

10
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA



El Mercado de Valores y la Bursatilización de una Autopista

Tesis

Que para obtener el título de:

Ingeniero Industrial

Presenta

Luis Vilhelm Durán Christensen

Director de tesis

Ing. Enrique Jiménez Espriú

Mayo 2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Quiero darle las gracias a mi mamá a mi papá por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Siempre a estado ahí para mí y les estoy agradecido de todo corazón.

Gracias a mis tíos y primos por su apoyo. A mi novia le doy las gracias por quearme y ser mi amiga. A todos mis amigos y cuates por que fue con ellos con quien aprendí.

Gracias a mis profesores por transmitirme sus conocimientos.

Quiero agradecerle al ingeniero Enrique Jiménez por su apoyo, por compartir conmigo sus conocimientos, por ser mi amigo y por creer en mí.

ÍNDICE

§	Introducción.	3
§	El Mercado de Valores.	7
▪	El Mercado de Dinero.	17
▪	El Mercado de Capitales.	25
▪	Índices Bursátiles.	28
▪	Calificación de Valores.	30
▪	Otros Mercados Financieros.	32
§	Antecedentes.	39
§	Pronósticos.	47
▪	Método De Regresión.	52
▪	Método De Promedio Móvil.	53
▪	Método De Suavizamiento Exponencial Doble.	54
▪	Método De Winters.	56
▪	Caso Práctico.	58
§	Análisis Financiero.	87
§	Conclusión.	105
§	Bibliografía.	109

INTRODUCCIÓN

En el mundo de la ingeniería el símbolo representante de dinero “\$” se encuentra presente en la misma o en una mayor proporción que los símbolos de longitud “cm”, peso “kg”, etc. por lo que es inevitable no tomarlo en cuenta, ya que la toma de decisiones no sólo depende de que tan rápido, potente, o rápida sea una opción, sino depende en gran medida de que tan factible es financieramente hablando un proyecto, es decir que opción ofrece una mayor rentabilidad.

Desde el comienzo de las sociedades el intercambio de bienes y servicios ha sido parte importante en el desarrollo de éstas, desde el trueque de productos hasta la invención de la moneda, el hombre ha ido desarrollando herramientas y fórmulas que le permitan acumular capital, así como obtener financiamiento para llevar a cabo sus proyectos.

Vivimos en un mundo donde las empresas ya no solo invierten en proyectos de expansión o creación de nuevos productos o servicios, sino que invierte en instrumentos financieros, adquisición de acciones y títulos de deuda ya que estos en ocasiones representan una mayor ganancia y menor esfuerzo que por ejemplo aumentar el tamaño de una planta industrial o adquirir nueva maquinaria para incrementar la producción.

Otro aspecto importante es que las formas tradicionales de financiamiento basadas en un crédito bancario han perdido terreno ante los financiamientos bursátiles. Actualmente una empresa no tiene necesariamente que pedir un crédito bancario para poder llevar a cabo un proyecto o poder cubrir sus cuentas por cobrar para liquidar a sus proveedores, sino que puede emplear métodos alternos para obtener financiamiento. El mercado de valores es una opción a la cual cada vez más acuden las empresas para adquirir financiamiento.

Debido a estas razones la innovación financiera busca día con día crear nuevas alternativas que sean más atractivas para los inversionistas proporcionando mayores intereses y menores riesgos, creando así mercados de valores alrededor del mundo, que influyen unos sobre los otros y que están abiertos a inversionistas de cualquier nacionalidad, tanto físicas como morales.

Se tienen conocimiento de los instrumentos de financiamiento desde el siglo XIII, cuando un Italiano Riciardi di Luca prestó a los reyes de Inglaterra la cantidad de 400,000 libras. A partir de este momento el desarrollo de los instrumentos financieros empezó a crecer y

después de la segunda guerra mundial da un salto de manera exponencial, creando una gama de instrumentos tan amplia que le permite a todo aquel interesado en el mercado financiero encontrar instrumentos de acuerdo a sus necesidades.

En México las instituciones financieras empiezan a crearse en el siglo XVIII con la aparición de la Casa de Moneda y el Nacional Monte de Piedad. Y posteriormente en 1894 se funda la Bolsa Mexicana de Valores.

La tecnología juega un papel crucial en los mercados de valores, ya que permite realizar transacciones en tiempo real desde localidades alejadas de los centros financieros, asimismo permite realizar millones de cálculos en fracciones de segundos, los cuales han permitido desarrollar instrumentos tan complejos desde el punto de vista matemático que hace algunos años no se hubiesen podido realizar. Actualmente existen sistemas computarizados que son capaces de determinar la cartera de inversión perfecta, así como indicar en que momento adquirir o vender una serie de instrumentos.

La tecnología al permitir que se pueda tener acceso a la información en cualquier instante y desde cualquier lugar no solo permite diversificar las inversiones en distintos mercados sino que permite también el intercambio de grandes cantidades de dinero de un mercado a otro, pudiendo llegar a crear inestabilidad en algunas economías.

El manejo adecuado de los recursos es cada vez más importante, un adecuado manejo de costos puede ser la diferencia entre una empresa exitosa y aquellas empresas que con trabajos sobreviven. Las Empresas que desean fortalecer su estructura financiera pueden encontrar en el mercado de valores formas eficientes para alcanzar sus planes de expansión, optimizar sus costos financieros, obtener liquidez inmediata, reestructurar sus pasivos y financiar su desarrollo. De igual manera empresas que desean obtener rendimientos sobre flujos de dinero que tienen sin uso en sus tesorías pueden encontrar en el mercado de valores opciones que les ofrezcan rendimientos atractivos y se ajusten a sus necesidades tanto en plazo como en riesgo.

La bursatilización de una empresa o entidad comercial es una técnica que tiene como objetivo la conversión de un conjunto de activos financieros con poco grado de liquidez, en un conjunto de valores bursátiles altamente líquidos. Esta técnica es cada día más empleada en el mercado bursátil ya que le permite a las empresas optimizar sus costos

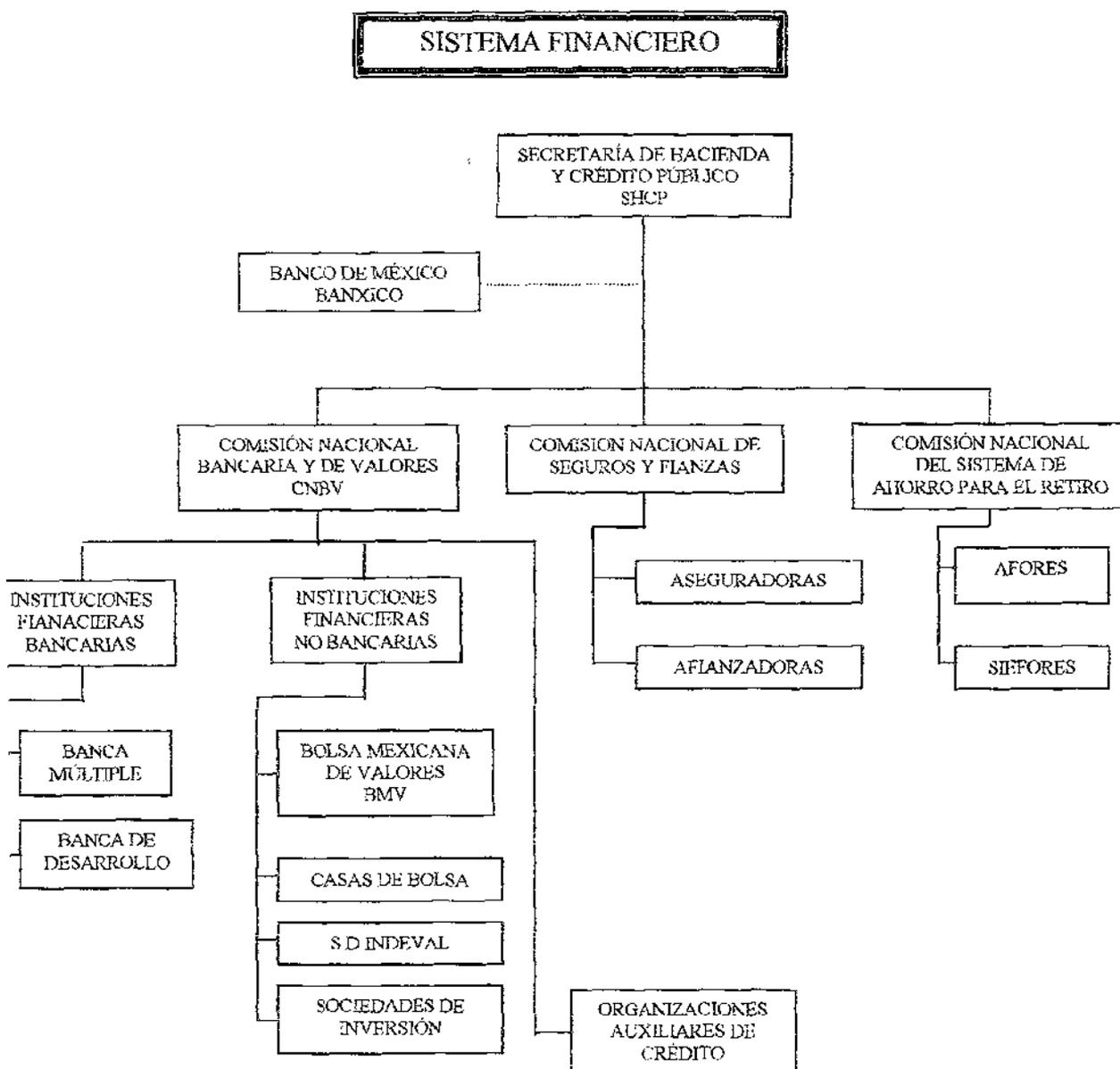
financieros al igual que reestructurar sus pasivos, de tal manera que pueden sacar más provecho de sus recursos.

Esta tesis pretende dar a conocer las principales características del mercado de valores mexicano, los instrumentos financieros más empleados y la forma en que estos son negociados.

Como ejemplo objetivo se hizo el análisis de la bursatilización de una autopista del país, analizando las características de la emisión de sus valores, realizando métodos de pronósticos y corridas financieras para determinar si es una inversión factible financieramente hablando.

EL MERCADO DE VALORES

El mercado de valores forma parte imprescindible del sistema financiero de un país, es decir, es parte del conjunto de instituciones que tienen como objetivo generar, captar, administrar, normar y regular el ahorro a manera de inversión. Para que un país se desarrolle económicamente no solo es necesario que cuente con un sistema financiero, sino que cuente con un sistema financiero apropiado a sus necesidades y que éste a su vez se encuentre en constante desarrollo mediante la introducción de nuevas herramientas que lo permitan estar a la par de las economías dominantes en el mundo. El Sistema Financiero Mexicano se encuentra formado de la siguiente manera:



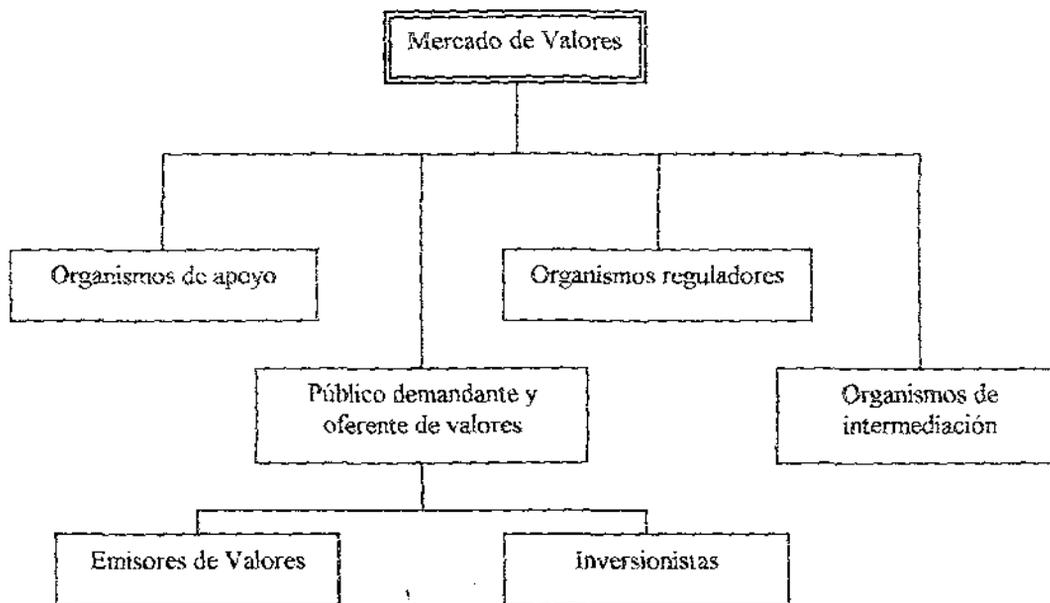
Para poder llegar a una definición de qué es el mercado de valores, es necesario definir cada uno de los términos que lo componen; mercado significa “sitio permanente para vender, comprar o permutar géneros o mercancías”^[1], y valores se encuentra definido como “títulos representativos de haberes o créditos, fondos, servicios, etc.”^[1], o bien “son valores las acciones, obligaciones y demás títulos de crédito que se emitan en serie o en masa”^[2], o “son documentos que presentan los derechos de participación sobre algún bien”^[3]. A partir de estas definiciones podemos concluir que **el mercado de valores es un sitio permanente donde se venden, compran o permutan acciones, obligaciones y demás títulos de crédito que se emiten en serie o masa, y que dan derechos sobre un bien.** La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) define el mercado de valores como el conjunto de normas y participantes que tienen como objetivo permitir el proceso de emisión, colocación, distribución e intermediación de los valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios (RNVI).

El mercado de valores tiene como principales propósitos:

- La captación del ahorro interno y externo.
- Diversificar los instrumentos y mecanismos a través de los cuales una empresa puede obtener financiamiento.
- Poner en contacto a oferentes y demandantes de instrumentos financieros.
- Ofrecer seguridad a sus participantes.
- Divulgar la información necesaria sobre los valores emitidos, con el fin de que el inversionista pueda tomar una decisión adecuada.

El Mercado de Valores Mexicano puede ser dividido, para ser fácilmente entendido,

en cuatro estructuras:



⌘ Público demandante y oferente de valores.-

⌘ Emisores de Valores.- Son aquellas entidades económicas (empresas industriales, comerciales y de servicios, instituciones financieras, el Gobierno Federal, Gobiernos Estatales e instituciones u organismos gubernamentales) que requieren financiamiento para poder realizar ciertos proyectos, y además cumplen con los requisitos necesarios para garantizar un sano desempeño dentro del mercado.

⌘ Inversionistas.- Son aquellos agentes económicos (personas físicas y morales tanto mexicanas como extranjeras, el Gobierno Federal, Gobiernos Estatales, sociedades de inversiones, instituciones financieras) que demandan instrumentos financieros, con el propósito de obtener un rendimiento sobre su inversión, dicho rendimiento se encuentra relacionado con el riesgo que se desee asumir.

⌘ Organismos de intermediación.- Son personas morales(bancos, casas de bolsa, sociedades de inversión, especialistas bursátiles y afores), que previamente autorizadas, realizan operaciones de compraventa de valores y brindan asesoría a las empresas en la colocación de valores y a los inversionistas en la constitución de carteras.

- ⌘ Organismos reguladores.- Son las entidades (Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Banco de México (Banxico) y Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV)) que establecen las regulaciones que debe regir la sana operación del mercado de valores. Además supervisan y vigilan que dichas normas se cumplan.
- ⌘ Organismos de apoyo.- Son las instituciones (Bolsa Mexicana de Valores (BMV), Institución para el depósito de valores (S. D. Indeval), sociedades de inversión, sociedades operadoras de sociedades de inversión, sociedades valuadoras de acciones de sociedades de inversión, sociedades calificadoras de valores y la Asociación Mexicana de Intermediarios Bursátiles (AMIB)) que asisten al buen funcionamiento y operación del mercado de valores.

A continuación se describirán los atributos de los principales miembros que forman parte de la estructura del mercado de valores.

- ⌘ Emisores de Valores.- Los emisores del mercado de valores, instituciones gubernamentales o empresas, son los agentes deficitarios que necesitan recursos para financiamiento a corto plazo, o de proyectos de inversión de largo período de maduración, es decir, son demandantes de recursos líquidos. Con los recursos obtenidos las empresas fortalecen su estructura tecnológica, ofrecen más y mejores productos y servicios e incrementan sus ganancias.
- ⌘ Inversionistas.- Son tanto individuales como institucionales (nacionales y extranjeros) que buscan alternativas de inversión que les resulten atractivas por el nivel de beneficios que puedan obtener. A través de una casa de bolsa colocan sus recursos a cambio de valores, para obtener rendimientos.
- ⌘ Casas de bolsa.- Son agentes, constituidos como sociedades anónimas, autorizados que se dedican profesionalmente a actuar como intermediarios en el mercado bursátil entre el público inversionista, empresas y organismos gubernamentales que emiten títulos de valor. Se ocupan de las siguientes funciones: realizar operaciones de compraventa de valores a través de los sistemas electrónicos de la BMV por medio de sus operadores; brindar asesoría a las empresas en la colocación de valores y a los inversionistas en la constitución de sus carteras.

