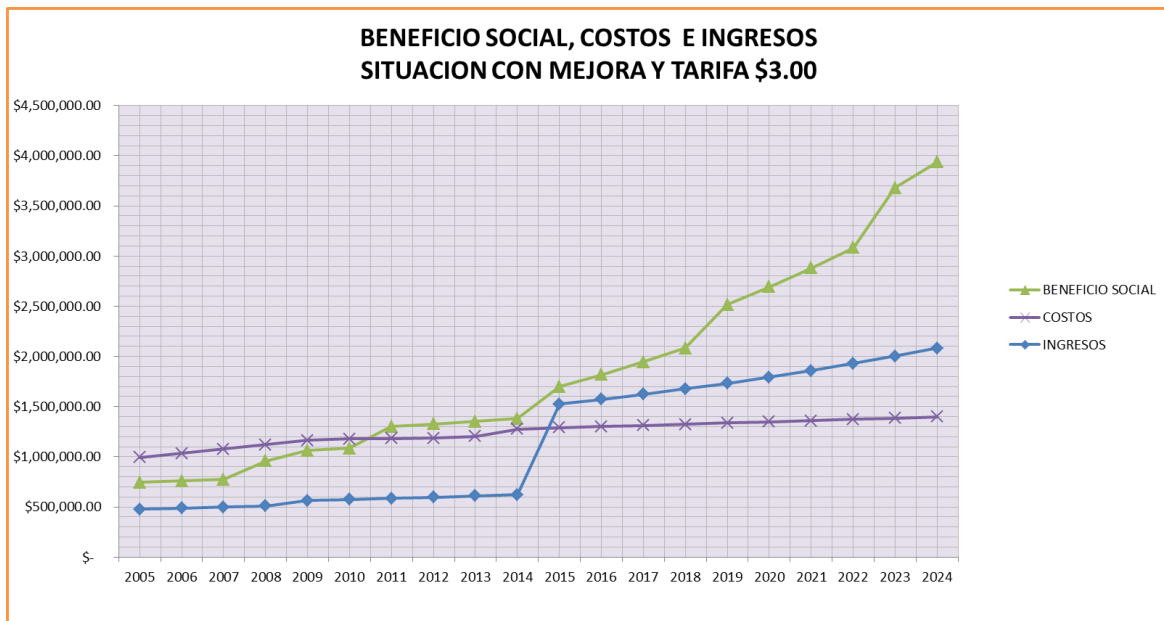
FIGURA 38: *Beneficio social, costos e ingresos (sin mejora)*



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Como ya se ha planteado, en una proyección con mejora pero conservando el costo de la tarifa en 3 pesos, prácticamente en el año 2015 los ingresos serán mayores a los costos de operación, y el beneficio social sería significativo, siempre y cuando se realicen medidas para incrementar los ingresos, algunas acciones que podrían contribuir a esto se presentan en el capítulo 4.

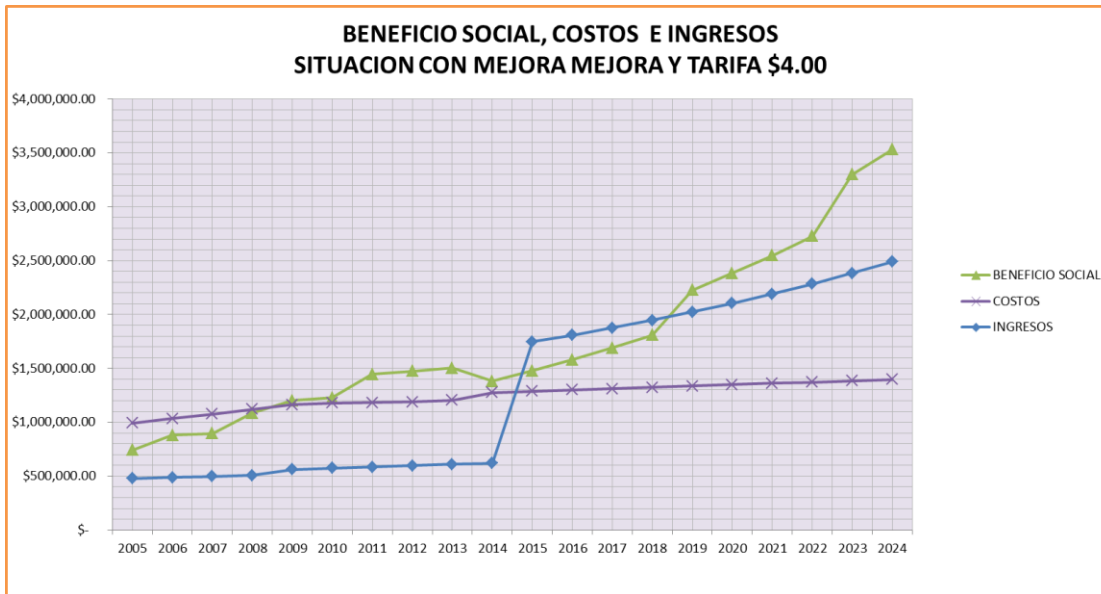
FIGURA 39: Beneficio social, costos e ingresos (con mejora, tarifa \$3.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En la gráfica siguiente se puede ver que con las algunas acciones de mejora y un incremento en el costo de la tarifa de STU a 4 pesos, se puede alcanzar un equilibrio entre el beneficio social y los ingresos.

FIGURA 40: Beneficio social, costos e ingresos (con mejora, tarifa \$4.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Actualmente la ruta CU-CAPU del STU en situación cotidiana, no tendría forma de mantenerse en operación sin fuera un inversión privada, tampoco tendría recursos para realizar una nueva inversión en unidades cuando las actuales lleguen al final de su vida útil, pero por beneficio social es muy rentable ya que le genera ganancias a la sociedad por este servicio, no es así el caso de la situación con mejora ya que desde el primer año se empiezan a notar las mejoras en los ingresos.

5.6 Situación Financiera

5.6.1 Tasa social de descuento

Hasta diciembre del 2013, la tasa social de descuento autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para proyectos de inversión pública es del 12%, y a partir del 16 de enero del 2014 se ha fijado en 10%.



FIGURA 41: Oficio de SHCP, reducción de tasa social del 12% al 10%.



Fuente: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

5.6.2 Situación financiera 2005-2014

La aceptación del proyecto está supeditada a los valores de ahorro económico de los estudiantes y a que la inversión sea redituable para poder mantener el servicio. Dicho en otras palabras, a que sea un sistema de transporte autosustentable.

A partir de la información antes proporcionada, podemos conocer la situación financiera básica de los recursos generados o utilizados en la operación, los principales cambios ocurridos en la estructura financiera del STU y su reflejo final en el efectivo a través de un periodo determinado.

La inversión inicial se estimó en \$2,937,500.00. Sin embargo, los costos de operación se han ido incrementando durante el periodo 2005 al 2014 y la tarifa se ha mantenido en 3 pesos.