- ⌘ **Sociedades de inversión.**- Las sociedades de inversión, operadas en muchos de los casos por Casas de Bolsa, ofrecen al inversionista pequeño y mediano la oportunidad de invertir en una cartera diversificada de instrumentos de los distintos mercados financieros, administrada por especialistas. Las sociedades de inversión adquieren distintos valores, procurando la diversificación de riesgos, con los recursos provenientes de la colocación o venta de las acciones representativas de su capital social. Cada fondo posee características propias de liquidez, plazo, riesgo y rendimiento, en función de los porcentajes y mezclas de instrumentos en los que esté invertido su capital. La ventaja que presenta invertir en una sociedad de inversión es la diversificación de la cartera, principio fundamental para disminuir el riesgo.
- ⌘ Existen tres tipos de sociedades de inversión:
 - et De renta fija;
 - et De renta variable o comunes;
 - et De capitales.
- ⌘ **Afores.**- Es una entidad financiera constituida como sociedad anónima de capital Variable, dedicada a la administración de las cuentas individuales de los trabajadores. Tiene como objetivo invertir los recursos de los trabajadores en valores que mantengan el poder adquisitivo de los mismos, para cuando llegue el tiempo de jubilación.
- ⌘ **Sociedades operadoras de sociedades de inversión.**- Tienen la función de administrar a las sociedades de inversión, así como los de distribuir y recomprar sus acciones.
- ⌘ **Sociedades valuadoras de acciones de sociedades de inversión.**- Son empresas que se dedican a determinar el valor que tienen en un momento dado las acciones representativas del capital social de las sociedades de inversión.
- ⌘ **Sociedades calificadoras de valores.**- Las instituciones calificadoras de valores evalúan la calidad de los instrumentos de deuda, así como los activos que integran los portafolios de las sociedades de inversión de deuda, la capacidad de pago del emisor y la sensibilidad ante cambios en la economía.
- ⌘ **Secretaría de Hacienda y Crédito Público.**- Es la institución encargada de la política financiera del gobierno federal. La SHCP determina los criterios generales normativos y de control aplicables a las instituciones que participan en el mercado de valores,

propone políticas de orientación y regulación y se encarga de otorgar y revocar concesiones o autorizaciones.

⌘ Banco de México.- El Banco de México es una institución autónoma que efectúa la tarea de banca central. Dentro de sus principales actividades se encuentran:

- er* Regular la emisión y circulación de dinero.
- er* Regular e influir en la política de tasas de interés.
- er* Administrar las reservas monetarias del país.
- er* Ser agente financiero del Gobierno, en operaciones de valores y crédito interno y externo.
- er* Actuar en el mercado de dinero para regular la liquidez del mercado.
- er* Establecer las clases y modalidades operacionales que se realicen en el mercado de valores definiendo, la clase de títulos, montos máximos de operación y precios límites de las mismas.
- er* Establecer las condiciones bajo las cuales los intermediarios bursátiles podrán tomar o conceder financiamientos para las actividades que le son propias.
- er* Regular el mercado cambiario nacional, de coberturas cambiarias de corto plazo, futuros en sus diferentes modalidades y opciones.

⌘ Comisión Nacional Bancaria y de Valores.- La CNBV regula mayoría de las actividades que se realizan en el mercado de valores con el fin de procurar un correcto funcionamiento, así como mantener y fomentar el sano y equilibrado desarrollo del sistema financiero en su conjunto. Dentro de sus actividades principales destacan las siguientes:

- er* Proteger los intereses del público.
- er* Promover, regular y vigilar el correcto accionar del mercado.
- er* Inspeccionar y vigilar a los emisores de valores inscritos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios, respecto a sus obligaciones.
- er* Ordenar la suspensión de las cotizaciones de los valores cuando existan condiciones desordenadas.
- er* Tiene la facultad para intervenir administrativamente a las entidades financieras con el objetivo de preservar la sana práctica del mercado.

Sus objetivos principales son:

- et Proteger los intereses del público inversionista.
- et Procurar que el mercado sea justo, eficiente, transparente y líquido.
- et Procurar la reducción de riesgo.

⌘ Bolsa Mexicana de Valores.- La BMV es una empresa que proporciona la infraestructura, es decir los sistemas necesarios para que los inversionistas y las emisoras, a través de sus casas de bolsa realicen operaciones de compra y venta de valores. Destacan sus siguientes funciones:

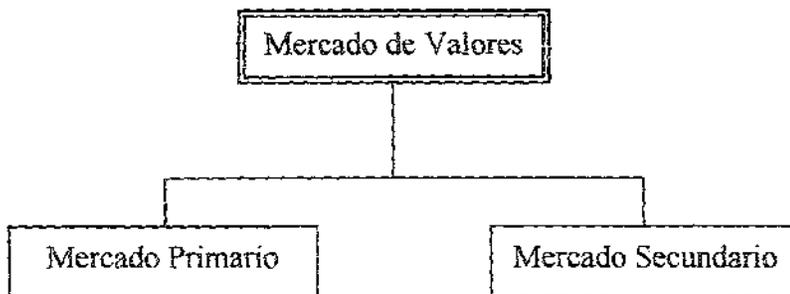
- et Supervisa que las operaciones se realicen dentro del marco legal establecido
- et Vigila las actividades de las casas de bolsa.
- et Cuida que los valores inscritos satisfagan las demandas y requerimientos necesarios para ofrecer seguridad a los inversionistas.
- et Difunde las cotizaciones de los valores.

⌘ S. D. Indeval.- El Indeval (Instituto para el depósito de valores) tiene como función principal custodiar y administrar los valores y facilitar la liquidación y compensación de las operaciones realizadas en la BMV.

⌘ Asociación mexicana de intermediarios bursátiles.- La AMIB es la organización encargada de agrupar a las casas de bolsa del país y representarlas ante las autoridades y órganos de regulación.

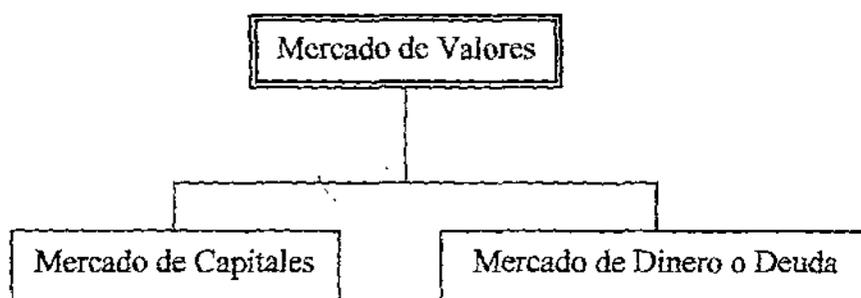
El mercado de valores puede ser clasificado de distintas maneras, dependiendo la referencia que se toma:

I.



- ⌘ El mercado primario es aquél en el que se ofrece al público las nuevas emisiones de valores. En éste mercado el emisor de los valores recibe recursos correspondientes a los valores adquiridos por los inversionistas.
- ⌘ EL mercado secundario es aquél en el que se desarrolla la compraventa de valores existentes. En éste mercado el emisor no recibe recursos adicionales, ya que la compraventa de valores se realiza entre demandantes únicamente.

II.



- ⌘ El Mercado de Capitales es aquel en el que se comercian instrumentos a largo plazo, y se caracteriza por operar con instrumentos de deuda y renta variable.
- ⌘ En Mercado de Dinero concurren toda clase de oferentes y demandantes que buscan diversas instrumentos a corto plazo principalmente. Los instrumentos se caracterizan por su nivel elevado de seguridad en cuanto a la recuperación del principal, por ser altamente negociables y tener un bajo nivel de riesgo.

Los principales instrumentos de estos mercados son:

- ⌘ Mercado de Capitales.
 - ⌘ Acciones.
 - ⌘ Certificados de Participación Ordinaria (CPO's) sobre Acciones.
 - ⌘ Obligaciones.

⊗ Mercado de Dinero.

⊗ Emitidos por Empresas.

⊗ Certificados de Participación Ordinaria (CPO's)

⊗ Pagarés.

⊗ Papel Comercial.

⊗ Emitidos por Instituciones Bancarias.

⊗ Pagarés

⊗ Aceptaciones.

⊗ Certificados de Depósito.

⊗ Bonos.

⊗ Emitidos por el Gobierno Federal.

⊗ Cetes.

⊗ Udibonos.

⊗ Bondes.

La participación en el mercado de valores se puede analizar desde dos puntos de vista, el primero desde el inversionista y el segundo desde el emisor de valores. El inversionista puede ser una persona física o moral que busca invertir sus recursos (dinero) con el fin de obtener un rendimiento sobre su inversión inicial. El inversionista debe acudir a una casa de bolsa, donde recibe asesoría con el fin de que pueda tomar decisiones adecuadas sobre como quiere invertir su dinero. Una vez tomada las decisiones la casa de bolsa se encarga de realizar las operaciones y le reporta al inversionista sobre los resultados.

Cuando una empresa desea participar en el mercado de dinero debe acudir a una casa de bolsa la cual será la encargada de introducir el instrumento al mercado de valores. Es posible, emitir títulos de deuda con plazos de vencimiento flexibles y características que se ajustan a las necesidades específicas de cada emisor, o colocar una parte del capital social en forma de acciones. Una empresa emite títulos de deuda cuando desea allegarse de recursos sin alterar la composición de su capital social, en respuesta a necesidades de flujos de efectivo esperados en el corto y mediano plazo. En el caso de que la empresa no desee aumentar sus pasivos, sino incrementar su capital social y obtener capital fresco entonces

debe emitir acciones, que no tienen un plazo de vencimiento ni presentan constantes salidas de flujos por pagos de interés. Los beneficios que obtiene una empresa al participar en el mercado de valores son los siguientes:

- ☛ Aumenta el valor de la empresa.
- ☛ Fortalece su estructura financiera.
- ☛ Obtiene reconocimiento financiero.
- ☛ Mejora su imagen.

La ejecución de las operaciones dentro de la Bolsa Mexicana de Valores se lleva a cabo utilizando el mecanismo “broker to broker” (Agente-Agente). La característica de este sistema es que, las distintas órdenes de mercado son ejecutadas a través de los agentes de los compradores y de los vendedores, siendo las negociaciones efectuadas en el piso de remate a viva voz o de forma automatizada. El agente no tiene la obligación de responder a las órdenes de transacciones en caso de que la contraparte no existiera, lo cual permite una fluida formación de precios. El desarrollo tecnológico ha creado sistemas electrónicos que permiten realizar transacciones no directamente en el piso de remates. En el caso particular de la BMV, se comenzó con las acciones de media, baja, mínima y nula bursatilidad para que éstas se operaran a través de un sistema electrónico denominado SENTRA (Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación), mientras que las de alta bursatilidad se seguían operando a viva voz en el piso de remates y fueron introducidas posteriormente. Actualmente el 100% del mercado de capitales se opera a través del sistema electrónico. De la misma manera el mercado de dinero, a través de SIF (Servicios de Integración Financiera), encuentra posibilidad de negociar títulos de deuda electrónicamente.

Una vez hechas las operaciones el Indeval se encarga de llevar a cabo las transferencias, compensaciones y liquidaciones de todos los valores involucrados en la BMV, todo se hace de manera electrónica, por lo que el traspaso físico de valores no se lleva a cabo.

EL MERCADO DE DINERO

El mercado financiero más importante en México es el mercado de dinero. En él se operan títulos de crédito de corto, mediano y largo plazo, cuya característica principal es que son de alta liquidez, es decir tienen una alta facilidad para ser negociables. Aparte de tener una alta liquidez, los valores del mercado de dinero tienen un bajo riesgo, un plazo fijo y representan una deuda, y se clasifican de la siguiente manera:

- ∞ Instrumentos Gubernamentales.
- ∞ Instrumentos de Instituciones Bancarias.
- ∞ Instrumentos de Empresas.

Estos instrumentos a la vez pueden agruparse en dos categorías:

- ∞ Instrumentos colocados a tasa de descuento.
- ∞ Instrumentos colocados a precio.

Los instrumentos colocados a tasa de descuento no contemplan el pago de intereses, por lo que su rendimiento estará dado por la diferencia entre el precio de compra y el monto que se recibe al finalizar el plazo de vencimiento, que representa su valor nominal. Los instrumentos colocados a precio, estipulan una serie de pagos en fechas establecidas, de rendimientos calculados sobre el valor nominal, a tasas de interés predeterminadas que pueden ser fijas o variables. También existen instrumentos nominados en moneda extranjera y los intereses que otorga son con referencia a la divisa aunque son pagaderos en moneda nacional brindando una protección contra el riesgo cambiario.

Cuando el gobierno realiza la expedición de instrumentos de deuda en el mercado de dinero, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- 1) Convocatoria.- BANXICO normalmente publica una convocatoria el último día de cada semana, y la subasta se realiza el martes de la semana siguiente. El monto a subastar lo determina conjuntamente BANXICO y SHCP, con el principal propósito de compensar el déficit financiero semanal del sector público.

2) Presentación de las posturas.- Los interesados en adquirir algún título a subastar deben presentar sus posturas conforme a un formato emitido por BANXICO, dos días hábiles después de la convocatoria. Podrán participar como postores los siguientes intermediarios nacionales y extranjeros:

- ⌘ Instituciones de crédito.
- ⌘ Casas de Bolsa.
- ⌘ Instituciones de Seguros.
- ⌘ Instituciones de Finanzas.
- ⌘ Personas autorizadas por BANXICO.

Las únicas condiciones existentes son las siguientes:

- ⌘ La suma de los montos de las posturas que presenta cada postor, no deberá ser mayor al 60 % del monto total de la subasta.
- ⌘ La suma de las posturas no debe exceder el equivalente a cien veces el capital global de cada postor.

3) Asignación.- La asignación de valores se puede realizar de tres maneras:

- I. Subasta con tasa o precio único.- En esta modalidad BANXICO asigna una tasa única a cada uno de los postores, asignándose a partir de la tasa más baja en adelante hasta cubrir el monto subastado, siendo la tasa o precio asignado el correspondiente al último monto dado.
- II. Subasta con tasa o precio múltiple.- En esta subasta los títulos se van asignando a partir de la mejor postura para el emisor y son asignados a la tasa o precio solicitado por el postor. .
- III. Subasta de vasos comunicantes.- En este tipo de subastas no se especifica un monto para cada plazo sino general para todos. Los postores solicitan el plazo y el monto asociado con una determinada tasas. La asignación se lleva acabo a partir de la menor tasa equivalente y hasta el monto ofrecido respetando el plazo ofrecido por cada postor

4) Resultados de la subasta.- El día siguiente a la fecha de la presentación de las posturas BANXICO da a conocer a cada postor el resultado de la cantidad de títulos, precio y tasa asignada en cada caso.

En el caso de instrumentos privados los pasos generales a seguir para que una empresa coloque títulos en el mercado de dinero son:

- 1) La empresa acude a una casa de bolsa.
- 2) Se pide un dictamen a una empresa calificadora.
- 3) Se inscriben los títulos en el Registro Nacional de Valores e Intermediarios.
- 4) Se procede a realizar la inscripción en el mercado de valores. Y se depositan los títulos en el Indeval.
- 5) Se publica las características de la emisión en los principales periódicos.
- 6) Se realiza la venta de los títulos y se canalizan los ingresos al emisor.

La colocación como empresa privada se puede llevar a cabo de dos distintas maneras; la primera es directamente acudir a una casa de bolsa, y la segunda es a través de un crédito bancario. En el segundo caso la empresa solicita un crédito a una institución bancaria y esta estudia la situación y emita aceptaciones bancarias cuyos ingresos son otorgados a la empresa como préstamo y el banco es el que respalda los títulos ante los inversionistas. La ventaja de colocar los títulos directamente como empresa se presenta ya que los costos son menores, pero en este caso la empresa misma es la que respalda los títulos ante los inversionistas, normalmente las empresas que emiten sus propios títulos son empresas grandes que tienen una constitución económica fuerte.

La tasa de rendimiento de los instrumentos gubernamentales, en especial la de los CETES, se toma como referencia para determinar la tasa de rendimiento de los instrumentos emitidos por instituciones privadas. Se considera que la tasa de rendimiento gubernamental es menos riesgosa, por lo tanto las tasas de rendimiento ofrecidas por los instrumentos privados son mayores ya que presentan un mayor riesgo por la razón de que es mucho más probable que una empresa pueda entrar en crisis de insolvencia que el gobierno.

Los instrumentos que forman el mercado de dinero son operados de dos maneras, operaciones en directo y operaciones en reporto. Las operaciones en directo son en las que

el vendedor cede la propiedad y los beneficios del instrumento a un comprador hasta su vencimiento. En las operaciones en reporto el vendedor (únicamente puede ser un intermediario financiero) recibe una cantidad de dinero y entrega al comprador los títulos sin perder la propiedad. El comprador permanece con los títulos un periodo establecido, entre un día y el vencimiento de los títulos, en la operación. Al finalizar el periodo el comprador regresa los títulos al vendedor recibiendo a cambio el dinero que desembolsó más una prima. La principal diferencia que presentan los tipos de operación es la liquidez. En el caso de las operaciones en directo éstas son líquidas ya que si el comprador de los títulos requiere de dinero puede acudir al mercado secundario y poner en venta sus títulos. En cambio cuando se realizan operaciones en reporto el comprador no puede vender los títulos, ya que debe regresarlos al finalizar el plazo, ya que se tiene un compromiso de recompra.

Las operaciones en reporto se llevan a cabo cuando un intermediario financiero pide prestado a un inversionista que tiene un excedente de efectivo, y se emplean los títulos prestados como seguro para el inversionista lo cual permite obtener un rendimiento por excedentes en tesorería en periodos breves.

Instrumentos del Mercado de Dinero.-

- ❖ **Certificados de la Tesorería de la Federación, CETES.-** Es el instrumento líder en el mercado de dinero y la evolución de su rendimiento afecta a todos los agentes económicos participantes en el mercado. Tiene como objetivo la regulación monetaria y de tasas de interés. El rendimiento que otorgan los CETES se establece a partir de la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta. Es un instrumento que se coloca a descuento, es decir, se vende por debajo de su valor nominal y en el momento en que alcanza su vencimiento tiene su valor nominal, que en el caso de los CETES es de \$ 10.00 y plazos entre 7 y 728 días. El rendimiento que otorgan los CETES es seguro y no se ve afectado por ningún factor externo durante su plazo. Las personas físicas que inviertan en CETES se ven exentas de pagar impuestos sobre su rendimiento y las morales se les acumula con sus ganancias para posteriormente pagar impuestos.

- ⊗ **Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal, BONDES.**- Los BONDES son instrumentos a largo plazo que se colocan a descuento, con emisiones de 364, 532, 728 y 1092 días, y con pago de interés cada 28 días sobre el valor nominal de \$100.00 o sus múltiplos y con actualización de su tasa de interés en el mismo plazo, esto presenta una ventaja ya que no existe rezago con respecto a las nuevas tasas de interés y de esta manera está apegado a la situación actual. Esto permite reducir el riesgo de que el instrumento otorgue intereses fuera de las condiciones del mercado y en cuestión de cobro de impuestos se presenta la misma situación que con CETES. Su objetivo es el de financiar los proyectos a mediano y largo plazo del Gobierno Federal.
- ⊗ **Bonos Ajustables del Gobierno Federal, AJUSTABONOS.**- Los AJUSTABONOS ofrecen al inversionista un rendimiento que le permite mantener su poder adquisitivo con respecto a la inflación, ya que su objetivo es brindar la opción de ahorro a largo plazo, con emisiones de 3 y 5 años, sin merma en los rendimientos reales. La mecánica de estos instrumentos consiste en que su valor nominal, inicialmente \$100.00, se va incrementando de la misma manera que el Índice Nacional de Precios al Consumidos (INPC), obteniendo un valor ajustado. Los intereses, a partir de una tasa fija o variable previamente establecida, que pagan los AJUSTABONOS trimestralmente, son sobre el valor ajustado, por lo tanto presentan una doble fuente de rendimiento. Los AJUSTABONOS son recomendados para inversionista que desean cubrir su rendimiento del efecto de la inflación y que no requieran de una liquidez alta.
- ⊗ **Bonos de Desarrollo del Gobierno Federal Denominados en Unidades de Inversión, UDIBONOS.**-El objetivo de los UDIBONOS es proteger a los inversionistas de problemas inflacionarios. Los UDIBONOS son títulos que garantizan un rendimiento por arriba de la inflación de manera permanente al inversionista. Las ventajas que presentan los UDIBONOS consisten en que diariamente se conoce su valor nominal en pesos y paga intereses, cada 182 días bajo una tasa de interés fija. Su valor nominal es de 100 UDI's, se operan a descuento y se hacen emisiones de 2 y 5 años.
- ⊗ **Bonos de la Tesorería de la Federación, TESOBONOS.**- Los TESOBONOS son emitidos por el Gobierno Federal y son títulos de inversión denominados en dólares y pagan el equivalente en pesos. Los TESOBONOS tienen plazos de 28, 91, 182 y 364 días y se colocan en el mercado primario a través de subasta. Este tipo de bonos

representa un doble atractivo, ya que ofrece rendimientos en dólares y proporciona una cobertura cambiaria en dólares estadounidenses.

- ❖ **Pagaré de Indemnización Carretero.-** A estos instrumentos se le conoce como PIC-FARAC, por ser parte del Fideicomiso de Apoyo al Rescate de Autopistas Concesionadas. Los PIC-FARAC son emitidos en UDI's con un valor nominal de 100 UDI's y su plazo va de 5 a 15 años. Sus rendimientos se pagan en pesos con respecto a una tasa fija y a su precio de adquisición, cada 182 días.
- ❖ **Bonos BPAS.-** son títulos emitidos por el Instituto Bancario de Protección al Ahorro con el fin de hacer frente a sus obligaciones contractuales y reducir gradualmente el costo financiero asociado a los programas de apoyo a ahorradores. Son instrumentos con un plazo de tres años con un valor nominal de \$100.00. Son colocados a descuento y sus intereses se pagan cada 28 días, con una tasa mayor entre la tasa de rendimiento de los CETES al plazo de 28 días y la tasa de interés anual más representativa que el Banco de México de a conocer para los PRLV al plazo de un mes.
- ❖ **Aceptaciones Bancarias, AB's.-** Son letras de cambio giradas a corto plazo por empresas pequeñas y aceptadas por una institución de crédito a su propia orden, con base en líneas de crédito que dichas instituciones han otorgado previamente a la empresa emisora. Estos instrumentos tienen como objetivo ser fuente de financiamiento a corto plazo para las empresas y presenta como ventaja que se encuentran respaldadas por la solvencia del banco que las acepta y no de la empresa que las emite. Las tasas de interés varían dependiendo del banco emisor, en este sentido prevalece la mecánica de la oferta y la demanda, por lo que si los AB's de un determinado banco son aceptados, debido a su situación financiera, cartera vencida e imagen, su precio es relativamente alto y su tasa de rendimiento es relativamente baja. Se denominan en moneda nacional y su valor nominal es de \$100.00 o sus múltiplos, se venden a descuento y tienen plazos entre 7 y 182 días en múltiplos de 7 días. Las personas morales acumulan sus rendimientos para posteriormente pagar impuestos mientras que a las personas físicas se les retiene el 1.7%
- ❖ **Pagarés con Rendimiento Liquidable al Vencimiento, PRLV.-** Son títulos expedidos por instituciones de crédito en donde se consigna la obligación de éstas de devolver al tenedor capital más intereses en una fecha determinada. Su objetivo es el de ayudar a la

baja captación bancaria y los recursos obtenidos se emplean para las operaciones de crédito de los bancos. Su denominación depende de las preferencias del emisor, su plazo no es mayor a 360 días.

- ☒ **Bonos Bancarios.-** El Bono Bancario, es un título a largo plazo cuyo emisor es una institución de banca múltiple. Tiene finalidad de captar recursos para aplicarlos a proyectos de financiamiento o para cubrir necesidades propias. El plazo del Bono Bancario no puede ser menor de 3 años y paga intereses a una tasa fija previamente estipulada cada 28 o 91 días y su valor nominal es de \$100.00 o sus múltiplos.
- ☒ **Certificado de Depósito Bursátil, CEDE.-** El CEDE, emitido por instituciones bancarias, tiene importantes similitudes con el BONDE, paga intereses cada 28 días y es reportable en plazos menores a un año, se encuentra exento de retener impuestos sobre intereses en plazos mayores a un año y tiene revisiones periódicas de la tasa de interés.
- ☒ **Pagarés en UDIS.-** Las Unidades de Inversión son una unidad de cuenta diaria que evoluciona en la misma proporción que el nivel de precios, es decir, es una medida de la inflación. Los Pagarés en UDIS garantizan al inversionista que sus inversiones siempre mantendrán su poder adquisitivo y se encuentran respaldados por la institución financiera que los emite.
- ☒ **Papel Comercial.-** El Papel Comercial tiene grandes similitudes en la mecánica de operación con los CETES y AB's. Su principal diferencia se presenta en que el Papel Comercial es emitido por una empresa privada, mientras que los CETES los emite el gobierno y las AB's instituciones bancarias, por lo que tienen mayor riesgo y pagan mayores intereses. El Papel Comercial es un pagaré negociable sin garantía específica y no es avalado por una institución de crédito. En él se estipula una deuda a corto plazo pagadera en una fecha determinada. Es emitido en moneda nacional, con valor nominal de \$100.00, sus plazos de vencimiento son de 7 a 360 días y son vendidos a descuento.
- ☒ **Pagarés de Mediano Plazo, PMP, y Pagarés Financieros, PF.-** Los PMP y los PF tienen una similitud operativa, siendo su diferencia la naturaleza de su procedencia, es decir, los PMP son títulos emitidos por empresas privadas y los PF por instituciones financieras distintas a los bancos. Son títulos a largo plazo, generalmente más de un año y hasta tres y pagan intereses revisables de acuerdo con las condiciones del mercado

periódicamente, normalmente cada 28 días. A diferencia de otros instrumentos financieros estos no son reportables por lo que representan inversiones reales a largo plazo. Este tipo de instrumentos presentan las siguientes formas de garantía a sus inversionistas:

- Hipotecaria: existe una garantía real con bienes raíces.
- Aval: una institución de crédito respalda la emisión.
- Quirografaria: no cuenta con una garantía específica, únicamente el respaldo de la imagen de la empresa emisora.

6 Certificados de Participación, CPO's y CPI's.- Los Certificados de Participación son títulos nominativos de crédito, emitidos por una sociedad fiduciaria sobre bienes, valores o derechos. Los valores emitidos en forma de certificados de participación tienen como garantía los bienes fideicomitidos, lo cual otorga el derecho al tenedor del certificado a una parte proporcional de tales activos. La empresa que entrega los activos al fideicomiso, a fin de avalar una emisión de Certificados de Participación, se denomina fideicomitente; por su parte el emisor de los certificados es el fiduciario. Si el certificado está respaldado por bienes muebles, se trata de un Certificado de Participación Ordinaria, CPO, si los activos base de la garantía son inmuebles se trata de Certificados de Participación Inmobiliaria, CPI.

EL MERCADO DE CAPITALLES

El mercado de capitales es donde principalmente se negocian acciones y se define como el mercado de instrumentos de inversión a largo plazo y se caracteriza por operar normalmente con instrumentos de renta variable. Cuando una empresa no desea incrementar sus pasivos, sino incrementar su capital social y obtener capital fresco, la elección adecuada es acudir al mercado de capitales, y normalmente emitir acciones que no tienen un plazo de vencimiento. Las principales funciones y objetivos del mercado de capitales son:

- ⌘ Contribuir en la reducción del costo de financiamiento de las empresas.
- ⌘ Ofrecer una gama de alternativas de inversión para que las preferencias de los inversionistas se ejerzan en función del riesgo que están dispuestos a asumir.
- ⌘ Poner a disposición de los inversionistas la información relativa a la situación financiera y operativa de las emisoras.
- ⌘ Permitir una eficiente asignación de los recursos financieros para el crecimiento de las empresas.

EL Mercado de Capitales se puede clasificar de la siguiente forma:

- ⌘ Por el tamaño o valor del mercado, es decir, cuánto valen las acciones de las empresas cotizadas en ese mercado.
- ⌘ Por el número de empresas inscritas en la Bolsa.
- ⌘ Por el número de intermediarios que participan.
- ⌘ Por el número de inversionistas que acuden al mercado.

Las formas convencionales de colocación de títulos de una empresas son dos, la oferta pública, que es cuando la inversión se ofrece al público inversionista a través de una bolsa de valores, y la oferta privada, que es cuando la emisión se ofrece a un público previamente seleccionado.

Los valores que integren el mercado de capitales pueden ser negociados de acuerdo a tres esquemas de operación. La operación continua es el procedimiento mediante el cual las posturas son registradas y perfeccionadas en cualquier momento de la sesión de remates; la operación por subasta en la que las posturas sólo pueden ser registradas durante

el período de subasta; y la operación mixta donde se alternan los esquemas de operación continua y por subasta.

Instrumentos del Mercado de Capitales.-

♣ **Acciones.-** Las Acciones son títulos de crédito nominativo que representa una parte proporcional del capital social de una empresa, pudiendo ser parte del capital existente o una ampliación del mismo. Las acciones le otorgan al inversionista tenedor los derechos de socio de la empresa. Existen dos tipos de derechos otorgados:

⌘ **Patrimoniales.-** Otorgan a los accionistas dividendos, dependiendo de que la empresa genere utilidades. Este pago se puede hacer en efectivo o en acciones.

⌘ **Corporativos.-** Estas acciones otorgan al tenedor voz y voto en la Asambleas de la Sociedad.

El rendimiento que obtiene un inversionista al adquirir acciones se integra de los dividendos que recibe, más la ganancia de capital, que es la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra, por lo que se consideran instrumentos de renta variable. El comportamiento del precio de las acciones se ve influenciado por los resultados financieros y noticias relevantes de la empresa emisora, por variables macroeconómicas tanto nacionales como internacionales y por el comportamiento de mercados internacionales.

♣ **Obligaciones.-** Las Obligaciones son títulos de deuda emitidos a plazos de 3 a 10 años para financiar proyectos y / o la consolidación de pasivos. Las obligaciones pagan tasas de interés determinadas de acuerdo a las condiciones del mercado y son pagadas periódicamente (mensual, trimestral, semestral o anual). Los tipos de obligaciones son:

⌘ **Quirografarias.-** sin garantía específica.

⌘ **Hipotecarias.-** garantizadas con un bien inmueble.

⌘ **Subordinadas Convertibles.-** después de un plazo pueden o deben convertirse en acciones.

⌘ **Indizadas.-** su rendimiento está referido a un índice.

♣ **Certificados de Participación Ordinaria sobre Acciones.-** Es un título de crédito que representa el derecho a una parte alícuota de los frutos o rendimientos de los valores,

derechos o bienes, en este caso acciones, de cualquier clase que tenga en fideicomiso irrevocable para ese propósito la sociedad fiduciaria que los emite.

ÍNDICES BURSÁTILES

La Finalidad del cálculo o construcción de índices de precios accionarios es obtener el valor representativo de un conjunto de acciones, en un momento específico del tiempo. Un índice de precios de acciones representa el valor de un conjunto de títulos accionarios en el tiempo. Las fluctuaciones en los precios de los valores cotizados en la BMV responden a la libre interacción entre la oferta y la demanda. La tendencia general de las variaciones en precios de las acciones, generada por las operaciones de compraventa durante la sesión de remates, se refleja, en tiempo real, mediante el cálculo de índices accionarios. Un índice accionario se construye con series accionarias seleccionadas con base en su representatividad, en el giro de los emisores, bursatilidad y valor de mercado. El número y tipo de series accionarias consideradas para el cálculo de cada uno de los índices, varía en función del índice de que se trate. Todos los índices se recalculan cada vez que se realiza una transacción de compraventa de acciones que incide en el precio de alguna de las series accionarias que componen su muestra. Los índices más importantes que se manejan en la BMV son:

- ⌘ El Índice de Precios y Cotizaciones, IPC.- El IPC se considera el indicador del desarrollo del mercado accionario en su conjunto, en función de las variaciones de precios de una selección de acciones ponderada y representativa del conjunto de acciones que se cotizan en la BMV. La muestra empleada integra emisoras de distintos sectores de la economía y se revisa semestralmente. EL valor del IPC se relaciona con el día anterior y no con el valor de la base fecha, 30 de octubre de 1978 con valor de $IPC = 100$. EL peso relativo de cada una de las series accionarias se determina a partir de su valor de mercado o capitalización, último precio de la acción por el número de acciones en circulación.
- ⌘ El índice México, INMEX.- El INMEX fue desarrollado con el objeto de contar con otra alternativa de medición del desempeño del mercado de valores. A diferencia del IPC la ponderación de una sola emisora no puede ser mayor a 10% al comienzo del periodo de vigencia de la muestra. En la muestra únicamente se toma una serie por emisora.

⌘ Índice de Precios del Mercado para la Mediana Empresa Mexicana, IP-MMEX es un indicador diseñado para reflejar el comportamiento en los precios de las acciones que eran negociados en el Mercado para la Mediana Empresa Mexicana. Pero como el Mercado para la Mediana Empresa se unió al mercado principal se desarrollo el IMC30, Índice de Mediana Capitalización, con el objetivo de ser un indicador representativo del mercado accionario para empresas de media capitalización.

CALIFICACIÓN DE VALORES

Con la finalidad de ayudar al inversionista a medir el riesgo de las emisiones de deuda y de las sociedades de inversión, instituciones calificadoras de valores evalúan la calidad de éstos, así como los activos que integran los portafolios de las sociedades, la capacidad de pago del emisor y la sensibilidad ante cambios en la economía. Las calificadoras valoran las políticas operativas, controles internos y toma de riesgos, así como la calidad de los activos que respaldan los prospectos de colocación de instrumentos de deuda. También se estudia que tan sensible es el instrumento a los cambios en materia de tasas de interés, tipo de cambio, liquidez y en general a cualquier modificación en las variables de la economía o de las finanzas que pudiese afectarlo. Las calificaciones son evaluaciones del riesgo, es decir, evaluaciones de la capacidad de un deudor de cumplir con sus obligaciones financieras. Se dice que una inversión tiene riesgo cuando existe la posibilidad de que el inversionista no recupere los fondos invertidos. Las inversiones con mayor riesgo tendrán a proporcionar un mayor rendimiento. Se debe tener en cuenta que una calificación crediticia no es una recomendación de compra o venta, sino una opinión acerca de la capacidad de un deudor de cumplir con sus compromisos.

Escala de Calificación para instrumentos de deuda con emisiones de mediano y largo plazo.-

AAA(mex)	La más alta calidad crediticia. Representa la máxima calificación asignada. Esta calificación se asigna a la mejor calidad crediticia respecto a otros emisores o emisiones y normalmente corresponde a las obligaciones financieras emitidas o garantizadas por el gobierno federal.
AA(mex)	Muy alta calidad crediticia. Implica una muy sólida calidad crediticia respecto de otros emisores o emisiones. El riesgo crediticio inherente a estas obligaciones financieras difiere levemente de los emisores o emisiones mejor calificadas.
A(mex)	Alta calidad crediticia. Corresponde a una sólida calidad crediticia respecto de otros emisores. Sin embargo, cambios en las circunstancias o condiciones económicas pudieran afectar la capacidad de pago oportuno de sus compromisos financieros, en un grado mayor que para aquellas obligaciones financieras calificadas con categorías superiores.
BBB(mex)	Adecuada calidad crediticia. Agrupa emisores o emisiones con una adecuada calidad crediticia. Sin embargo, cambios en las circunstancias o condiciones económicas tienen una mayor probabilidad de afectar la capacidad de pago oportuno que para obligaciones financieras calificadas con categorías superiores.