El análisis costo-beneficio, es un tipo de Análisis de rentabilidad del proyecto de inversión que consiste en determinar la valoración en términos monetarios, de los costos y beneficios asociados, directa e indirectamente, durante las etapas de ejecución y operación de dicho proyecto.

Esto significa que, el proyecto en su situación actual, desde el punto económico y social, presenta los siguientes resultados de acuerdo a los beneficios cuantificables:

a) La relación Beneficio/Costo (B/C), desde el punto económico es igual o superior a la unidad (B/C) >1 , en el periodo 2005 al 2014. Este indicador representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido. Desde el punto social es inferior a la unidad (B/C) >1 , ya que factor es de 0.93, para el año 2011 al 2014 ya presenta un factor mayor a 1.

TABLA 42: Beneficio costo 2005-2014

FACTOR DE BENEFICIO-COSTO (B/C)										
AÑOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
B/C Periodico	0.75	0.73	0.72	0.86	0.91	0.92	1.10	1.12	1.12	1.08
ACUMULADO	9.32									
B/C Promedio	0.93									

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

b) Desde el punto de vista económico, la diferencia Beneficio menos Costo, o Valor Presente Neto, fue positiva el primer año, luego durante el segundo y el tercer y cuarto año fue negativa (VPN >0), para luego ser positiva del 2008 hasta 2014, lo cual demuestra que el proyecto es rentable socialmente, ya que no generó pérdidas a la sociedad, pero su recuperación se estima en más de 30 años, dadas las condiciones actuales, ya que cada 10 años se tiene que reinvertir en parque vehicular. No obstante, desde el punto de vista social, la inversión se justifica debido a la demanda social.

A continuación se expresa la ecuación con la que se calculó el VPN, de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público en sus lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

Si el proyecto tiene un VPN mayor a cero, significa que ofrece beneficios a la sociedad. A mayor VPN, mayores son los beneficios del proyecto. En nuestro ejemplo en algunos casos, vemos que el VPN es negativo lo que significa que la sociedad incurriría en pérdidas, pero en el periodo 2011 al 2014 se mantiene positivo, resultando beneficios sociales.

TABLA 43: VPN 2005-2014

AÑOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Valor presente neto (VPN) social	-\$222,364.91	-\$218,895.47	-\$214,583.68	-\$102,299.43	-\$56,881.88	-\$48,383.55	\$53,296.36	\$56,469.49	\$54,124.43	\$39,924.60	
Van Acumulado	-\$ 2,937,500.00	-\$ 3,159,864.91	-\$ 3,378,760.37	-\$ 3,593,344.05	-\$ 3,695,643.48	-\$ 3,752,525.36	-\$ 3,800,908.91	-\$ 3,747,612.55	-\$ 3,691,143.06	-\$ 3,637,018.63	-\$ 3,597,094.03

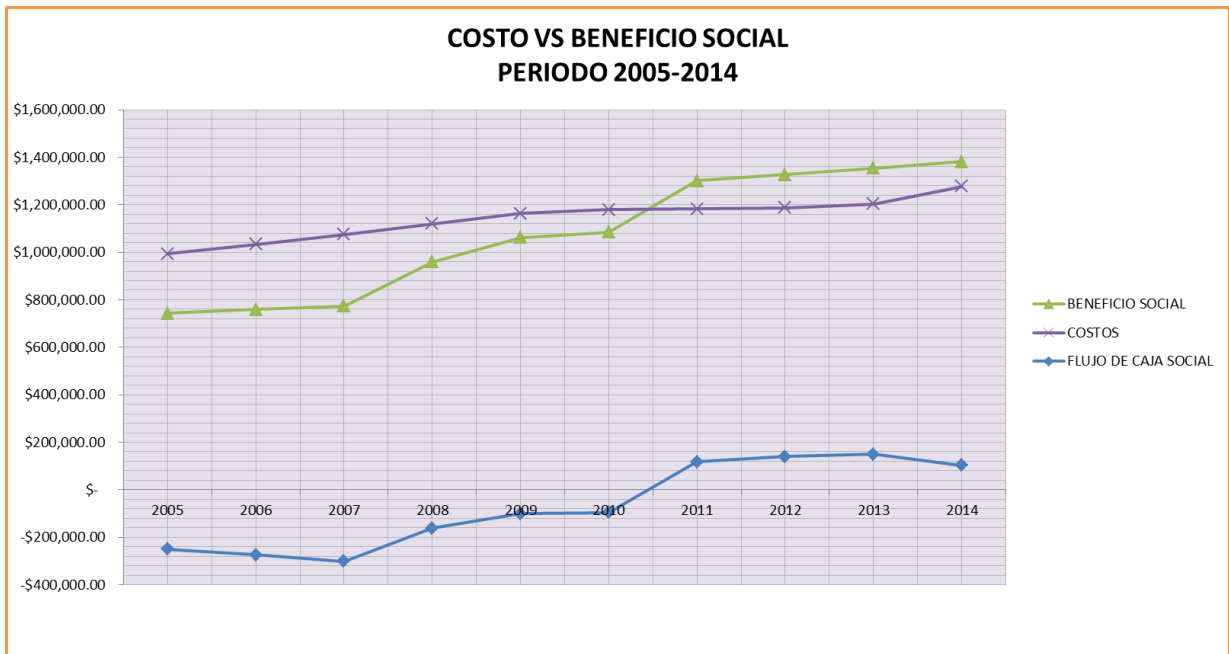
Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Desde el punto de vista económico, la Tasa Interna de Retorno es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR -2% > 12%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta no se recuperó en la vida útil de la inversión. Pero desde el punto de vista social, el proyecto es factible ya que genera beneficios a la economía durante el periodo que cada estudiante cursa su carrera.

**TABLA 44:** TIR 2005-2014

AÑOS	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
COSTO OPERACIÓN	\$ 992,323.14	\$ 1,033,024.30	\$ 1,075,394.86	\$ 1,119,969.65	\$ 1,163,000.68	\$ 1,179,515.29	\$ 1,183,053.83	\$ 1,187,076.21	\$ 1,203,339.16	\$ 1,276,944.94
BENEFICIOS	\$ 743,274.45	\$ 758,441.83	\$ 773,920.23	\$ 958,999.53	\$ 1,062,755.36	\$ 1,084,014.75	\$ 1,300,875.10	\$ 1,326,892.60	\$ 1,353,430.45	\$ 1,380,499.06
FLUJO DE CAJA SOCIAL	-\$ 2,937,500.00	-\$ 249,048.69	-\$ 274,582.47	-\$ 301,474.62	-\$ 160,970.13	-\$ 100,245.32	-\$ 95,500.54	\$ 117,821.27	\$ 139,816.39	\$ 150,091.30
TIR	-25%									

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

FIGURA 42: Costos vs beneficios sociales, 2005-2014.

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

Si la TIR es mayor a 12% (tasa social de descuento utilizada por la SHCP 2005 - 2013), la utilización de los recursos en ese proyecto se justifican ya que los recursos de la sociedad tienen un rendimiento mayor al mínimo establecido. En nuestro ejemplo, la TIR es menor a 12%. El financiamiento de este proyecto significaría que los recursos de la sociedad no se invirtieron óptimamente.

A continuación se presentan tres escenarios de los comentarios formulados para el proyecto STU de acuerdo con los indicadores obtenidos de la evaluación económica:

ESCENARIO 1



5.6.3 Proyección financiera 2014-2024 situación sin mejora

En esta proyección la situación financiera básica de los recursos que se generarán o utilizarán en la operación, simulando los principales cambios en la estructura financiera del STU y su reflejo final en el efectivo a través del periodo 2014 – 2024 en situación actual, no presenta mejoras en su operación.

Los indicadores a utilizar para medir la inversión son los siguientes:

La inversión inicial se estimó de acuerdo a las acciones de mejora, en \$3,393,000.00 pesos, desde el punto económico y social el proyecto se resume en los siguientes resultados en función de los beneficios cuantificables.

La relación Beneficio/Costo (B/C), desde el punto económico se presenta igual o superior a la unidad $(B/C) > 1$, en el periodo 2014 al 2024, ya que este indicador representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido, y desde el punto social es superior a la unidad $(B/C) > 1$ el beneficio sustancial al usuario ya que el factor es de 1.39

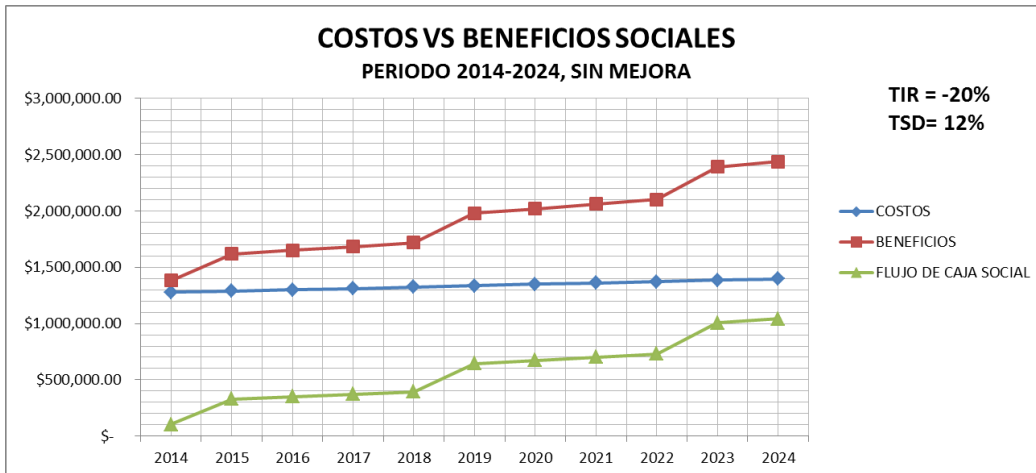
TABLA 45: B/C, 2014-2024 (sin mejora)

FACTOR DE BENEFICIO-COSTO (B/C), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS										
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
B/C Periodico	1.08	1.26	1.27	1.28	1.30	1.48	1.50	1.52	1.53	1.73
ACUMULADO	13.95									
B/C Promedio	1.39									

Fuente: Elaboración Propia con información analizada



FIGURA 43: Grafica costo vs beneficio social 2014-2024 (sin mejora)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El Valor Presente Neto Social se presenta en unidad positiva (+), (VPN>0), en virtud de que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto, este es rentable socialmente, ya que no generó pérdidas a la sociedad, para la recuperación de la inversión en renovar el parque vehicular, requerirá más de 9 años en las condiciones actuales, ya que cada 10 años se tiene que reinvertir en parque vehicular, sin embargo desde el punto de vista social el VPN justifica la inversión debido a la demanda social.

TABLA 46: VPN sin mejora, 2014-2024, social y privado.

VALOR PRESENTE NETO (VAN), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) social	\$39,924.60	\$300,739.17	\$290,474.96	\$279,998.03	\$269,403.09	\$400,766.57	\$379,840.71	\$359,757.38	\$340,511.46	\$427,072.77	\$401,835.03	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,353,075.40	-\$ 3,052,336.23	-\$ 2,761,861.27	-\$ 2,481,863.25	-\$ 2,212,460.15	-\$ 1,811,693.58	-\$ 1,431,852.87	-\$ 1,072,095.49	-\$ 731,584.03	-\$ 304,511.26	\$ 97,323.77
VALOR PRESENTE NETO (VAN), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) PRIVADO	-\$252,748.69	-\$595,234.19	-\$540,336.70	-\$490,390.97	-\$444,957.61	-\$403,635.74	-\$366,059.62	-\$331,895.65	-\$300,839.53	-\$272,613.73	-\$246,965.18	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,645,748.69	-\$ 4,240,982.89	-\$ 4,781,319.58	-\$ 5,271,710.55	-\$ 5,716,668.17	-\$ 6,120,303.90	-\$ 6,486,363.52	-\$ 6,818,259.17	-\$ 7,119,098.70	-\$ 7,391,712.43	-\$ 7,638,677.61

Fuente: Elaboración Propia con información analizad.

El Valor Presente Neto Privado se presenta en unidad negativa (-), (VPN>0), en virtud de que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto, este no es rentable ya que genera pérdidas a cualquier empresa que desee invertir o la propia institución, para la recuperación de inversión en parque vehicular. Sólo genera endeudamiento, en



las condiciones actuales, ya que cada 10 años se tiene que reinvertir en parque vehicular.

La Tasa Interna de Retorno Social es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR 11% > 10%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta se recupera socialmente a lo largo de la vida útil de la inversión. Desde el punto de vista social es factible para los estudiantes ya que genera una ayuda a su economía hasta el final de su periodo como universitarios.

TABLA 47: TIR sin mejora, 2014-2024, social y privado.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
COSTO OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
BENEFICIOS	\$ 1,380,499.06	\$ 1,619,378.22	\$ 1,651,765.78	\$ 1,684,801.10	\$ 1,718,497.12	\$ 1,981,551.61	\$ 2,021,182.64	\$ 2,061,606.30	\$ 2,102,838.42	\$ 2,392,430.70	\$ 2,440,279.31
FLUJO DE CAJA SOCIAL	-\$ 3,014,168.75	\$ 103,554.13	\$ 330,813.08	\$ 351,474.70	\$ 372,677.37	\$ 394,433.07	\$ 645,438.58	\$ 672,910.98	\$ 701,065.36	\$ 729,916.56	\$ 1,007,015.25
TIR SOCIAL	11%										
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
COSTO OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
INGRESOS	\$ 621,379.92	\$ 633,807.52	\$ 646,483.67	\$ 659,413.35	\$ 672,601.61	\$ 686,053.64	\$ 699,774.72	\$ 713,770.21	\$ 728,045.62	\$ 742,606.53	\$ 757,458.66
FLUJO DE CAJA SOCIAL	-\$ 3,014,168.75	-\$ 655,565.01	-\$ 654,757.61	-\$ 653,807.41	-\$ 652,710.38	-\$ 651,462.44	-\$ 650,059.39	-\$ 648,496.95	-\$ 646,770.72	-\$ 644,876.24	-\$ 642,808.92
TIR PRIVADO	-20%										

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

La Tasa Interna de Retorno privado es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR - 20% < 10%). Dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta no se recupera a lo largo de la vida útil de la inversión.