BB(mex)	Especulativa. Representa una calidad crediticia relativamente vulnerable respecto a otros emisores. Dentro del contexto del país, el pago de estas obligaciones financieras implica cierto grado de incertidumbre y la capacidad de pago oportuno es más vulnerable a cambios económicos adversos.
B(mex)	Altamente especulativo. Implica una calidad crediticia significativamente más vulnerable respecto a otros emisores. Los compromisos financieros actualmente se están cumpliendo, pero existe un margen limitado de seguridad y la capacidad de continuar con el pago oportuno depende del desarrollo favorable y sostenido del entorno económico y de negocios.
CCC(mex) CC(mex) C(mex)	Alto riesgo de incumplimiento. Estas categorías agrupan riesgos crediticios muy vulnerables respecto a otros emisores o emisiones. Su capacidad de cumplir con las obligaciones financieras depende exclusivamente del desarrollo favorable y sostenible en el entorno económico y de negocios.
D(mex)	Incumplimiento. Se asigna a emisores o emisiones que actualmente hayan incurrido en incumplimiento.
E(mex)	Calificación suspendida. Obligaciones que ante reiterados periodos de la calificación, no presentan información adecuada.

Las emisiones comprendidas de los niveles AA(mex) a B(mex) inclusive, podrán ser diferenciadas agregándoles un signo de más (+) o menos (-), para destacar su fortaleza o posición relativa dentro de cada nivel.

Fuente: Fitch IBCA, Duff & Phelps,
Fitch Mexico

OTROS MERCADOS FINANCIEROS

Mercado Mexicano de Derivados, MexDer.-

En diciembre de 1998 inicia operaciones el MexDer operando el contrato de futuro sobre el dólar estadounidense para posteriormente operar mayor número de instrumentos. Los instrumentos financieros derivados son contratos cuyo precio depende del valor de un activo, comúnmente llamado subyacente. Los activos subyacentes pueden ser instrumentos financieros, bienes como el oro y la gasolina, indicadores como el IPC e incluso el precio de otro instrumento derivado. La finalidad del MexDer es distribuir el riesgo que resulta de movimientos inesperados en el precio del subyacente entre los participantes que quieren disminuirlo y aquellos que deseen asumirlo. En el primer caso, están las empresas e individuos que quieren asegurara el día de hoy el precio en el futuro. En el caso de aquellos que desean asumir el riesgo, se trata de empresas e individuos que desean obtener ganancias debido a cambios bruscos en el precio del subyacente. Los instrumentos derivados son operados en dos diferentes mercados, en la Bolsa (MexDer) y sobre el mostrador (over the counter), OTC.

En MexDer se encuentran predeterminadas las condiciones (precio, fecha de vencimiento, montos amparados y condiciones de entrega) de los contratos y no pueden ser alteradas. El MexDer se encuentra constituido por:

- ⌘ La Bolsa.- que se encuentra constituida por sociedades anónimas cuyo fin es proveer de instalaciones y demás servicios para que se coticen y negocien contratos de futuros y opciones.
- ⌘ Las Cámaras de Compensación.- son fideicomisos cuyo objetivo es actuar como contraparte de cada operación que se celebre en la bolsa, así como compensar y liquidar contratos. Actualmente “Asigna, Compensación y Liquidación” realiza esta función.
- ⌘ Los Socios Liquidadores.- son fideicomisos cuyo objetivo es celebrar las operaciones en la bolsa y compensar y liquidar los contratos por cuenta de instituciones de banca múltiple, casas de bolsa y de sus clientes.
- ⌘ Los Socios Operadores.- son sociedades anónimas cuya actividad consistirá en ser comisionistas de los Socios Liquidadores para la celebración de contratos de futuros y de opciones.

Los instrumentos cotizados en la Bolsa se dividen en dos tipos:

- ☞ Futuros.- Los futuros son contratos que obligan a las partes a comprar y vender cierta cantidad de activo subyacente a un precio y una fecha futura preestablecidos.
- ☞ Opciones.- Las opciones son contratos que otorgan a su tenedor el derecho de comprar o vender cierta cantidad de un activo subyacente, a un precio y durante un plazo previamente convenidos.

Los instrumentos que actualmente son cotizados en el MexDer son:

- ☞ Futuro del Dólar.- El activo subyacente de estos contratos es el dólar estadounidense y los contratos tienen un vencimiento trimestral. Los contratos se cotizan en pesos y amparan US \$10,000.00.
- ☞ Futuro Tasa de Interés Interbancario de Equilibrio a 28 días, (TIE).- El activo subyacente son los depósitos a 28 días que tienen como rendimiento la TIE a 28 días. Las series establecidas para celebrar los contratos tienen una base de vencimiento mensual hasta por tres meses y sobre una base semestral hasta por dos años. La unidad de cotización del precio del futuro es un índice de 100 menos la tasa porcentual de rendimiento anualizada y cada contrato ampara \$100,000.00 pesos.
- ☞ Futuro del CETE a 91 días.- El activo subyacente son los Certificados de la Tesorería de la Federación con un plazo de 91 días. Las series establecidas tienen base de vencimiento trimestral. La unidad de cotización del precio del futuro es un índice de 100 menos la tasa porcentual de rendimiento anualizada y cada contrato respalda 10,000 CETES.
- ☞ Futuros sobre el índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores.- El activo subyacente es el IPC y las series establecidas tienen una base de vencimiento trimestral. La unidad de cotización del precio del futuro es el valor del IPC y cada contrato ampara el valor del IPC multiplicado por \$10.00 pesos.
- ☞ Futuro sobre Acciones.- Como activo subyacente se tienen 1,000 acciones representativas del capital social de la empresa. Las series establecidas tienen una base de vencimiento trimestral. La unidad de cotización esta definida en pesos y centavos por título accionario. Actualmente se encuentran listados contratos de futuros sobre acciones representativas de Grupo Carso S.A. de C.V., Grupo Financiero Bancomer

S.A. de C.V., Teléfonos de México S.A. de C.V., Grupo Financiero Banamex-Accival S.A. de C.V., Cementos Mexicanos S.A. de C.V. y Fomento Económico S.A. de C.V..

En el mercado OTC los instrumentos negociados son diseñados por instituciones financieras de acuerdo con las necesidades específicas de cada uno de sus clientes. Los instrumentos que se operan son:

- **Contratos adelantados (Forwards).**- En un contrato adelantado a diferencia de un Futuro las condiciones pactadas se establecen de acuerdo a las necesidades de los individuos particulares que lo celebran.
- **Swaps.**- Es una serie consecutiva de contratos adelantados convenidos conforme a las necesidades particulares de quienes lo celebran. Esta clase de contratos no necesariamente implica la entrega del subyacente, sino una clase de compensación en efectivo.
- **Títulos opcionales, (Warrants).**- un título opcional otorga a su tenedor el derecho, más no la obligación, de adquirir o vender una cantidad establecida de activo subyacente a la persona que lo suscribe a un precio específico, durante un periodo determinado.

El Mercado de Metales.-

Los metales preciosos, sobre todo el oro y la plata son instrumentos de cobertura altamente apreciados por los gobiernos y los inversionistas, para protegerse contra cualquier fenómeno inflacionario o de inestabilidad financiera. Una de sus principales características es que los factores que influyen sobre su precio son independientes a las que influyen en otros instrumentos como los bonos, por lo que son un elemento imprescindible para formar un portafolio de inversión balanceado.

En México el principal mercado de metales preciosos es el mercado de Amonedados, los participantes de éste mercado son BANXICO, las instituciones de banca múltiple, las casas de cambio y otros intermediarios financieros autorizados.

El mercado de metales, especialmente el oro, tiene como característica que es un mercado de 24 horas. Es decir, las operaciones de compra y venta son continuas, ya que se pueden transmitir de un mercado a otro alrededor del mundo. En México, el mercado de amonedado se guía principalmente por las cotizaciones de los mercados de Nueva York y Londres, los cuales son los principales mercados que manejan físico en el mundo.

Las monedas que forman parte del mercado de metales en México son:

- ₱ Centenario (50 pesos oro).
- ₱ Azteca (20 pesos oro).
- ₱ Hidalgo (10 pesos oro).
- ₱ ½ Hidalgo (5 pesos oro).
- ₱ ¼ Hidalgo (2.5 pesos oro).
- ₱ 1/5 Hidalgo (2 pesos oro).
- ₱ Onza Libertad plata.
- ₱ ½ Oz. Libertad plata.
- ₱ ¼ Oz. Libertad plata.
- ₱ 1/8 Oz. Libertad plata.
- ₱ 1/10 Oz. Libertad plata.
- ₱ 1/20 Oz. Libertad plata.

Citas bibliográficas.-

- [1] .- Breve Diccionario Porrúa de la Lengua Española
Antonio Raluy Poudevida
Vigésima Edición
Editorial Porrúa, S. A.
- [2] .- Ley del Mercado de Valores
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- [3] .- <http://www.condusef.gob.mx>

Bibliografía.-

- ♣ Breve Diccionario Porrúa de la Lengua Española
Antonio Raluy Poudevida
Vigésima Edición
Editorial Porrúa, S. A.
- ♣ Ley del Mercado de Valores
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- ♣ Instrumentos de Financiamiento del Mercado de Valores
Carlos Siu Villanueva
Segunda Edición
Ediciones Fiscales ISEF
- ♣ Dictionary of Finance and Investment Terms
John Downes and Jordan Elliot Goodman
Fifth Edition
Barron's Educational
- ♣ Diccionario de Finanzas Empresariales
Andrés Cué Vega
Primera Edición
Ediciones Granica, S.A. de C.V.
- ♣ El Mercado de Dinero en México
Mauricio Menchaca Trejo
Primera Edición
Editorial Trillas
- ♣ El Mercado Mexicano de Dinero, Capitales y Productos Derivados
Serie dirigida por Francisco Javier Vega Rodríguez
Primera Edición
Grupo Editorial León, S.A. de C.V.
- ♣ Ley de Sociedades de Inversión
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996

- ❖ Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- ❖ 25 Preguntas y Respuestas sobre el Índice Nacional de Precios al consumidor
Banco de México
Agosto 1995
- ❖ Situación y Retos del Mercado de Valores
Documento de investigación por Lic. Eduardo Fernández García
Presidente de la CNBV
- ❖ Factores Relevantes para el Desarrollo del Mercado de Valores: Regulación e Internacionalización
Documento de investigación por Luis Carlos Croissier
- ❖ Evolución del Seguro de Depósito en México
Documento de investigación por Mauricio Naranjo González
Vicepresidente de Supervisión Integral en la CNBV
- ❖ El Sistema Financiero Internacional y su Presencia en México
Presentación del Dr. Guillermo Ortiz
Gobernador del Banco de México
- ❖ Moody's Approach to Rating Variable Rate Debt Obligations
Moody's Investors Service
Global Credit Research
September 2000
- ❖ Rating Methodology, Start-up Toll Roads
Moody's Investors Service
Global Credit Research
February 2000
- ❖ Significado de las Calificaciones de Emisiones de Deuda
Fitch IBCA, Duff & Phelps
Fitch México
- ❖ Cotizar en la Bolsa
Editado por la Bolsa Mexicana de Valores
- ❖ Economía para principiantes
Rita Varcla Mayorga
Publicado en "Día Siete"
Año 1, Semanal, Número 39
Director Jorge Zepeda Patterson
- ❖ <http://www.cnbv.gob.mx>
- ❖ <http://www.bmv.com.mx>
- ❖ <http://www.amib.com.mx>
- ❖ <http://www1.standardandpoors.com>
- ❖ <http://www.banxico.org.mx>
- ❖ <http://www.fitchmexico.com>
- ❖ <http://moodys.com>
- ❖ <http://www.sif.com.mx>
- ❖ <http://www.mexder.com.mx>
- ❖ <http://www.indeval.com.mx>
- ❖ <http://www.condusef.gob.mx>

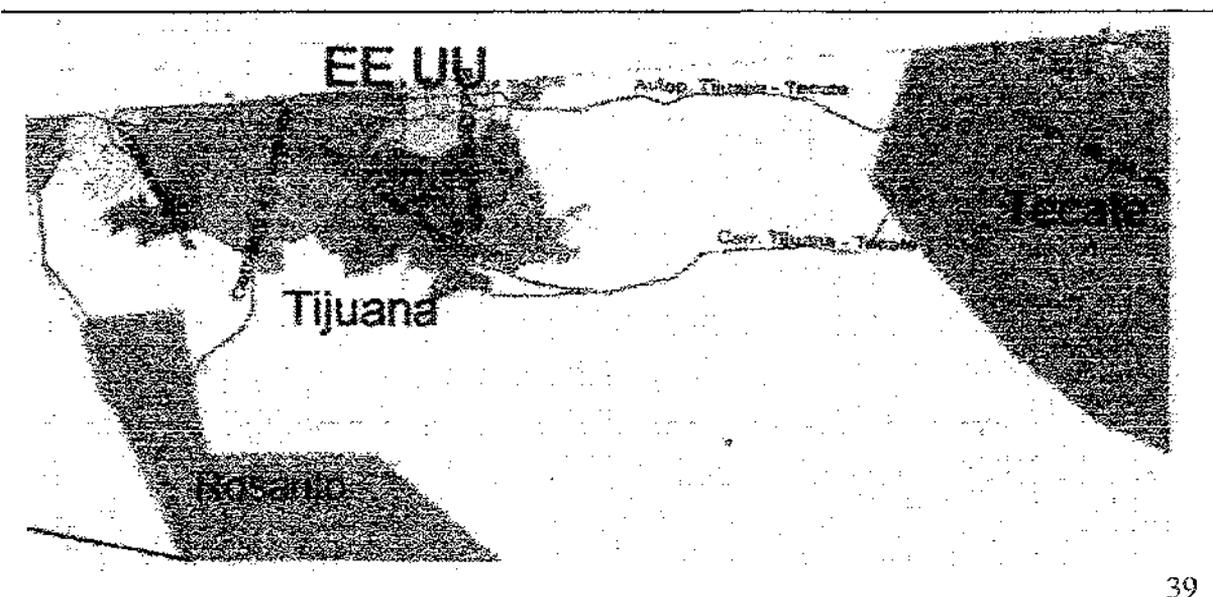
- ♣ Futuros y Opciones sobre Futuros Financieros. Teoría y Práctica
Carmen Díaz
Prentice Hall
- ♣ New Financial Instruments
Julian Walmsley
Secodn Edition
John Wiley & Sons, Inc.
- ♣ Options, Futures, and other Derivative Securities
John C. Hull
Second Edition
Prentice Hall

ANTECEDENTES

Para evitar el paso de vehículos, sobre todo de carga, a través de zonas urbanas de la ciudad de Tijuana en dirección hacia y proveniente de la frontera con Estados Unidos, el Gobierno Federal proyecta la carretera Tecate – Tijuana; y el 15 de junio de 1989 convoca al concurso para concesión de la construcción, operación y conservación del subtramo carretero con una longitud total de 42 kilómetros entre las ciudades de Tijuana y Tecate, incluyendo el libramiento de esta población de la carretera Mexicali – Tijuana. Dicha concesión es otorgada a Autopista Tijuana Mexicali, S. A. de C. V. (ATM) con un plazo de 11 años y 9 meses a partir del 28 de noviembre de 1989, el cual se modifica posteriormente a 30 años a partir de la misma fecha.

La construcción se comenzó en noviembre de 1989 y se termina parcialmente en septiembre de 1991 y posteriormente en noviembre de 1992 se pone en funcionamiento el libramiento Tecate por lo que el tiempo real de construcción fue de 36 meses.

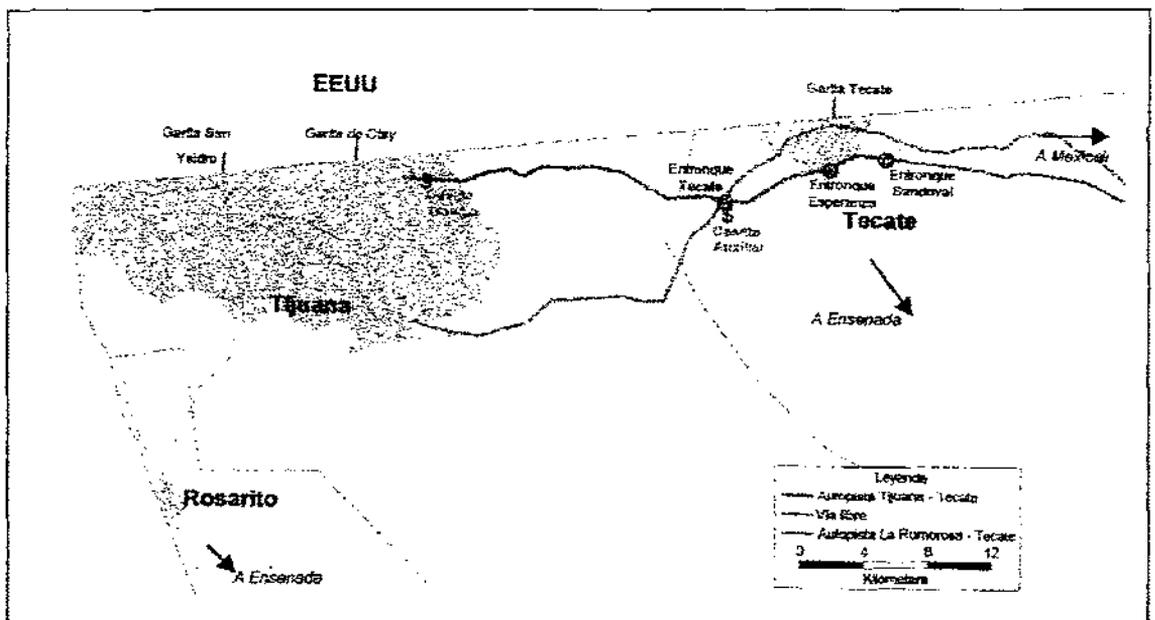
Actualmente la autopista se encuentra en operación en sus dos tramos, Tijuana – Tecate (26.3 km) y libramiento Tecate (12.4 km). La autopista forma parte del ramal del eje carretero No.1 Nogales - Ciudad de México, uno de los principales ejes carreteros del país, es una parte integral de la comunicación entre las principales ciudades fronterizas del estado de Baja California, con un recorrido paralelo a la línea fronteriza entre los EEUU y México.