ESCENARIO 2

5.6.4 Proyección 2014-2024 situación con mejora con tarifa 3 pesos

En esta proyección, dentro de la situación financiera, se plantea mejoras al servicio, operación e ingresos, volumen de pasajeros, conservando por 10 años más la tarifa de 3 pesos, incrementando el beneficio social más que la rentabilidad del STU.

La relación Beneficio/Costo (B/C), desde el punto económico se presenta igual o superior a la unidad (B/C)>1, en el periodo 2014 al 2024, ya que este indicador



representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido, y desde el punto social es superior a la unidad $(B/C) > 1$ el beneficio sustancial al usuario ya que el factor es de 3.12.

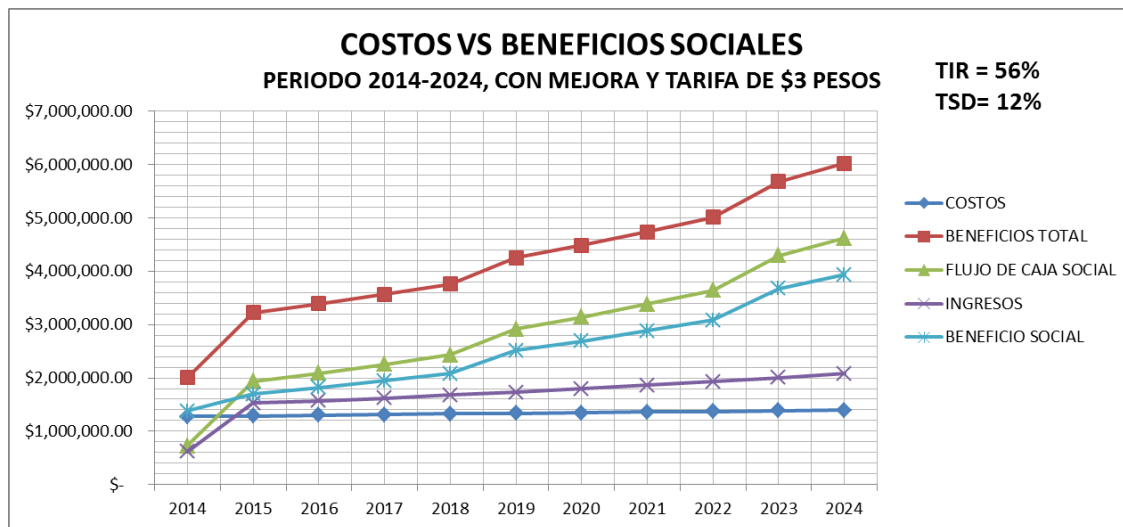
Tabla 48: B/C, 2014-2024 (con mejora)

FACTOR DE BENEFICIO-COSTO (B/C), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
B/C Periodico	1.57	2.50	2.61	2.72	2.84	3.18	3.33	3.48	3.65	4.10	4.31
ACUMULADO	34.29										
B/C Promedio	3.12										

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En este esquema se puede ver cómo tiene preferencia el beneficio social que la rentabilidad privada del sistema de transporte universitario. En este esquema, en cualquier inversión privada se hace lenta su recuperación.

FIGURA 44: Grafica costo vs beneficio social (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$3.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El Valor Presente Neto Social en el escenario 2 se presenta en unidad **positiva (+)**, $(VPN > 0)$, en virtud de que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto, este es rentable socialmente, ya que no generó pérdidas a la sociedad, la recuperación de la inversión es de 3 años en las condiciones actuales, sin embargo desde el punto de vista social el VAN justifica la inversión debido a la demanda social.

TABLA 49: VPN con mejora, 2014-2024, social y privado (tarifa \$3.00).

AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) social	\$279,493.46	\$1,760,064.44	\$1,727,107.00	\$1,694,217.25	\$1,661,424.57	\$1,809,139.63	\$1,771,709.45	\$1,734,597.34	\$1,697,827.12	\$1,822,915.36	\$1,782,491.77	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,113,506.54	-\$ 1,353,442.10	\$ 373,664.90	\$ 2,067,882.14	\$ 3,729,306.71	\$ 5,538,446.34	\$ 7,310,155.79	\$ 9,044,753.13	\$ 10,742,580.25	\$ 12,565,495.61	\$ 14,347,987.38
VALOR PRESENTE NETO (VAN), STU CON MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) PRIVADO	-\$252,748.69	\$215,737.62	\$224,898.18	\$232,977.76	\$240,037.07	\$246,135.98	\$251,333.17	\$255,685.87	\$259,249.60	\$262,077.99	\$264,222.70	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,645,748.69	-\$ 3,430,011.07	-\$ 3,205,112.89	-\$ 2,972,135.13	-\$ 2,732,098.06	-\$ 2,485,962.09	-\$ 2,234,628.91	-\$ 1,978,943.04	-\$ 1,719,693.44	-\$ 1,457,615.45	-\$ 1,193,392.75

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El Valor Presente Neto Privado se presenta en unidad **negativa (-)**, el primer año y **positiva (+)**, los demás años (VPN>0), en virtud de que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto, este es rentable, ya que no genera pérdidas a cualquier empresa que busque invertir o lo haga la propia institución, el inconveniente es que la inversión que se genere tendrá una muy lenta recuperación, aproximadamente 15 años.

La Tasa Interna de Retorno Social es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR 56% > 10%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta se recupera socialmente a lo largo de la vida útil de la inversión, desde el punto de vista social es factible ya que genera una ayuda a la economía hasta el final de su periodo como estudiante.

TABLA 50: TIR con mejora, 2014-2024, social y privado. (tarifa \$3.00)

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
COSTO OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73	
INGRESOS	\$ 621,379.92	\$ 1,525,876.52	\$ 1,572,417.87	\$ 1,622,217.13	\$ 1,675,502.32	\$ 1,732,517.49	\$ 1,793,523.71	\$ 1,858,800.37	\$ 1,928,646.40	\$ 2,003,381.64	\$ 2,083,348.36	
BENEFICIOS	\$ 1,380,499.06	\$ 1,698,759.50	\$ 1,817,672.67	\$ 1,944,909.76	\$ 2,081,053.44	\$ 2,517,233.01	\$ 2,693,439.32	\$ 2,881,980.07	\$ 3,083,718.68	\$ 3,680,372.86	\$ 3,937,998.97	
BENEFICIO TOTAL	\$ 2,001,878.99	\$ 3,224,636.02	\$ 3,390,090.54	\$ 3,567,126.88	\$ 3,756,555.76	\$ 4,249,750.49	\$ 4,486,963.03	\$ 4,740,780.44	\$ 5,012,365.07	\$ 5,683,754.51	\$ 6,021,347.32	
FLUJO DE CAJA SOCIAL	-\$ 3,014,168.75	\$ 724,934.05	\$ 1,936,070.89	\$ 2,089,799.47	\$ 2,255,003.15	\$ 2,432,491.71	\$ 2,913,637.46	\$ 3,138,691.37	\$ 3,380,239.51	\$ 3,639,443.21	\$ 4,298,339.06	\$ 4,623,324.60
TIR SOCIAL	56%											
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 3 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
COSTO OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73	
INGRESOS	\$ 621,379.92	\$ 1,525,876.52	\$ 1,572,417.87	\$ 1,622,217.13	\$ 1,675,502.32	\$ 1,732,517.49	\$ 1,793,523.71	\$ 1,858,800.37	\$ 1,928,646.40	\$ 2,003,381.64	\$ 2,083,348.36	
BENEFICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
BENEFICIO TOTAL	\$ 621,379.92	\$ 1,525,876.52	\$ 1,572,417.87	\$ 1,622,217.13	\$ 1,675,502.32	\$ 1,732,517.49	\$ 1,793,523.71	\$ 1,858,800.37	\$ 1,928,646.40	\$ 2,003,381.64	\$ 2,083,348.36	
FLUJO DE CAJA	-\$ 3,014,168.75	-\$ 655,565.01	\$ 237,311.38	\$ 272,126.80	\$ 310,093.40	\$ 351,438.27	\$ 396,404.45	\$ 445,252.05	\$ 498,259.43	\$ 555,724.54	\$ 617,966.20	\$ 685,325.63
TIR PRIVADO	2%											

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

La Tasa Interna de Retorno privado es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR 2% < 10%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta se recupera lo largo de la vida útil de la inversión, muy lentamente.



ESCENARIO 3

5.6.5 Proyección 2014-2024 situación con mejora con tarifa 4 pesos

En esta proyección la situación financiera se plantea mejoras al servicio, operación e ingresos, volumen de pasajeros y cambiando la tarifa de 3 pesos a 4 pesos, no sólo incrementando el beneficio social sino también cuidando la rentabilidad del STU, y llegar a un equilibrio público-privado.

La relación Beneficio/Costo (B/C), desde el punto económico se presenta igual o superior a la unidad $(B/C) > 1$, en el periodo 2014 al 2024, ya que este indicador representa la utilidad que se obtendrá por cada peso invertido, y desde el punto social es superior a la unidad $(B/C) > 1$ el beneficio sustancial al usuario ya que el factor es de 3.12.

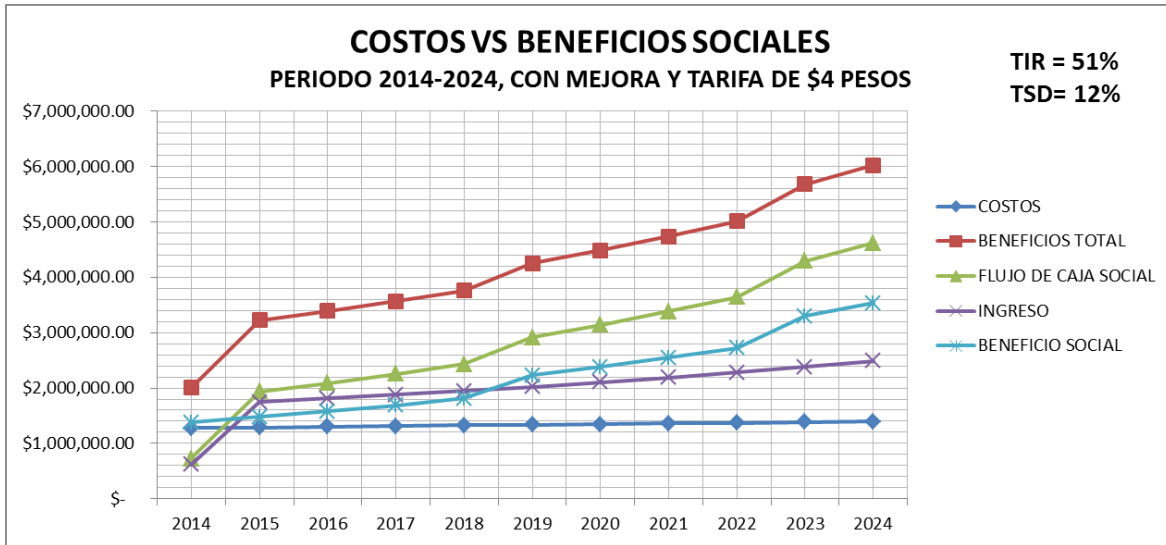
TABLA 51: B/C, 2014-2024 (con mejora), \$4.00.

FACTOR DE BENEFICIO-COSTO (B/C), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 4 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
B/C Periodico	1.57	2.50	2.61	2.72	2.84	3.18	3.33	3.48	3.65	4.10	4.31
ACUMULADO	34.29										
B/C Promedio	3.12										

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

En la gráfica siguiente se puede apreciar cómo mejora el ingreso y disminuye el beneficio social, hasta el punto de un equilibrio financiero público-privado.

FIGURA 45: Gráfica costo vs beneficio social (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$4.00)



Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El Valor Presente Neto Social en el escenario 3 se presenta en unidad positiva (+), (VPN>0), este es rentable socialmente, ya que no generó pérdidas a la sociedad, pero la recuperación de la inversión es de 3 años en las condiciones actuales, sin embargo desde el punto de vista social el VAN justifica la inversión debido a la demanda social.

TABLA 52: VPN con mejora, 2014-2024, social y privado (tarifa \$4.00).

VALOR PRESENTE NETO (VAN), STU CON MEJORA Y CON TARIFA 4 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) social	\$279,493.46	\$1,760,064.44	\$1,727,107.00	\$1,694,217.25	\$1,661,424.57	\$1,809,139.63	\$1,771,709.45	\$1,734,597.34	\$1,697,827.12	\$1,822,915.36	\$1,782,491.77	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,113,506.54	\$ 1,353,442.10	\$ 373,664.90	\$ 2,067,882.14	\$ 3,729,306.71	\$ 5,538,446.34	\$ 7,310,155.79	\$ 9,044,753.13	\$ 10,742,580.25	\$ 12,565,495.61	\$ 14,347,987.38
VALOR PRESENTE NETO (VAN), STU CON MEJORA Y CON TARIFA 4 PESOS												
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Valor presente neto (VPN) PRIVADO	-\$252,748.69	\$417,215.35	\$420,881.06	\$423,615.66	\$425,475.75	\$426,517.24	\$426,794.95	\$426,362.33	\$425,271.24	\$423,571.77	\$421,312.10	
Van Acumulado	-\$ 3,393,000.00	-\$ 3,645,748.69	-\$ 3,228,533.34	-\$ 2,807,652.27	-\$ 2,384,036.62	-\$ 1,958,560.86	-\$ 1,532,043.62	-\$ 1,105,248.68	-\$ 678,886.35	253,615.11	\$ 169,956.66	\$ 591,268.76

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

El Valor Presente Neto Privado se presenta en unidad negativa (-), el primer año y positiva (+) los demás años (VPN>0), en virtud de que equivale a las ganancias que se obtendrán con el proyecto, este es rentable, ya que no genera pérdidas a cualquier empresa que quiera invertir o la propia institución, y la recuperación de la inversión es de 8 años a partir de su inicio.