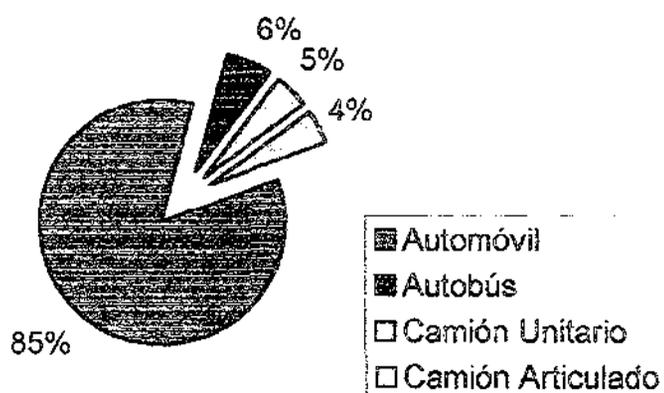
La autopista comienza en el km 118+000 de la ruta Mexicali – Tijuana, que se ubica en la región oriental de la entidad de Tijuana y finaliza en el km 153+300 en la región nororiente de la entidad de Tijuana, teniendo una longitud de 36.06 kilómetros. Cuenta con dos carriles de circulación por sentido teniendo cada uno 3.65 m de ancho y un acotamiento de 2.70 m promedio de ancho.

El acceso a la autopista es controlado y cuenta con dos entronques intermedios, el entronque Tecate y el Esperanza. Se cuenta también con el entronque Sandoval al inicio de la autopista lo cual permite la conexión con la autopista La Rumorosa – Tecate. Debido a su ubicación permite el fácil acceso a las garitas de Otay y de Tecate, las cuales son de gran importancia para intercambio con los EEUU.

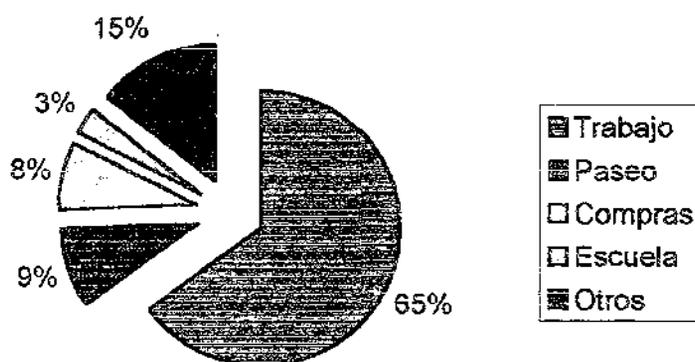
La autopista cuenta con dos casetas de cobro llamada *troncal* y *auxiliar*. La caseta troncal cobra a los vehículos que utilizan la autopista entre las entidades de Tecate y Tijuana, mientras que la caseta auxiliar cobra a los vehículos que utilizan el Libramiento de Tecate provenientes de la carretera libre. La competencia para la autopista es la carretera libre que tiene un recorrido paralelo a la autopista pero únicamente cuenta con un carril por sentido sin separadores de carril, y a lo largo de su recorrido pasa por pequeñas poblaciones.



El tráfico de la autopista se encuentra conformado por un 84.7% de automóviles, 6.2% de autobuses, 4.7% de camiones unitarios y 4.4% de camiones articulados.



El motivo principal de los automovilistas usuarios de la autopista es el de trabajo.



Las principales ventajas competitivas que presenta la autopista en comparación con la carretera libre se presentan en el siguiente cuadro;

Desde Tijuana hasta Tecate	Tiempo (min)	Distancia (km)	Velocidad Promedio (km/hr)	Costo (\$)
Vía Cuota	45	49	65	50
Vía Libre	76	60	47	0
Vía Libre + Libramiento	67	57	51	18
Diferencia entre Cuota y Libre	31	11		50

Datos sobre el Estado de Baja California.-

El Estado de Baja California se encuentra en el noroeste de México, en la parte norte de la península de Baja California y colinda con los EEUU, teniendo una frontera común con los Estados de California y Arizona.

La población rebasa los 2.4 millones y crece con una tasa de 4.34% anual. En la distribución por municipios Tijuana encabeza con 49.2%, y lo siguen Mexicali con 30.8%, Ensenada con 14.4%, Tecate con 2.9% y Playas Rosarito con 2.7%.

El factor migratorio es de suma importancia en el crecimiento poblacional ya que el Estado es de gran atracción para aquellas personas que buscan mejores oportunidades de vida. De cada 100 migrantes 39.3 se quedan en el Estado.

La mano de obra del Estado de Baja California es reconocida por su alta especialización y productividad, procesos productivos modernos y sofisticados encuentran en mano de obra calificada y ninguna empresa ha dejado de abrir por falta de trabajadores capacitados. Un claro ejemplo de esto es la industria electrónica que requiere de mayores niveles de especialización y actualmente firmas reconocidas mundialmente han logrado producir más de 11 millones de televisores anualmente.

No sólo se cuenta con mano de obra altamente capacitada, sino que la rotación de personal en las empresas es mínima por la mejoría de los salarios y las prestaciones lo que le proporciona mayor estabilidad a los trabajadores.

Por disponer de fuentes de materias primas, planta industrial estructurada y mercados nacionales e internacionales Baja California presenta un gran atractivo para el desarrollo de las actividades industriales.

Las vocaciones para las regiones de Tijuana y Tecate se pueden identificar de la siguiente manera;

Tijuana	<p>Industria maquiladora de exportación: Área médica; Componentes electrónicos; Equipo para trabajar metales; Aparatos electrónicos; Electrónica de consumo.</p> <p>Maquinaria y equipo: Muebles metálicos; Productos metálicos estructurales; Maquinaria y equipo electrónico; Aparatos electrodomésticos y autopartes.</p>
Tecate	<p>Industria maquiladora de exportación: Área médica; Componentes electrónicos; Aparatos electrodomésticos; Productos plásticos.</p> <p>Maquinaria y equipo: Muebles metálicos; Productos metálicos estructurales; Productos eléctricos; Equipos y aparatos electrónicos.</p>

La actividad maquiladora ha tenido gran desarrollo en el Estado de Baja California por las ventajas que se ofrecen; es la región del país que cuenta con más establecimientos de maquila. Inicialmente la inversión predominante era norteamericana, pero en los últimos años la asiática ha cobrado mucho impulso. Actualmente el número de establecimientos dedicados a la maquila crece a un promedio de 10% anual, así como el personal ocupado a una tasa de 11%.

Algunas de las firmas más importantes que se encuentran establecidas en el Estado de Baja California son:

- | | | |
|-------------------|---------------|-----------------|
| ❖ Black & Decker, | ❖ Hyunday, | ❖ Samsung, |
| ❖ Casio, | ❖ Matsushita, | ❖ Sanyo, |
| ❖ Daewoo, | ❖ Mattel, | ❖ Smith-Corona, |
| ❖ Hitachi, | ❖ Mitsubishi, | ❖ Sony. |

El Estado de Baja California cuenta con una gran belleza natural lo cual sirve de atracción para miles de turistas que viajan para disfrutar de los espectaculares paisajes y recursos naturales que ofrece el Estado. El Estado cuenta con 359 establecimientos hoteleros de calidad turística en las categorías de 1 a 5 estrellas y suites, que suman 16,753 habitaciones disponibles; adicionalmente existen en el corredor turístico Tijuana-Ensenada 3,157 viviendas para usos turísticos. Existe una gran gama de lugares turísticos dentro del Estado; se encuentran las ciudades fronterizas que presentan atracción por los espectáculos, eventos culturales y deportivos, comercios y negocios y sitios históricos; por otro lado están los destinos de playa con sus atracciones de bahías, esteros y acantilados. El corredor turístico Tijuana-Ensenada representa el 75% de la oferta hotelera y el 60% del turismo receptivo; 82% de éste se dirige a Tijuana y Playas de Rosarito, el resto a Ensenada.

El Estado de Baja California por su frontera común con el Estado de California, en los EEUU, registra un movimiento de personas muy intenso y el mayor, a lo largo de la línea divisoria entre los dos países. Sumando los cruces de residentes fronterizos de ambos lados de la línea que lo hacen por razones de placer, compras, trabajo, visita familiar y otros, más el flujo migratorio, se obtuvo como resultado que en 1996, 93.3 millones de personas cruzaron la frontera; correspondiendo el 58% a la frontera en Tijuana y el 39% en Mexicali.

Fuentes de Información.-

- ♣ Autopista Tijuana Mexicali, S. A. de C. V.
- ♣ Gobierno del Estado de Baja California.
- ♣ <http://www.baja.gob.mx>
- ♣ <http://www.turismobc.gob.mx>

PRONÓSTICOS

Pronóstico está definido como la *predicción de lo futuro por medio de señales observadas* ^[1]. Es un *anuncio de los cambios probables en el tiempo* ^[1]. Esta definición implica dar a conocer situaciones en el futuro basadas en una serie de datos o no, sin indicar que tipo de proceso o metodología se empleará para conocer el futuro. Para fines de este documento se definirá pronóstico como un método específico para estimar o calcular de antemano un evento o serie de eventos.

Las técnicas estadísticas de pronósticos son empleadas en un amplio rango de actividades que van desde la administración de la producción y sistemas de inventarios hasta la planeación financiera y el análisis de inversiones.

Pronosticar implica un grado de racionalidad y análisis de información que se realiza con el fin de tomar una decisión, sin embargo existen métodos alternativos, los cuales llegan a ser empleados por directores de empresas;

- ☼ Ningún pronóstico.- este sistema está basado en tomar decisiones sin realizar ningún esfuerzo por conocer como se comportará el futuro.
- ☼ No influencia.- este sistema asume que las cosas y situaciones pasan y nada se puede hacer para evitarlas o influenciarlas, por lo que se decide no realizar ningún esfuerzo para anticipar el futuro.
- ☼ El gran pasado.- aquí se asume que como en el pasado se tuvo éxito, se tendrá éxito en el futuro si las cosas se siguen haciendo de la misma manera, por lo que no se toman decisiones nuevas.
- ☼ Acción en crisis.- aquí se toman las decisiones en el instante preciso en que suceden las cosas, cuando se presentan situaciones de crisis.
- ☼ Predicción experta.- el método consiste en buscar a un experto en el tema y pedirle su opinión y basándose en lo que diga se toman las decisiones.

Como se puede ver de la descripción de estos métodos, la toma de decisiones basada en ellos aumenta la posibilidad de un fracaso y hasta se puede asegurar que toda aquella decisión tomada de ésta manera tenderá a llevar hacia un mal camino. Es por ello que es necesario emplear métodos de pronósticos para poder reducir el riesgo en la toma de decisiones.

El objetivo de los sistemas de pronósticos es ofrecer predicciones de valores para aquellas variables que son importantes en la toma de decisiones; estos métodos analizan datos históricos sobre la variable con el fin de proporcionar estimados para el futuro. La ventaja que tiene el utilizar sistemas de pronósticos, es que se basan en métodos racionales, por lo que pueden ser enseñados, explicados, aprendidos y aplicados por casi cualquier persona que haya llevado un entrenamiento adecuado. Otra gran ventaja que presentan estos sistemas, es que pueden ser revisados por otros individuos antes de tomar las decisiones, lo que permite encontrar cualquier error, ya sea en los cálculos o en los datos.

Para definir un problema de pronósticos primero se debe de definir el problema de decisión, es decir, que decisión se va a tomar con ayuda de los pronósticos. Como los datos obtenidos del pronóstico ayudarán a tomar una mejor decisión, el problema de decisión influirá mucho en el sistema de pronósticos que se empleará, los elementos de tiempo involucrados y la precisión requerida. Es muy importante no olvidar los siguientes aspectos concernientes al tiempo;

- ♣ Periodo del pronóstico.- es la unidad básica de tiempo, para la cual se realiza un pronóstico.
- ♣ Horizonte del pronóstico.- es el número de periodos en el futuro que se abarcan en el pronóstico.
- ♣ Intervalo de pronóstico.- es la frecuencia con la cual se realizan nuevos pronósticos.

Otro factor importante es la forma del pronóstico (cíclico, de temporada, tendencia) y la cantidad de datos que se tienen a la mano. La cantidad y calidad de los datos históricos afectará de manera directa el sistema de pronósticos y su resultado.

Finalmente, el sistema de pronósticos dependerá en gran escala del interés que tengan aquellas personas que toman las decisiones.

Los métodos para realizar pronósticos pueden ser clasificados de manera general en dos grandes grupos, cuantitativos y cualitativos, dependiendo de que tan a fondo sean empleados los métodos matemáticos y estadísticos en ellos.

Los procedimientos cualitativos se basan en estimaciones subjetivas obtenidas a partir de la opinión de expertos en el tema estudiado; existe una serie de métodos formales que se siguen para obtener las predicciones, desde obtener estimados del personal de venta, hasta el empleo de métodos tipo Delphi. Sin embargo, aunque estos métodos estén basados en

tests de marketing, investigaciones de mercado, estimados de venta y datos históricos, los pronósticos obtenidos son muy subjetivos.

Los métodos cuantitativos definen los pronósticos a través de procedimientos estadísticos, que cuentan con una serie de pasos lógicos y operaciones matemáticas. Estos métodos conllevan un análisis de los datos históricos, los cuales son empleados para determinar el comportamiento futuro de una variable dentro de un proceso, asumiendo que dicho proceso es estable. Existen dos modelos básicos que se emplean, los modelos de series de tiempo y los modelos causales.

Una serie de tiempo es una secuencia de observaciones ordenadas en el tiempo, y únicamente emplea datos históricos de la variable a pronosticar. Los métodos causales emplean la relación que existe entre la serie de tiempo de la variable a estudiar y otras series de tiempos. De esta manera se crea un modelo que conociendo los valores de las otras variables nos permite pronosticar los valores futuros de la variable de interés.

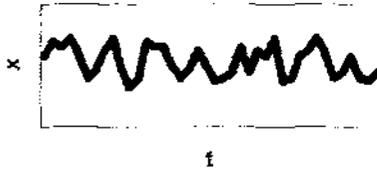
En conclusión, para seleccionar el sistema adecuado de pronósticos, se debe tener en cuenta los siguientes factores;

- ♣ La forma del pronóstico que se requiere.
- ♣ El periodo, horizonte e intervalo del pronóstico.
- ♣ La disponibilidad de los datos.
- ♣ La precisión requerida.
- ♣ El comportamiento del proceso que se estudia.
- ♣ El costo de desarrollo y operación del sistema.
- ♣ La cooperación de los directivos.

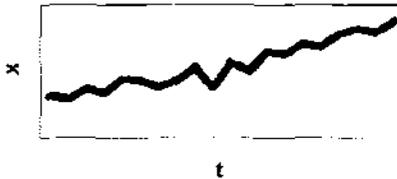
Para fines de este documento y análisis del caso práctico se estudiarán más a fondo algunos métodos de series de tiempo. Una serie de tiempo es una secuencia de observaciones que se realiza a la variable de interés; estas observaciones se realizan de manera discreta y normalmente equidistantes en unidades de tiempo. El análisis de series de tiempo consiste en describir la secuencia de la variable a través de modelos matemáticos que se puedan llevar hacia el futuro. Se requiere que dicho modelo represente de manera buena los datos más cercanos al presente, ya que el futuro será similar y presentará un patrón muy similar.

La mayoría de los modelos que se crean para el análisis de series de tiempo, se desarrollan con el fin de que representen alguno de los siguientes patrones o una de sus combinaciones;

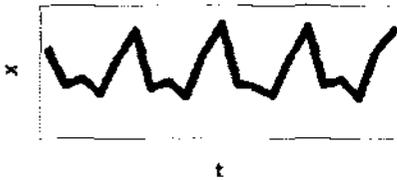
♣ Constante.



♣ Tendencia.



♣ Cíclico (estacional).



La mayoría de los modelos utilizados para representar series de tiempo son funciones algebraicas o trascendentales de tiempo, o alguna combinación de éstas. Como, por ejemplo, aquel proceso cuyas observaciones son aleatorias y si la media de su distribución no cambia con el tiempo, entonces se puede usar el siguiente modelo;

$$X_t = b + \epsilon_t \quad [2]$$

Donde X_t es la demanda en el periodo t , b es la media del proceso y ϵ_t es un componente aleatorio, llamado ruido.

Cuando se tiene un proceso que muestra cierta tendencia se pueden emplear modelos lineales o cuadráticos;

$$X_t = b_1 + b_2t + \epsilon_t \quad [2]$$

$$X_t = b_1 + b_2t + b_3t^2 + \epsilon_t \quad [2]$$

Para aquellos procesos que muestren ciclicidad se utilizan modelos en los cuales se introducen funciones transcendentales;

$$X_t = b_1 + b_2 \frac{\sin 2\pi t}{12} + b_3 \frac{\cos 2\pi t}{12} + \epsilon_t \quad [2]$$

lo cual representaría un ciclo que se repite cada doce periodos.

En esencia los modelos para series de tiempo pueden ser representados de manera general de la siguiente forma;

$$X_t = b_1 z_1(t) + b_2 z_2(t) + \dots + b_k z_k(t) + \epsilon_t \quad [2]$$

donde $\{b_j\}$ son parámetros, $\{z_i(t)\}$ son funciones matemáticas de t .

Una herramienta de mucha ayuda en la selección de un modelo es el trazado de los datos históricos, ya que permiten ver como se ha estado comportando el proceso que se está estudiando, y el futuro cercano presentará el mismo patrón que el presente, a menos que suceda algo imprevisto y totalmente fuera de nuestro control.

El proceso de pronosticar a través de series de tiempo consiste en seleccionar aquel modelo que se ajuste más a los datos históricos que se tienen, calcular los valores para sus parámetros, para finalmente proyectar el modelo hacia el futuro para obtener los pronósticos. La precisión de un método de pronósticos se determina a través del análisis de error del pronóstico, el cual se obtiene calculando;

$$e_t = X_t - \bar{X}_t \quad [2]$$

donde X_t es el valor de la observación t y \bar{X}_t es el valor pronosticado para la observación t .

A continuación se describirá las distintas técnicas de pronósticos de series de tiempo utilizadas en el caso práctico, para determinar los aforos durante los próximos años.

Método de regresión.-

El objetivo de éste método es ajustar una serie de datos que se tienen a una curva, y utilizar ésta curva para poder pronosticar el futuro. El conjunto de datos está formado por una variable dependiente la cual debe ser dada en términos de una variable independiente. En el de estudiar series de tiempo se toma el tiempo como la variable independiente y la observación como dependiente de ésta. Para poder ajustar de manera óptima los datos a una curva se busca que minimizar el error, como no se puede minimizar cada uno de los datos por separado, se busca que $\sum e_i$ sea lo más cercano a cero como sea posible.

Si el fenómeno que se observa tiene una tendencia lineal, entonces se puede representar mediante la siguiente curva;

$$y = a + bx$$

Para minimizar el error y obtener la curva que mejor se ajuste a los datos, se tiene;

$$\sum_{i=0}^n e_i = \sum_{i=0}^n [y_i - (a + bx_i)]^2 \tag{3}$$

la cual debe ser un mínimo, una condición para que se tenga un mínimo relativo es que las derivadas parciales con respecto a a y b deben ser nulas;

$$2 \sum_{i=0}^n [y_i - (a + bx_i)](-1) = 0 \tag{3}$$

$$2 \sum_{i=0}^n [y_i - (a + bx_i)](-x_i) = 0 \tag{3}$$

Este procedimiento se conoce como el método de los mínimos cuadrados, y permite obtener los valores de a y b para la línea que mejor se ajuste al conjunto de datos a calcular. Resolviendo ambas ecuaciones simultáneamente obtenemos;

$$b = \frac{n \sum_{i=0}^n x_i y_i - \sum_{i=0}^n x_i \sum_{i=0}^n y_i}{n \sum_{i=0}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=0}^n x_i \right)^2} \quad [4]$$

$$a = \frac{\sum_{i=0}^n y_i - b \sum_{i=0}^n x_i}{n} \quad [4]$$

Método de promedio móvil doble.-

El método de promedio móvil doble se puede emplear para pronosticar observaciones de una serie de tiempo que tenga una tendencia lineal, la cual puede ser modelada por;

$$y = a + bx$$

Basado en la técnica del promedio móvil simple se tiene;

$$M_T = \frac{x_T + x_{T-1} + \dots + x_{T-n+1}}{N} \quad [5]$$

donde M_T es el promedio móvil simple para el periodo T , x_T es el valor de la observación en el periodo T y N es el número de periodos tomados en cuenta para obtener el promedio móvil. Se considera un promedio móvil de promedios móviles, el cual se conoce como promedio móvil doble $M_T^{(2)}$;

$$M_T^{(2)} = \frac{M_T + M_{T+1} + \dots + M_{T-N}}{N} \quad [2]$$

A partir de estas ecuaciones, podemos determinar el valor esperado como;

$$E(M_T) = a + bT - \frac{N-1}{2}b \quad [2]$$

$$E(M_T^{(2)}) = a + bT - (N-1)b \quad [2]$$

Resolviendo éstas ecuaciones;

$$a = 2E(M_T) - E(M_T^{(2)}) - bT \quad [2]$$

$$b = \frac{2}{N-1} [E(M_T) - E(M_T^{(2)})] \quad [2]$$

Por lo tanto para estimar a y b ;

$$\hat{a} = 2M_T - M_T^{(2)} - bT \quad [2]$$

$$\hat{b} = \frac{2}{N-1} (M_T - M_T^{(2)}) \quad [2]$$

De donde se obtiene;

$$\hat{x}_T = \hat{a} + \hat{b}T = 2M_T - M_T^{(2)} \quad [2]$$

Esta ecuación nos permite calcular pronósticos para τ periodos en el futuro: El pronóstico para el periodo $T + \tau$ se obtiene a partir de;

$$\hat{x}_{T+\tau}(T) = \hat{x}_T + b\tau \quad [2]$$

Método de suavizamiento exponencial doble.-

Si se tiene un proceso constantes el cual se puede representar mediante $x_T = b$. Si asumimos que tenemos al final del periodo T el valor de la constante b calculada en el periodo anterior, es decir, $\hat{b}(T-1)$ y el valor de la demanda del periodo actual x_T . Es razonable actualizar $\hat{b}(T)$, a partir del valor anterior modificado por una fracción del error.

$$e(T) = x_T - \hat{b}(T-1) \quad [2]$$

$$\hat{b}(T) = \hat{b}(T-1) + \alpha [x_T - \hat{b}(T-1)] \quad [2]$$

Definimos $\hat{b}(T) \equiv S_T$, entonces;

$$S_T = \alpha x_T + (1 - \alpha)S_{T-1} \quad [2]$$

Este procedimiento se conoce como método de suavizamiento exponencial simple, donde S_T es el valor suavizado y α es la constante de suavización. Y se tiene;

$$E(S_T) = E(x_T) - \frac{\alpha}{\beta} b \quad [2]$$

donde $\beta = (1 - \alpha)$.

Se le realiza a S_T un suavizamiento exponencial simple y obtenemos;

$$S_T^{(2)} = \alpha S_T + (1 - \alpha)S_{T-1}^{(2)} \quad [2]$$

Donde $S_T^{(2)}$ implica un suavizamiento exponencial doble, y de manera semejante se tiene;

$$E(S_T^{(2)}) = E(S_T) - \frac{\alpha}{\beta} b \quad [2]$$

A partir de éstas ecuaciones se puede estimar;

$$\hat{b}(T) = \frac{\alpha}{\beta} (S_T - S_T^{(2)}) \quad [2]$$

y

$$\hat{x}_T = 2S_T - S_T^{(2)} \quad [2]$$

Por lo tanto para pronosticar τ periodos en el futuro mediante el método de suavizamiento exponencial doble, se tiene;

$$\hat{x}_{T+\tau}(T) = \hat{x}_T + \tau \hat{b}(T) \quad [2]$$

o

$$x_{T+\tau}(T) = \left(2 + \frac{\alpha \tau}{\beta} \right) S_T - \left(1 + \frac{\alpha \tau}{\beta} \right) S_T^{(2)} \quad [2]$$

El método de suavizamiento exponencial requiere de un valor inicial S_0 y $S_0^{(2)}$. En la mayoría de las ocasiones se obtienen a través de los valores estimados de a y b obtenidos a partir de regresión lineal simple y del coeficiente de suavización;

$$S_0 = \hat{a}(0) - \frac{\alpha}{\beta} \hat{b}(0) \quad [23]$$

$$S_0^{(2)} = \hat{a}(0) - 2 \frac{\alpha}{\beta} \hat{b}(0) \quad [21]$$

La determinación de una constante de suavización α es importante, ya que a partir de ésta se tendrán las características del modelo de pronósticos de suavización exponencial. La constante de suavización controla la importancia que se le dan a valores pasados en la serie de tiempo y por lo tanto su influencia en los pronósticos. Mientras más grande sea el valor de α mayor es el peso que se le da a los valores más recientes y el pronóstico es más sensible a ellos (normalmente entre 0.01 y 0.3). Algunos programas que se emplean para obtener pronósticos asignan α por sí sólo escogiéndolo el más adecuado.

Método de Winters.-

En muchas ocasiones los problemas de pronósticos pueden ser atacados por medio de un sistema de pronósticos estacionales, es decir, el fenómeno observado se comporta de acuerdo a un ciclo. Dicho fenómeno puede tanto ser constante o tener una tendencia. Por comportamiento cíclico se entiende que cada determinado número de periodos el fenómeno se repetirá, pudiendo ser estos periodos las semanas, meses o estaciones del año.

Observaciones con este comportamiento se pueden modelar mediante la ecuación;

$$x_t = (a + bt) c_t$$

donde a es la componente constante, b la componente de tendencia lineal y c_t el factor estacional para el periodo t . Tanto la componente constante como la de tendencia se calculan de manera independiente de los factores estacionales, los cuales representan un porcentaje de las componentes, y el número de factores debe ser igual al número de estaciones que se estén manejando al año.

Para determinar un modelo de pronósticos estacionales se debe calcular primero la componente de tendencia;

$$\hat{b}(0) = \frac{\bar{x}_m - \bar{x}_1}{(m-1)L} \quad [2]$$

donde m son la cantidad de años completos que se tienen observados y L el número de estaciones por año.

Con el valor estimado de la componente de tendencia se puede obtener la estimación de la componente constante;

$$\hat{a}(0) = \bar{x}_1 - \frac{L}{2} \hat{b}(0) \quad [2]$$

y el valor de los factores estacionales;

$$\hat{c}_t = \frac{x_t}{\bar{x}_1 - [(L+1)/2 - j] \hat{b}(0)} \quad t = 1, 2, \dots, mL \quad [2]$$

Por lo tanto para calcular pronósticos para el periodo τ se tiene;

$$\hat{x}_\tau = [\hat{a}(0) + \hat{b}(0) \tau] \hat{c}_{\tau + \tau - L} \quad [2]$$

La desventaja que presenta éste modelo se presenta en que deben ser actualizados los factores al igual que las componentes, y por ende no es recomendable para realizar pronósticos a largo plazo. Para realizar pronósticos cuyo plazo sea mayor a un ciclo, se tiene;

$$\hat{x}_\tau = [\hat{a}(0) + \hat{b}(0) \tau] \hat{c}_j$$

Donde j (en \hat{c}_j) es la posición del periodo t dentro del ciclo.

Caso Práctico.-

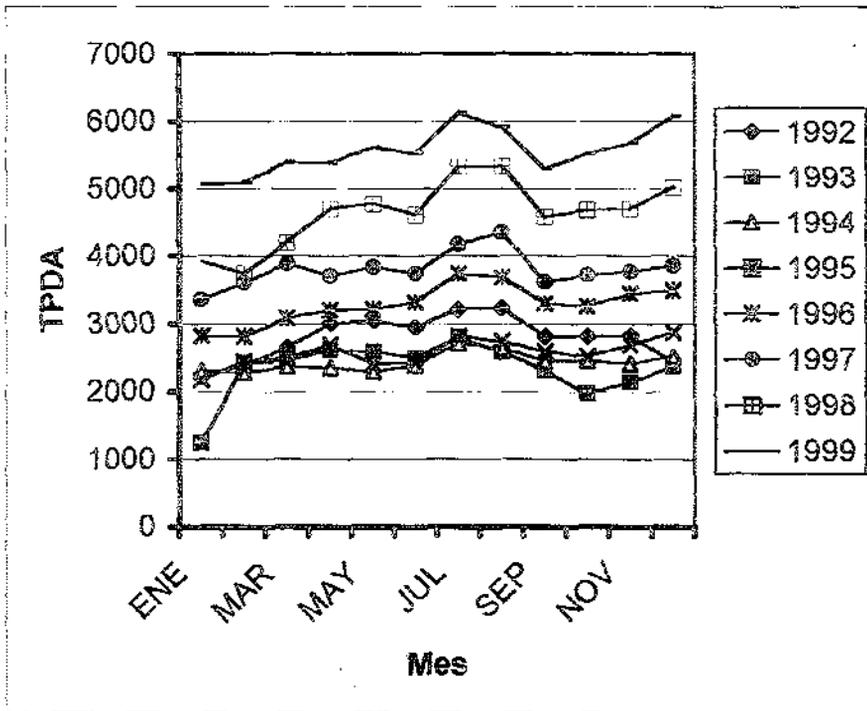
Para el estudio del caso práctico manejado en ésta tesis se requiere realizar una serie de pronósticos, por lo que a continuación se presentan los resultados obtenidos.

Para poder determinar si el proyecto es viable, se requiere determinar los ingresos anuales para los próximos 20 años. Para determinar los ingresos se requiere pronosticar el tránsito promedio diaria anual (TPDA), que incluye automóviles, autobuses y camiones de carga. Los datos con los que se cuentan son la TPDA de 1991 a 1999, así como el tránsito promedio diaria mensual de 1992 a 1999.

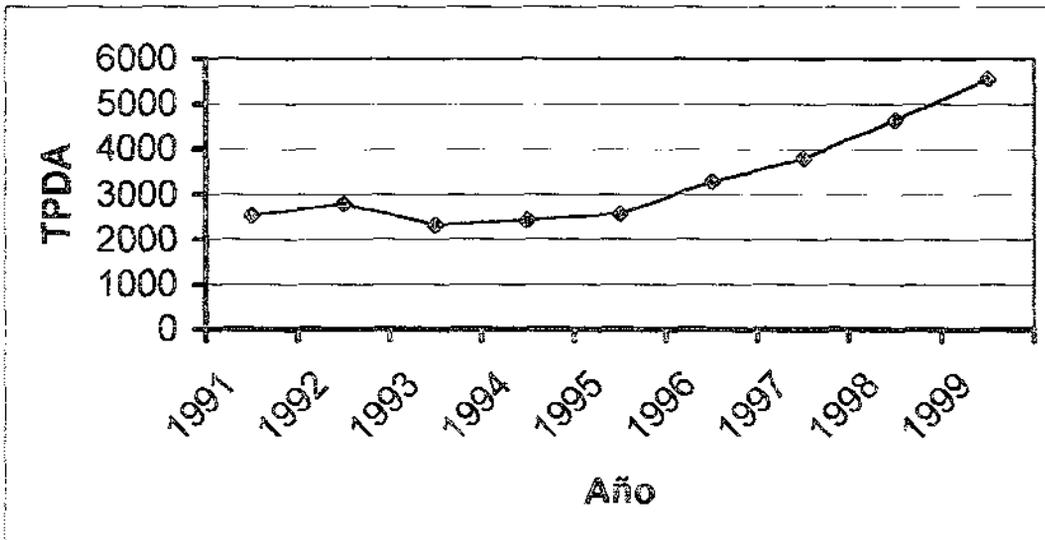
Aforo Promedio Diario

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ENE			2224	1243	2297	2170	2829	3356	3927	5064
FEB			2383	2419	2279	2446	2817	3608	3752	5097
MAR			2654	2447	2372	2497	3086	3892	4203	5393
ABR			3004	2619	2357	2688	3198	3714	4710	5394
MAY			3043	2582	2293	2404	3213	3835	4777	5611
JUN			2948	2504	2382	2430	3317	3752	4626	5522
JUL			3211	2795	2716	2808	3747	4177	5334	6130
AGO			3232	2579	2637	2741	3691	4353	5338	5910
SEP		2400	2806	2309	2449	2589	3300	3617	4586	5302
OCT		2507	2806	1981	2452	2522	3253	3718	4687	5518
NOV		2613	2825	2138	2407	2689	3447	3777	4709	5679
DIC		2635	2433	2372	2521	2876	3493	3861	5024	6071
Promedio Anual		2539	2793	2332	2430	2572	3283	3805	4639	5558

Comportamiento mensual del tráfico



Comportamiento anual del tráfico



A partir de éstas dos gráficas se puede observar que el comportamiento del transito promedio diario anual tiene un comportamiento de tendencia lineal creciente, y a la vez tiene un comportamiento cíclico, que se manifiesta de manera mensual. Para determinar el aforo a futuro se emplearán los métodos descritos anteriormente, y para el método de Winters se obtendrá el promedio anual, para poder emplearlo posteriormente con los resultados obtenidos mediante los otros métodos.