La Tasa Interna de Retorno Social es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR 51% > 10%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta se recupera socialmente a lo largo de la vida útil de la inversión, desde el punto de vista social es factible ya que genera una ayuda a la economía hasta el final de su periodo como estudiante.

TABLA 53: TIR con mejora, 2014-2024, social y privado. (tarifa \$4.00)

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 4 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
COSTO DE OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
INGRESOS	\$ 621,379.92	\$ 1,747,502.02	\$ 1,809,557.17	\$ 1,875,956.17	\$ 1,947,003.10	\$ 2,023,023.32	\$ 2,104,364.95	\$ 2,191,400.49	\$ 2,284,528.53	\$ 2,384,175.53	\$ 2,490,797.81
BENEFICIOS	\$ 1,380,499.06	\$ 1,477,134.00	\$ 1,580,533.38	\$ 1,691,170.71	\$ 1,809,552.66	\$ 2,226,727.18	\$ 2,382,598.08	\$ 2,549,379.95	\$ 2,727,836.54	\$ 3,299,578.98	\$ 3,530,549.51
BENEFICIO TOTAL	\$ 2,001,878.99	\$ 3,224,636.02	\$ 3,390,090.54	\$ 3,567,126.88	\$ 3,756,555.76	\$ 4,249,750.49	\$ 4,486,963.03	\$ 4,740,780.44	\$ 5,012,365.07	\$ 5,683,754.51	\$ 6,021,347.32
FLUJO DE CAJA SOCIAL	-\$ 3,393,000.00	\$ 724,934.05	\$ 1,936,070.89	\$ 2,089,799.47	\$ 2,255,003.15	\$ 2,432,491.71	\$ 2,913,637.46	\$ 3,138,691.37	\$ 3,380,239.51	\$ 3,639,443.21	\$ 4,298,339.06
TIR	51%										
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR), STU SIN MEJORA Y CON TARIFA 4 PESOS											
AÑOS	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
COSTO DE OPERACIÓN	\$ 1,276,944.94	\$ 1,288,565.13	\$ 1,300,291.08	\$ 1,312,123.73	\$ 1,324,064.05	\$ 1,336,113.04	\$ 1,348,271.66	\$ 1,360,540.94	\$ 1,372,921.86	\$ 1,385,415.45	\$ 1,398,022.73
INGRESOS	\$ 621,379.92	\$ 1,747,502.02	\$ 1,809,557.17	\$ 1,875,956.17	\$ 1,947,003.10	\$ 2,023,023.32	\$ 2,104,364.95	\$ 2,191,400.49	\$ 2,284,528.53	\$ 2,384,175.53	\$ 2,490,797.81
BENEFICIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
BENEFICIO TOTAL	\$ 621,379.92	\$ 1,747,502.02	\$ 1,809,557.17	\$ 1,875,956.17	\$ 1,947,003.10	\$ 2,023,023.32	\$ 2,104,364.95	\$ 2,191,400.49	\$ 2,284,528.53	\$ 2,384,175.53	\$ 2,490,797.81
FLUJO DE CAJA	-\$ 3,393,000.00	-\$ 655,565.01	\$ 458,936.89	\$ 509,266.09	\$ 563,832.44	\$ 622,939.05	\$ 686,910.28	\$ 756,093.28	\$ 830,859.56	\$ 911,606.67	\$ 998,760.08
TIR	9.3986%										

Fuente: Elaboración Propia con información analizada

La Tasa Interna de Retorno privado es menor al costo de oportunidad del capital, (TIR 10% = 10%) dado que esta tasa muestra el rendimiento de la inversión, esta se recupera a lo largo de la vida útil de la inversión, en solo 8 años.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La creación del STU tuvo el objetivo de apoyar la economía de las familias de los universitarios a través de un tarifa baja de transporte, ya que el costo normal de transporte en rutas alternas, representa el 24% del total de los ingresos familiares.

El incremento de la tarifa del pasaje desde el 2005 al 2014 representa un incremento de 100% de su costo, comparando los \$3.00 pesos del STU a \$6.00 pesos de las rutas comerciales.

Y de acuerdo con la proyección del periodo 2014 al 2024, el costo de tarifas externas tiende a actualizarse en 3 incrementos durante este periodo, que puede llegar en el año 2023 a costar \$9.00 pesos.

En la operación de la ruta CU-CAPU, el factor de ocupación del 2005 al 2014 ha oscilado ente el 24% y 32%. Actualmente tiene deficiencias en su operación y planeación, ya que los choferes no cumplen con los tiempos especificados en su itinerario, proyectando a los usuarios desconfianza en su traslado diario a CU, por lo cual sólo se ha realizado un incremento de pasaje del 2%, cuando las tendencias de crecimiento de la matrícula BUAP oscilan en el 8%.

El volumen anual de pasajeros en el 2005 fue del orden de 159,330, mientras que en el 2014 es de 207,127 pasajeros al año.

Se plantean propuestas tanto de atracción de usuarios, mejora de operación y mejorar el ingreso en la ruta CU.CAPU del STU para el año 2024.

Haciendo proyecciones al 2024 con dos escenarios tenemos el siguiente:



Escenarios 1 2014-2024 crecimiento 2%, tarifa de \$3.00 pesos

Con una tasa de crecimiento del 2%, de acuerdo al comportamiento de los últimos 6 años, se considera que para el 2024 se tendrá un total de 252,486 pasajeros, con un porcentaje de ocupación del 38%, existiendo 404,414 espacios que no serán utilizados.

A los primeros 6 años de su puesta en marcha en el año 2005 la ruta CU-CAPU no fue rentable, sino hasta el año 2011 al 2014 que empieza a serlo.

En este escenario y desde el punto social, los indicadores de rentabilidad, se presentaron en su mayoría negativos (-), es importante mencionar que podría cambiar el escenario si se analiza la ruta junto con todas las que conforman el STU.

En una proyección sin mejora en el periodo 2014-2024, con el cambio de tasa social al 10%, las condiciones cambian, los indicadores de rentabilidad social son positivos (+), debido a la diferencia constante por los incrementos de tarifas del transporte comercial, lo que quiere decir que los estudiantes tienen más beneficios de ahorro, pero no es el caso de los ingresos del sistema del STU ya que al mantener su tarifa hay más disparidad.