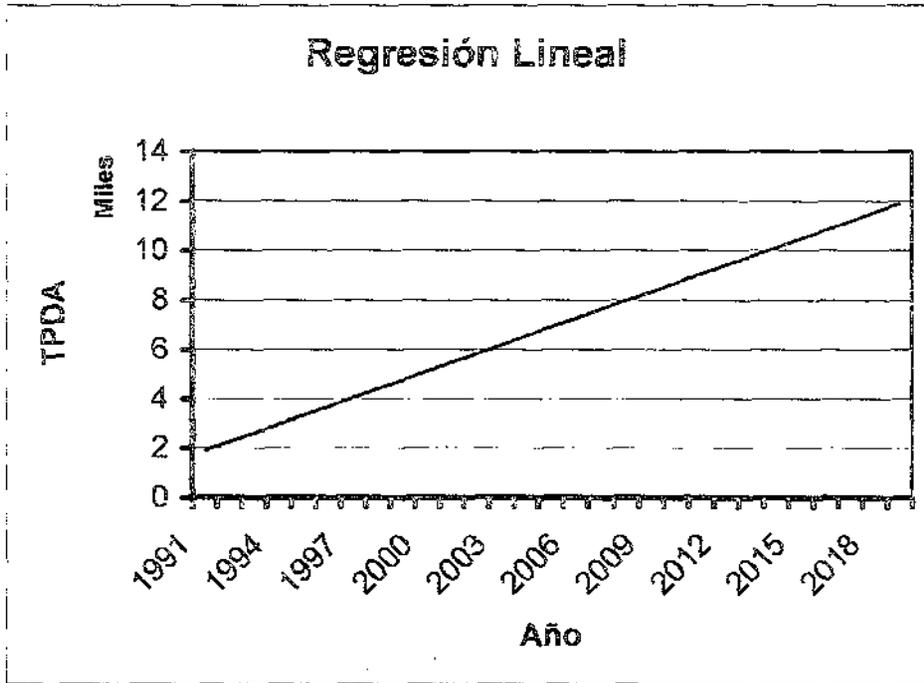
Método de Regresión.-

Empleando el método de mínimos cuadrados obtenemos el siguiente modelo para obtener los aforos a futuro

$$x_t = 1543.472222 + 356.883333 * t$$

Año	Aforo Real	Pronóstico	% error
1991	2539	1900.36	25.15
1992	2793	2257.24	19.18
1993	2332	2614.12	12.10
1994	2430	2971.01	22.26
1995	2572	3327.89	29.39
1996	3283	3684.77	12.24
1997	3805	4041.66	6.22
1998	4639	4398.54	5.18
1999	5558	4755.42	14.44
2000		5112.31	
2001		5469.19	
2002		5826.07	
2003		6182.96	
2004		6539.84	
2005		6896.72	
2006		7253.61	
2007		7610.49	
2008		7967.37	
2009		8324.26	
2010		8681.14	
2011		9038.02	
2012		9394.91	
2013		9751.79	
2014		10108.67	
2015		10465.56	
2016		10822.44	
2017		11179.32	
2018		11536.21	
2019		11893.09	

%error promedio = 16.2408%



Método de promedio móvil doble.-

Este método le da el mismo peso a las observaciones, obteniendo los siguientes pronósticos y modelo (con $N = 3$):

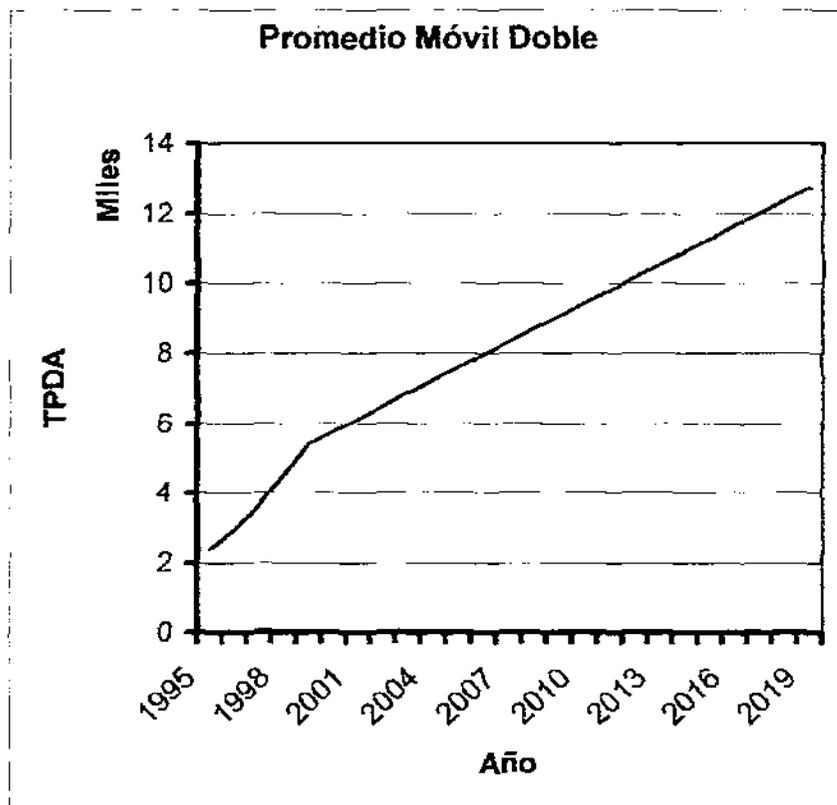
$$x_t = 5402.56 + 367.61 * t$$

donde $t = 1, 2, \dots, n$. $Y t = 1$ representa el año 2000, $t = 2$ el año 2001, etc.

Año	Aforo Real	Pronóstico	% error
1991	2539		
1992	2793		
1993	2332		
1994	2430		
1995	2572	2,383.44	7.33
1996	3283	2,948.44	10.19
1997	3805	3,631.22	4.57
1998	4639	4,521.11	2.54
1999	5558	5,402.56	2.80
2000		5,770.17	
2001		6,137.78	
2002		6,505.39	
2003		6,873.00	
2004		7,240.61	

2005		7,608.22
2006		7,975.83
2007		8,343.44
2008		8,711.06
2009		9,078.67
2010		9,446.28
2011		9,813.89
2012		10,181.50
2013		10,549.11
2014		10,916.72
2015		11,284.33
2016		11,651.94
2017		12,019.56
2018		12,387.17
2019		12,754.78

% error promedio = 5.49%



Método de Suavizamiento Exponencial doble.-

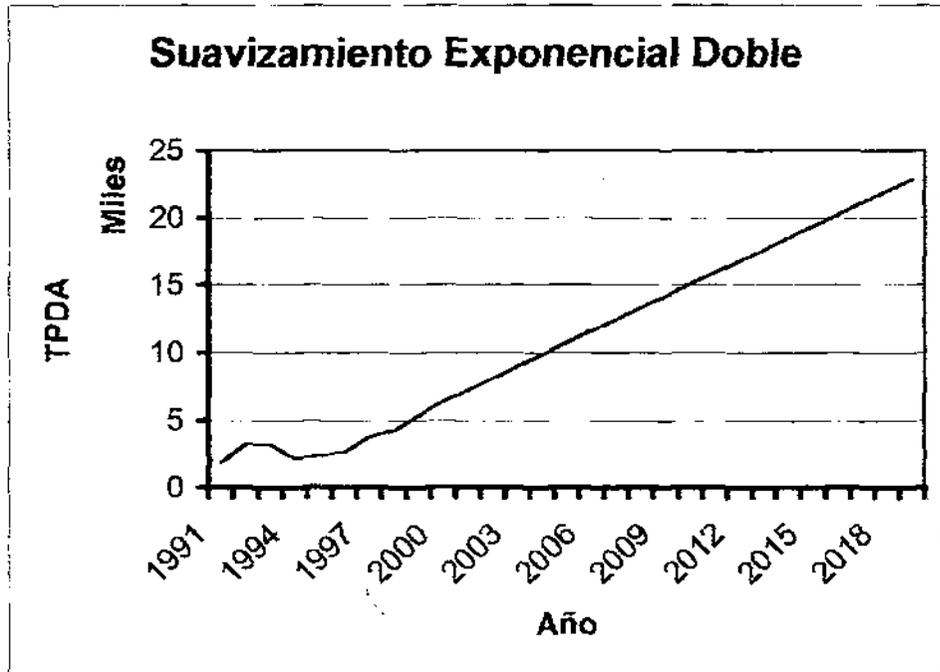
El método de suavizamiento exponencial doble le da distinto valor a los datos históricos, es decir, realiza una ponderación, para realizar éste pronóstico se empleó un programa que determina el valor óptimo para alfa ($\alpha = 0.825$), el usar un valor tan alto para alfa implica que el modelo le da un gran valor al último dato mientras que los demás datos casi no tienen peso en el pronóstico, por lo que se realizará también un pronóstico con $\alpha=0.3$ dándole mayor validez a los resultados, obteniendo los siguientes pronósticos:

$\alpha = 0.825$

Año	Aforo Real	Pronóstico	% error
1991	2539	1900.35566	25.153385
1992	2793	3311.00222	18.5464455
1993	2332	3247.85926	39.2735533
1994	2430	2175.68692	10.4655587
1995	2572	2410.94223	6.26196602
1996	3283	2665.41812	18.8115102
1997	3805	3782.77874	0.58400168
1998	4639	4338.136	6.48553561
1999	5558	5368.37813	3.41169257
2000		6419.8463	
2001		7287.49978	
2002		8155.15325	
2003		9022.80673	
2004		9890.4602	
2005		10758.1137	
2006		11625.7672	
2007		12493.4206	
2008		13361.0741	
2009		14228.7276	
2010		15096.381	
2011		15964.0345	
2012		16831.688	
2013		17699.3415	
2014		18566.9949	
2015		19434.6484	
2016		20302.3019	
2017		21169.9554	
2018		22037.6088	
2019		22905.2623	

% error promedio = 14.33%

$\alpha = 0.825$

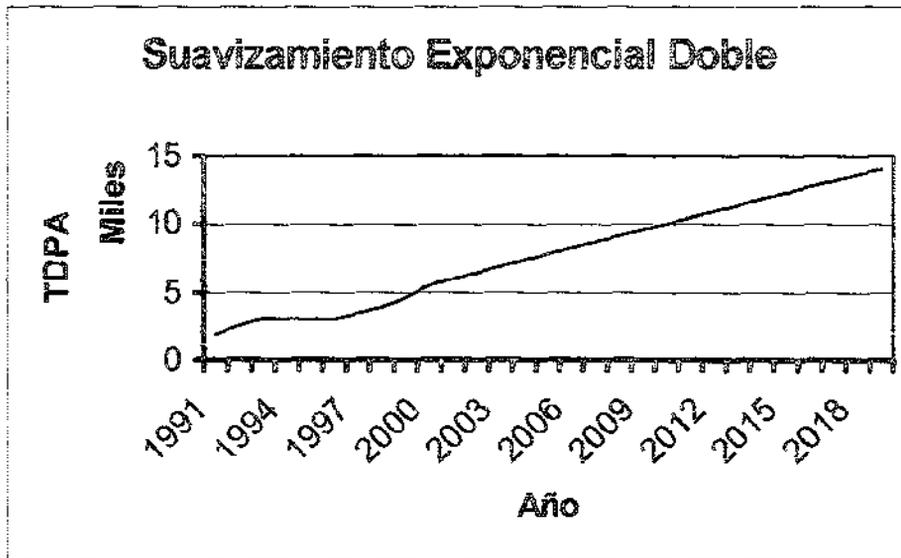


$\alpha = 0.3$

Año	Aforo Real	Pronóstico	% error
1991	2539	1900.35556	25.153385
1992	2793	2640.42556	5.46274418
1993	2332	3146.33156	34.919878
1994	2430	3085.82566	26.9887101
1995	2572	3047.13346	18.473307
1996	3283	3057.83227	6.85859683
1997	3805	3445.94978	9.43627385
1998	4639	3934.66188	15.182973
1999	5558	4662.86124	16.1054113
2000		5568.93142	
2001		6018.48082	
2002		6468.03023	
2003		6917.57964	
2004		7367.12905	
2005		7816.67846	
2006		8266.22787	
2007		8715.77727	
2008		9165.32668	
2009		9614.87609	
2010		10064.4255	
2011		10513.9749	

2012		10963.5243
2013		11413.0737
2014		11862.6231
2015		12312.1725
2016		12761.7219
2017		13211.2714
2018		13660.8208
2019		14110.3702

% error promedio = 17.62%



Método de Winters.-

Aprovecharemos que contamos con datos mensuales, en los cuales se puede apreciar un comportamiento estacional, para emplear el método de Winters y obtener un pronóstico.

Utilizando el método obtenemos el siguiente modelo;

$$x_t = (2595.5 + 32.9167 * t) * c_j$$

Y se tiene la siguiente tabla de factores estacionales;

C ₁	0.88
C ₂	0.96
C ₃	1.01
C ₄	1.05
C ₅	1.03
C ₆	1.01

C ₇	1.13
C ₈	1.09
C ₉	0.96
C ₁₀	0.94
C ₁₁	0.96
C ₁₂	0.98

Y se obtienen los siguientes pronósticos;

Año	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ENE	2306.13	2652.69	2999.26	3345.82	3692.39	4038.95	4385.58
FEB	2554.68	2933.85	3313.02	3692.19	4071.36	4450.53	4829.10
MAR	2722.86	3122.06	3521.25	3920.45	4319.65	4718.84	5118.33
ABR	2853.8	3267.15	3680.49	4093.83	4507.17	4920.51	5333.74
MAY	2839.64	3246.03	3652.42	4058.8	4465.19	4871.58	5277.10
JUN	2822.32	3221.46	3620.61	4019.75	4418.9	4818.05	5217.56
JUL	3179.92	3624.4	4068.88	4513.36	4957.84	5402.32	5846.64
AGO	3129.99	3562.45	3994.92	4427.39	4859.85	5292.32	5724.84
SEP	2785.09	3165.52	3545.95	3926.38	4306.82	4687.25	5067.58
OCT	2756.66	3128.97	3501.28	3873.59	4245.9	4618.21	4990.50
NOV	2840.67	3220.05	3599.44	3978.82	4358.21	4737.59	5116.10
DIC	2934.16	3321.72	3709.27	4096.83	4484.39	4871.95	5259.10
Promedio Anual	2810.49	3205.53	3600.57	3995.6	4390.64	4785.67	5180.64

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ENE	4732.09	5078.65	5425.22	5771.78	6118.35	6464.91	6811.48
FEB	5208.87	5588.04	5967.21	6348.38	6725.55	7104.72	7483.89
MAR	5517.23	5916.43	6315.62	6714.82	7114.01	7513.21	7912.40
ABR	5747.2	6160.54	6573.88	6987.22	7400.57	7813.91	8227.42
MAY	5684.35	6090.73	6497.12	6903.51	7309.89	7716.28	8122.76

JUN	5616.34	6015.48	6414.63	6813.78	7212.92	7612.07	8011.21
JUL	6291.28	6735.76	7180.25	7624.73	8069.21	8513.69	8958.17
AGO	6157.25	6589.71	7022.18	7454.64	7887.11	8319.57	8752.04
SEP	5448.11	5828.54	6208.97	6589.4	6969.83	7350.26	7730.69
OCT	5362.83	5735.13	6107.44	6479.75	6852.06	7224.37	7596.68
NOV	5496.36	5875.75	6255.13	6634.52	7013.9	7393.29	7772.68
DIC	5647.07	6034.62	6422.18	6809.74	7197.3	7584.86	7972.41
Promedio Anual	5575.75	5970.78	6365.82	6760.86	7155.89	7550.93	7945.96

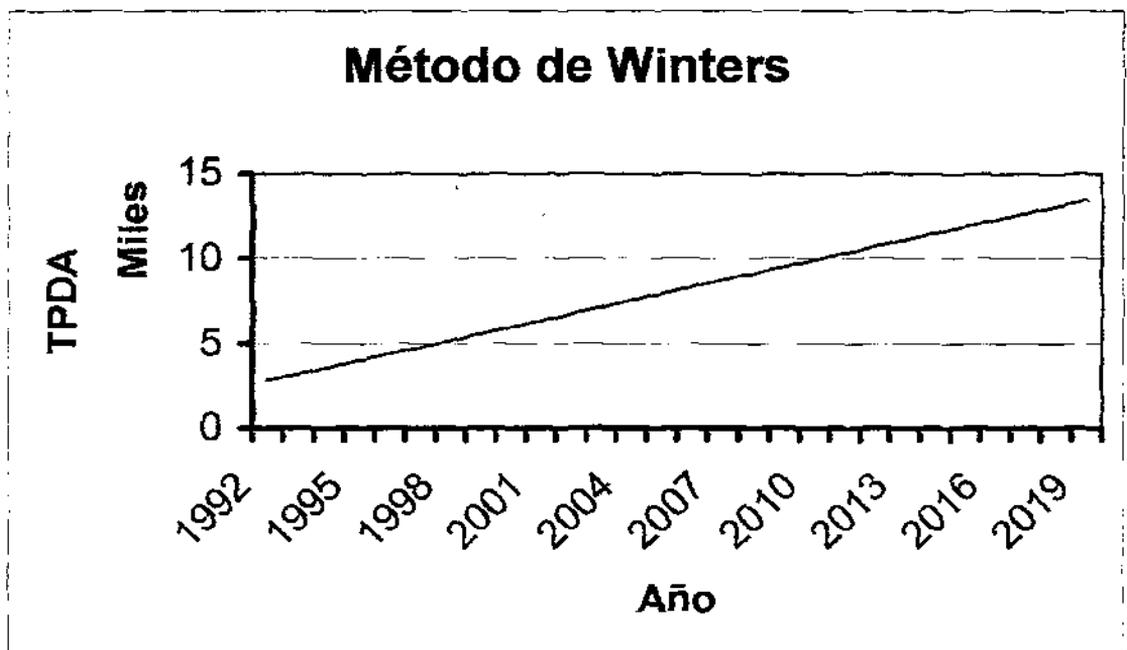
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ENE	7158.05	7504.61	7851.18	8197.74	8544.31	8890.88	9237.44
FEB	7863.06	8242.23	8621.4	9000.57	9379.74	9758.91	10138.08
MAR	8311.6	8710.79	9109.99	9509.18	9908.38	10307.57	10706.77
ABR	8640.59	9053.93	9467.28	9880.62	10293.96	10707.3	11120.64
MAY	8529.05	8935.44	9341.82	9748.21	10154.6	10560.98	10967.37
JUN	8410.36	8809.51	9208.65	9607.8	10006.94	10406.09	10805.24
JUL	9402.65	9847.13	10291.61	10736.09	11180.57	11625.06	12069.54
AGO	9184.5	9616.97	10049.43	10481.9	10914.36	11346.83	11779.29
SEP	8111.13	8491.56	8871.99	9252.42	9632.85	10013.28	10393.71
OCT	7968.99	8341.3	8713.61	9085.92	9458.23	9830.54	10202.85
NOV	8152.06	8531.45	8910.83	9290.22	9669.6	10048.99	10428.37
DIC	8359.97	8747.53	9135.09	9522.65	9910.21	10297.76	10685.32
Promedio Anual	8341	8736.04	9131.07	9526.11	9921.15	10316.18	10711.22