Con este escenario sin hacer ninguna mejora, se prevé que en un futuro el STU en específico la ruta CU-CAPU, sólo podría ser sostenible desde una perspectiva de rentabilidad social, con inversiones no mayores a \$3,450,000.00 y recuperables a 10 años, por lo que aplicar la inversión para mejora de \$3,393,000.00 es factible.

Desde un punto de vista de rentabilidad privada, el proyecto no es factible ya que cualquier inversión sólo generaría deudas, sin poder recuperar la utilidad.



Escenarios 2 2014-2024 crecimiento 7%, tarifa de \$3.00 pesos

De acuerdo con los argumentos ya explicados en la simulación de una proyección con una tasa de crecimiento en el orden del 7% anual, se tiene un porcentaje estimado de crecimiento para el año 2024 de un total de 407,449 pasajeros.

Actualmente la ruta CU-CAPU tiene una oferta y capacidad de atención con las características presentes de 656,900 pasajeros al año, con la cifra en el párrafo anterior de pasajeros se tendría una ocupación del 62%.

En esta proyección se plantean mejoras al servicio, operación e ingresos, volumen de pasajeros, conservando por 10 años más la tarifa de 3 pesos, incrementando el beneficio social por aumento de pasajeros del STU.

En este escenario, desde el punto social, los indicadores de rentabilidad, son positivos (+) y son sostenibles con inversiones hasta de \$17,500,000.00 y recuperables a 10 años, por lo que es factible aplicar una inversión para mejora por \$3,393,000.00.

Desde un punto de vista de rentabilidad privada, con este escenario sólo es sostenible una inversión hasta por \$2,100,000.00, recuperables a 10 años, por lo cual la inversión para mejora que se propone de \$3,393,000.00 sólo generaría deudas, recuperando la inversión hasta después de 15 años.

Pero la recuperación de cualquier inversión para renovar el parque vehicular requerirá más de 5 años en las condiciones actuales, sin embargo desde el punto de vista social, la inversión se justifica debido a la demanda social, sólo podría ser sostenible desde la perspectiva de rentabilidad social con inversiones no mayores a \$3,450,000.00 y recuperables a 10 años.



Escenario 4 2014-2024 crecimiento 7%, tarifa de \$4.00 pesos

En esta proyección de mejora, se plantean mejoras al servicio, operación e ingresos, volumen de pasajeros y cambiar la tarifa a \$ 4.00 pesos, logrando un equilibrio público-privado, el aumento de costo tarifario es derivado del alza del combustible.

En este escenario, desde el punto social, los indicadores de rentabilidad, son positivos (+) y son sostenibles con inversiones hasta por \$17,500,000.00 y recuperable a 10 años, por lo que aplicar la inversión para mejora de \$3,393,000.00 es factible.

Desde una perspectiva de rentabilidad privada, con este escenario sólo es sostenible una inversión hasta por \$3,900,000.00 y recuperable a 10 años, por lo cual la inversión para mejora que se propone de \$3,393,000.00 sería factible, ya que se llega a un equilibrio financiero entre lo público y privado.

Ese escenario es el ideal ya que no sólo se tienen beneficios sociales sino también utilidades económicas, que servirían para mejorar el sistema de transporte universitario y garantizarían la permanencia del mismo durante muchos años.

Recomendación de escenario

La recomendación que se propone es la numero tres, ya que con ella se logra un equilibrio entre los befcios sociales y los ingresos, y llega a ser sustentable, hace 10 años que el precio de las tarifa de 3 pesos se sostiene, por lo tanto se propone el aumento en el año 2015 a 4 pesos, acciones que ayudarán a equilibrar la inversion público-privada.

Este esenario no descuida el beneficio social que actualmete tiene el estudiante en su tarifa ya que sigue teneindo ahorros respecto a las tarifas comerciales.



BIBLIOGRAFÍA

Fuentes: DOF, 22/11/2012

LINEAMIENTOS que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público-privada.

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5278655&fecha=22/11/2012

Fuentes: SHCP, 13/01/2014

LINEAMIENTOS que establece la SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO), para la tasa de descuento social.

http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/ppi/Sistemas_inversion/oficio_tasa_social_de_descuento.pdf

Fuentes: Hernán de Sominihac T.

Gestión de infraestructura vial, 3ª edición.

Fuentes: Gabriel Baca Urbina.

Evaluación de proyectos, 5ª edición.

Fuente: “Estudio de Costo -Beneficio del Primer Corredor Troncal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla”.

http://www.fonadin.gob.mx/work/sites/fni/resources/LocalContent/513/47/ACB_Puebla.pdf

Fuente: precios de combustible

<http://www.amegas.net/PRECIOS.pdf>

Fuentes: DOF: 22/11/2012

LINEAMIENTOS que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público-privada

Fuentes: LEY DEL TRANSPORTE PARA EL ESTADO DE PUEBLA

Publicación inicial: 18/03/1998 Vigente al 23/Ene/2013



LISTA DE FIGURAS.

FIGURA 1: <i>BEA, Proyecto universidad BUAP</i>	6
FIGURA 2: <i>Vista aérea C.U.</i>	9
FIGURA 3: <i>Imagen de rutas del STU</i>	12
FIGURA 4: <i>Representación gráfica del recorrido.</i>	14
FIGURA 5: <i>Imagen de la estación de transferencia STU</i>	17
FIGURA 6: <i>Imagen aérea de patio de estacionamiento STU.</i>	18
FIGURA 7: <i>Chasis tipo del autobús</i>	21
FIGURA 8: <i>Vista del autobús tipo del STU</i>	21
FIGURA 9: <i>Otra vista del autobús tipo del STU</i>	22
FIGURA 10: <i>Imagen de autobús</i>	22
FIGURA 11: <i>Esquema del sistema BEA</i>	23
FIGURA 12: <i>Imagen del trazo ruta CU-CAPU.</i>	33
FIGURA 13: <i>Grado de ocupación del autobús.</i>	36
FIGURA 14: <i>Volúmenes vs ingresos mensuales por traslados ruta CU CAPU.</i>	38
FIGURA 15: <i>incremento de pasajeros ruta CU-CAPU, 2005-2014.</i>	40
FIGURA 16: <i>Incremento matricula BUAP</i>	41
FIGURA 17: <i>Proyección de la matricula anual, BUAP.</i>	42
FIGURA 18: <i>Pronóstico de usuarios T.C. 2% 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.</i>	44
FIGURA 19: <i>Pronóstico de usuarios T.C. 7% 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.</i>	45
FIGURA 20: <i>Longitud de paradas ruta CU-CAPU., en la terminal CAPU.</i>	50
FIGURA 21: <i>Imagen ejemplo del interior de autobús con publicidad.</i>	52
FIGURA 22: <i>Imagen ejemplo del exterior de autobús con publicidad.</i>	52
FIGURA 23: <i>Costos de operación vs tarifas (sin mejora) 2014-2024.</i>	69
FIGURA 24: <i>Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$3.00)</i>	70
FIGURA 25: <i>Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$4.00)</i>	71
FIGURA 26: <i>Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2005-2014.</i>	73
FIGURA 27: <i>Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2014-2024 (sin mejora).</i>	74
FIGURA 28: <i>Ahorro de horas a estudiantes STU vs rutas alternas, 2014-2024 (con mejora).</i>	76
FIGURA 29: <i>Ahorro por tarifa STU, 2005-2014.</i>	77
FIGURA 30: <i>Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (sin mejora).</i>	77
FIGURA 31: <i>Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (con mejora) tarifa \$3.00 pesos.</i>	78
FIGURA 32: <i>Ahorro por tarifa STU, 2014-2024 (con mejora) tarifa \$4.00 pesos.</i>	79
FIGURA 33: <i>Costos de operación vs tarifas (con mejora) 2005-2014.</i>	80
FIGURA 34: <i>Costos vs ingresos (sin mejora) 2005-2024.</i>	82



FIGURA 35: <i>Costos vs tarifas (con mejora) 2005-2024.(tarifa \$3.00)</i>	82
FIGURA 36: <i>Costos vs tarifas (con mejora) 2005-2024.(tarifa \$4.00)</i>	83
FIGURA 37: <i>Beneficio social vs costos de operación (sin mejora)</i>	84
FIGURA 38: <i>Beneficio social, costos e ingresos (sin mejora)</i>	84
FIGURA 39: <i>Beneficio social, costos e ingresos (con mejora, tarifa \$3.00)</i>	85
FIGURA 40: <i>Beneficio social, costos e ingresos (con mejora, tarifa \$4.00)</i>	86
FIGURA 41: <i>Oficio de SHCP, reducción de tasa social del 12% al 10%</i>	88
FIGURA 42: <i>Costos vs beneficios sociales, 2005-2014.</i>	91
FIGURA 43: <i>Grafica costo vs beneficio social 2014-2024 (sin mejora)</i>	93
FIGURA 44: <i>Grafica costo vs beneficio social (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$3.00)</i>	95
FIGURA 45: <i>Grafica costo vs beneficio social (con mejora) 2014-2024 (tarifa \$4.00)</i>	97



LISTA DE TABLAS.

TABLA 1: <i>Antecedentes de incremento tarifario en la ciudad de Puebla.</i>	10
TABLA 2: <i>tarifas 2011 - 2014 del transporte público en la ciudad de Puebla</i>	11
TABLA 3: <i>Impacto del costo de transportación familiar</i>	12
TABLA 4: <i>Paradas de la ruta STU.</i>	15
TABLA 5: <i>Recorridos ruta CU-CAPU, STU, año 2009</i>	26
TABLA 6: <i>Tabla comparativa de recorridos 2009-2013, ruta CU-CAPU.</i>	27
TABLA 7: <i>Comparativa tiempo promedio efectivo-boleto.</i>	28
TABLA 8: <i>Longitudes de rutas CU-CAPU-CU, STU</i>	29
TABLA 9: <i>Número de vueltas y km al día de rutas CU-CAPU, STU.</i>	29
TABLA 10: <i>Kilometrajes recorridos por periodos de la rutas CU-CAPU, STU.</i>	30
TABLA 11: <i>Comparativa km y tiempo rutas alternas y ruta CU-CAPU.</i>	32
TABLA 12: <i>Comparativa km y tiempo rutas alternas cruzan mercado Hidalgo y ruta CU-CAPU.</i>	32
TABLA 13: <i>Oferta de la ruta CU-CAPU.</i>	35
TABLA 14: <i>Oferta y demanda de la ruta CU-CAPU, STU</i>	36
TABLA 15: <i>Aforo de pasajeros en la ruta CU-CAPU, STU., BEA y proyectados</i>	37
TABLA 16: <i>Calculo del comportamiento en el incremento de pasajeros periodo 2005-2014.</i>	39
TABLA 17: <i>Aforo de pasajeros mayo 2014 de la ruta CU CAPU</i>	41
TABLA 18: <i>Pronóstico de usuarios y capacidad SIN MEJORA 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU.</i>	45
TABLA 19: <i>Pronóstico de usuarios y capacidad CON MEJORA 2014 al 2024 en la ruta CU-CAPU,</i>	46
TABLA 20: <i>Acciones de mejora y su porcentaje de crecimiento de la ruta CU-CAPU, STU.</i>	51
TABLA 21: <i>Costos de acciones para atracción de usuarios.</i>	54
TABLA 22: <i>Costos de acciones para mejorar el servicio CU-CAPU. STU.</i>	57
TABLA 23: <i>Gastos por servicios.</i>	59
TABLA 24: <i>Sueldos administrativos.</i>	60
TABLA 25: <i>Amortización o reserva para reposición.</i>	61
TABLA 26: <i>Interés de capital, producto mínimo si el capital se invirtiera.</i>	62
TABLA 27: <i>Impuestos.</i>	62
TABLA 28: <i>Seguros y gestoría.</i>	63
TABLA 29: <i>Combustible.</i>	64
TABLA 30: <i>Lubricantes.</i>	64
TABLA 31: <i>Llantas</i>	65
TABLA 32: <i>Servicio y reparaciones menores</i>	65
TABLA 33: <i>Reparaciones mayores.</i>	66
TABLA 34: <i>Operador</i>	66
TABLA 35: <i>Costo anual</i>	67

TABLA 36: <i>Proyección de costos de operación STU 2014-2024 (sin mejora)</i>	67
TABLA 37: <i>Proyección de costos de operación STU 2014-2024 (con mejora)</i>	68
TABLA 38: <i>Tiempo por pago en efectivo</i>	68
TABLA 39: <i>Incrementos en tarifa 2005-2014, proyección de tarifa 2014-2023.</i>	69
TABLA 40: <i>Determinación del costo del tiempo por hora</i>	73
TABLA 41: <i>Incrementos de combustible del año 2014.</i>	81
TABLA 42: <i>Beneficio costo 2005-2014</i>	89
TABLA 43: <i>VPN 2005-2014</i>	90
TABLA 44: <i>TIR 2005-2014</i>	91
TABLA 45: <i>B/C, 2014-2024 (sin mejora)</i>	92
TABLA 46: <i>VPN sin mejora, 2014-2024, social y privado.</i>	93
TABLA 47: <i>TIR sin mejora, 2014-2024, social y privado.</i>	94
Tabla 48: <i>B/C, 2014-2024 (con mejora)</i>	95
TABLA 49: <i>VPN con mejora, 2014-2024, social y privado (tarifa \$3.00).</i>	96
TABLA 50: <i>TIR con mejora, 2014-2024, social y privado. (tarifa \$3.00)</i>	96
TABLA 51: <i>B/C, 2014-2024 (con mejora), \$4.00.</i>	97
TABLA 52: <i>VPN con mejora, 2014-2024, social y privado (tarifa \$4.00).</i>	98
TABLA 53: <i>TIR con mejora, 2014-2024, social y privado. (tarifa \$4.00)</i>	99