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ENE	9584.01	9930.57	10277.14	10623.7	10970.27	11316.84	11663.4
FEB	10517.25	10896.42	11275.59	11654.76	12033.93	12413.1	12792.27
MAR	11105.96	11505.16	11904.35	12303.55	12702.74	13101.94	13501.13
ABR	11533.99	11947.33	12360.67	12774.01	13187.35	13600.7	14014.04
MAY	11373.75	11780.14	12186.53	12592.91	12999.3	13405.68	13812.07
JUN	11204.38	11603.53	12002.68	12401.82	12800.97	13200.11	13599.26
JUL	12514.02	12958.5	13402.98	13847.46	14291.94	14736.42	15180.9
AGO	12211.76	12644.22	13076.69	13509.15	13941.62	14374.08	14806.55
SEP	10774.14	11154.57	11535	11915.43	12295.87	12676.3	13056.73
OCT	10575.16	10947.46	11319.77	11692.08	12064.39	12436.7	12809.01
NOV	10807.76	11187.14	11566.53	11945.91	12325.3	12704.68	13084.07
DIC	11072.88	11460.44	11848	12235.55	12623.11	13010.67	13398.23
Promedio Anual	11106.25	11501.29	11896.33	12291.36	12686.4	13081.44	13476.47

Con un error de;

Año	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Promedio Anual	2793	2332	2430	2572	3283	3805	4639	5558
Promedio Anual	2810.49	3205.53	3600.57	3995.6	4391	4786	5181	5576
% error	0.63	37.46	48.17	55.35	33.74	25.77	11.68	0.32

% error promedio = 26.64



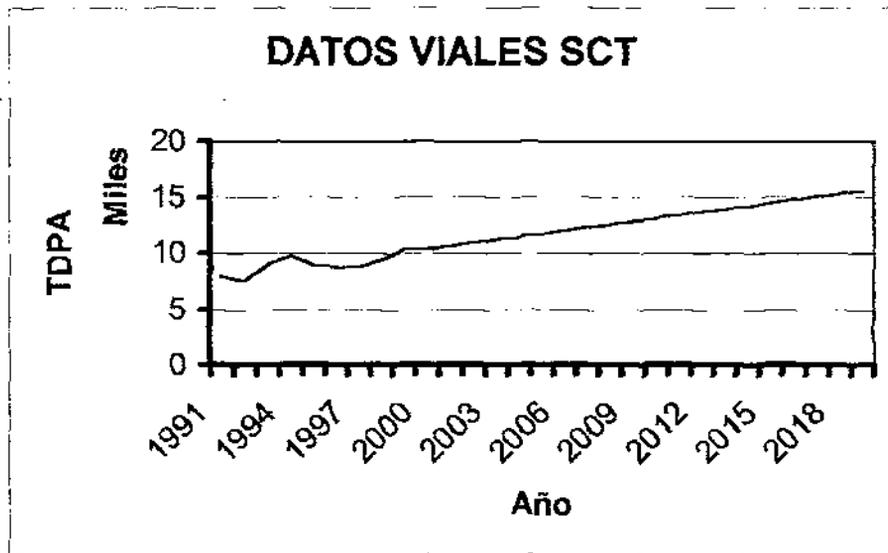
De estos cuatro métodos empleados el más conveniente es el método de suavizamiento exponencial doble ($\alpha=0.3$), debido a que se cuenta con muy pocos datos históricos y a que los otros métodos se emplean cuando los periodos a pronosticar son cortos y se realizan constantemente actualizaciones a los modelos.

Finalmente se determinará el aforo futuro para el flujo entre Tijuana y Tecate, tanto por vía libre como por cuota a partir de datos de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte. A través del método de suavizamiento exponencial doble.

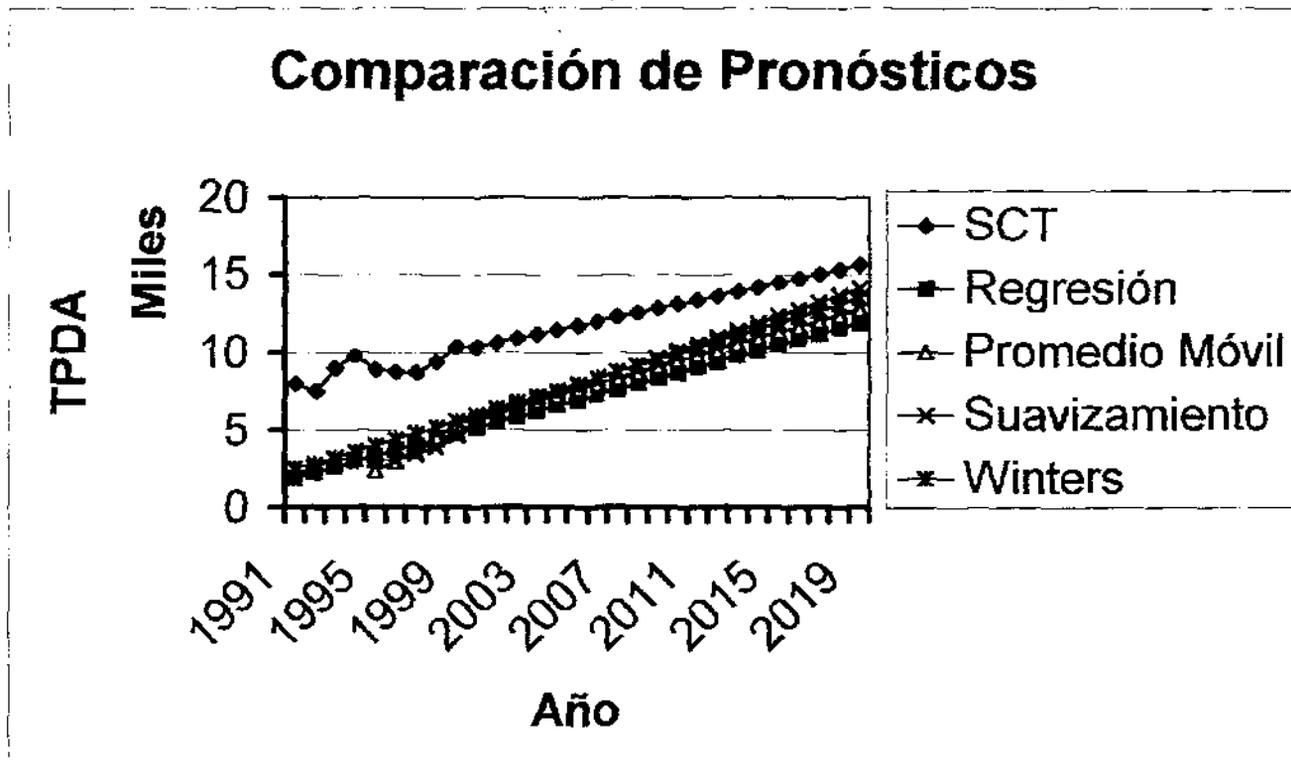
Datos de SCT ($\alpha = 0.3$).

Año	Aforo Real	Pronóstico	
1991	6789	7947.6	17.0658418
1992	9751	7506.04	23.0228694
1993	9751	9002.342	7.67775613
1994	7626	9802.9092	28.5458851
1995	8244	8915.5153	8.1455034
1996	8429	8735.43591	3.63549546
1997	9676	8713.96778	9.94245783
1998	10596	9426.0013	11.0418904
1999	9796	10349.3976	5.6492201
2000		10344.056	
2001		10620.9472	
2002		10897.8384	
2003		11174.7296	
2004		11451.6207	
2005		11728.5119	
2006		12005.4031	
2007		12282.2943	
2008		12559.1855	
2009		12836.0766	
2010		13112.9678	
2011		13389.859	
2012		13666.7502	
2013		13943.6414	
2014		14220.5326	
2015		14497.4237	
2016		14774.3149	
2017		15051.2061	
2018		15328.0973	
2019		15604.9885	

% error Promedio = 12.74%



Comparación de Datos.-



El empleo de métodos de series de tiempo para pronosticar el aforo de la autopista no es el indicado, esto se debe a que la variable dependiente (el aforo) únicamente depende de una variable independiente (el tiempo), es decir, se está suponiendo que el comportamiento del tráfico variará únicamente con el transcurso del tiempo y que no existirá ninguna otra razón por la cual pueda variar su comportamiento.

El método de regresión múltiple analiza el efecto que tiene una serie de fenómenos sobre la variable que deseamos observar, es decir, encuentra la relación que existe entre una variable dependiente y una serie de variables independientes.

La variable observada se comporta con respecto al siguiente modelo:

$$x_t = a + b_1 y_{1t} + b_2 y_{2t} + \dots + b_m y_{mt}$$

Donde: x_t , es el valor de la variable dependiente en el periodo t
 y_{it} , es el valor de la variable dependiente i en el periodo t
 a y b_i , son parámetros desconocidos.

Si suponemos que tenemos n observaciones entonces se obtiene el siguiente arreglo matricial;

$$X = Y * b \tag{5}$$

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & x_{31} & \dots & x_{m1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & x_{32} & \dots & x_{m2} \\ 1 & x_{13} & x_{23} & x_{33} & \dots & x_{m3} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & x_{3n} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} a \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_m \end{pmatrix} \tag{5}$$

Empleando mínimos cuadrados, se obtiene la solución para los parámetros;

$$b = (Y'Y)^{-1} Y'X \tag{5}$$

Donde Y' , es la matriz transpuesta de Y

$(Y'Y)^{-1}$ es la matriz inversa de $(Y'Y)$.

Para poder aplicar este método al caso práctico, lo primero que se debe realizar es la definición de todas aquellas variables independientes que a nuestro criterio afectan el fenómeno que observamos.

Aquellas variables que considero pueden tener mayor efecto en el comportamiento del aforo de la autopista son las siguientes:

- La inflación.
- El crecimiento poblacional.
- La tasa de desempleo.
- El número de cruces fronterizos.
- El número de maquiladoras.
- El número de vehículos vendidos.

El problema que presenta el empleo de este método es la recopilación de datos, ya que en muchos casos no se cuentan con datos históricos ni con proyecciones a largo plazo, es por ello que se realizan las siguientes suposiciones.

La inflación. –

Se cuenta con los datos reales de la inflación para el lapso de tiempo 1991 a 1999, al igual que con pronósticos. Los pronósticos se presentan en tres distintos escenarios, uno de riesgo, otro de base y uno optimista, los pronósticos son desde 2000 hasta 2010, y la fuente de los datos indica que para valores más allá del 2010 se mantenga el valor constante del último año (2010). {Tabla 1}

El crecimiento poblacional. –

Se cuenta con los datos poblacionales para las entidades de Tijuana y Tecate para el año 1990 y el periodo 1995 - 2010. Suponiendo que el crecimiento durante el periodo 1990 – 1995 se mantuvo constante podemos determinar la población para cada año durante ese periodo. Para determinar la población en el periodo 2010 – 2020, se cuentan con los datos poblacionales del estado de Baja California (2010 – 2020) por lo que se aplicará el crecimiento estatal a las dos entidades. {Tabla 2}

La tasa de desempleo. –

Se cuenta con la tasa porcentual de desempleo (1992 – 1999) para la entidad de Tijuana. Sin embargo por no contar con mayores datos se supone que la tasa de desempleo de Tecate es la misma que Tijuana, y como esta última ha mostrado una tendencia constante se supone que se mantendrá a lo largo del tiempo, es decir, se tomará el valor de 1999 como constante para los próximos años. Al ser la misma tasa de crecimiento se manejará como una sola variable. {Tabla 3}

El número de cruces fronterizos. –

Para ésta variable se tiene el número de cruces fronterizos de vehículos en el estado, para el periodo 1990 a 1998, y se supondrá que la tasa de crecimiento del último año se mantendrá constante a través del tiempo. {Tabla 4}

El número de maquiladoras. –

El número de establecimientos dedicados a la maquila en la entidad de Tijuana es conocido desde 1991 hasta 1999, mientras que en la entidad de Tecate solo de 1993 a 1999 por lo que se supondrá que tiene la misma tasa de crecimiento que Tijuana para los años 1991 y 1992. A partir de 1999 la Secretaría de Desarrollo Económico pronostica una tasa anual promedio de crecimiento de 10%. {Tabla 5}

El número de vehículos vendidos. –

El número de automóviles vendidos en el estado de Baja California y Baja California Sur es conocido para el periodo que comprende desde 1994 hasta 1999. Esta variable presenta mucho movimiento en su comportamiento ya que puede llegar hasta una tasa de crecimiento de 31 % o bajar hasta -19 %, por ello es complicado determinar su comportamiento, por tal razón para facilitar los pronósticos se supondrá que la tasa de crecimiento se mantendrá igual a través del tiempo y será igual al promedio de tasas de crecimiento conocidos. Para calcular el número de unidades vendidas de 1991 a 1993 y las que se venderán de 2000 hasta 2020 se empleará el promedio de la tasa de crecimiento anual de 1994 a 1999. {Tabla 6}

A partir de éstos datos y con ayuda del método de regresión múltiple obtenemos el siguiente modelo para poder representar el aforo:

$$A = 25350.8565 - 7804.63885 * I + 153524.241 * P_{Ti} - 816621.195 * P_{Te} + 4754.04144 * D + 4812.65868 * CF + 19947.3227 * M_{Ti} - 15001.078 * M_{Te} - 686.696035 * VA$$

Donde A , es el aforo pronosticado, en número de vehículos.

I , es la inflación acumulada en el año, en porcentaje.

P_{Ti} , es la tasa de crecimiento poblacional anual para la entidad de Tijuana, en porcentaje.

P_{Te} , es la tasa de crecimiento poblacional anual para la entidad de Tecate, en porcentaje.

D , es la tasa de crecimiento anual, en porcentaje.

CF , es la tasa de crecimiento anual de cruces fronterizos en el estado de Baja California, en porcentaje.

M_{Ti} , es la tasa de crecimiento anual de establecimientos dedicados a la maquila en la entidad de Tijuana, en porcentaje.

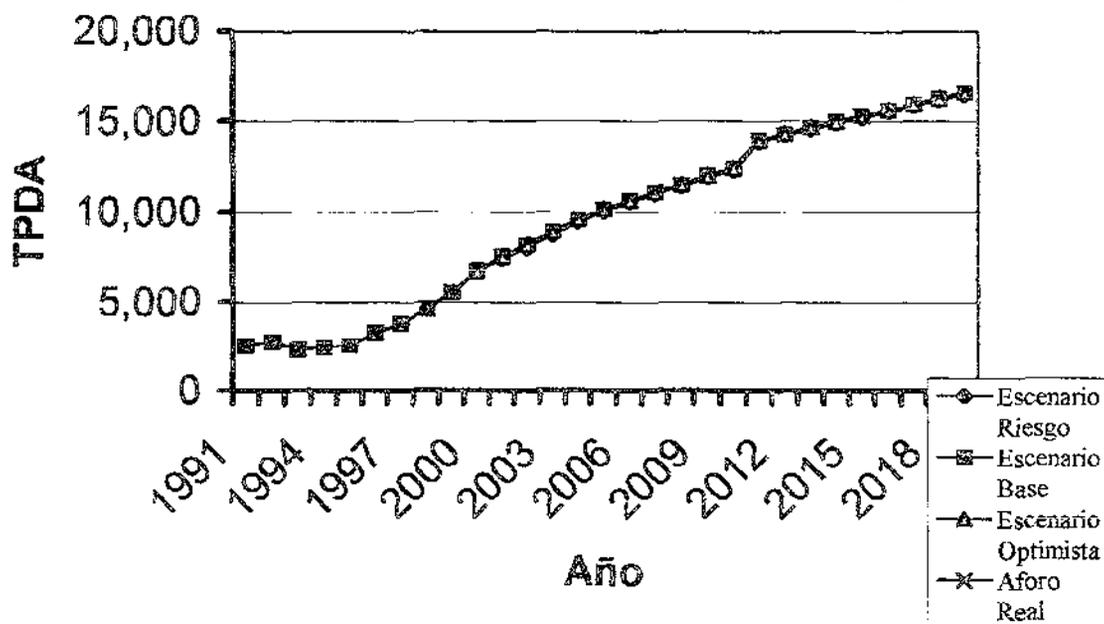
M_{Te} , es la tasa de crecimiento anual de establecimientos dedicados a la maquila en la entidad de Tecate, en porcentaje.

VA , es la tasa de crecimiento anual de vehículos vendidos en los estados de Baja California y Baja California Sur, en porcentaje.

Año	Escenario Riesgo	Escenario Base	Escenario Optimista	Aforo Real	Error
1991	2,539	2,539	2,539	2,539	0.000001799%
1992	2,793	2,793	2,793	2,793	0.000001656%
1993	2,332	2,332	2,332	2,332	0.000002038%
1994	2,430	2,430	2,430	2,430	0.000001933%
1995	2,572	2,572	2,572	2,572	0.000001757%
1996	3,283	3,283	3,283	3,283	0.000001393%
1997	3,805	3,805	3,805	3,805	0.000001257%
1998	4,639	4,639	4,639	4,639	0.000001005%
1999	5,558	5,558	5,558	5,558	0.000000829%

2000	6,745	6,745	6,745
2001	7,421	7,513	7,519
2002	8,023	8,182	8,207
2003	8,735	8,861	8,890
2004	9,458	9,548	9,571
2005	10,055	10,130	10,148
2006	10,568	10,635	10,663
2007	11,009	11,086	11,110
2008	11,431	11,517	11,538
2009	11,935	12,005	12,034
2010	12,338	12,408	12,438
2011	13,879	13,950	13,980
2012	14,227	14,297	14,327
2013	14,565	14,636	14,666
2014	14,899	14,970	15,000
2015	15,228	15,298	15,329
2016	15,551	15,621	15,651
2017	15,870	15,940	15,970
2018	16,186	16,257	16,287
2019	16,492	16,563	16,593

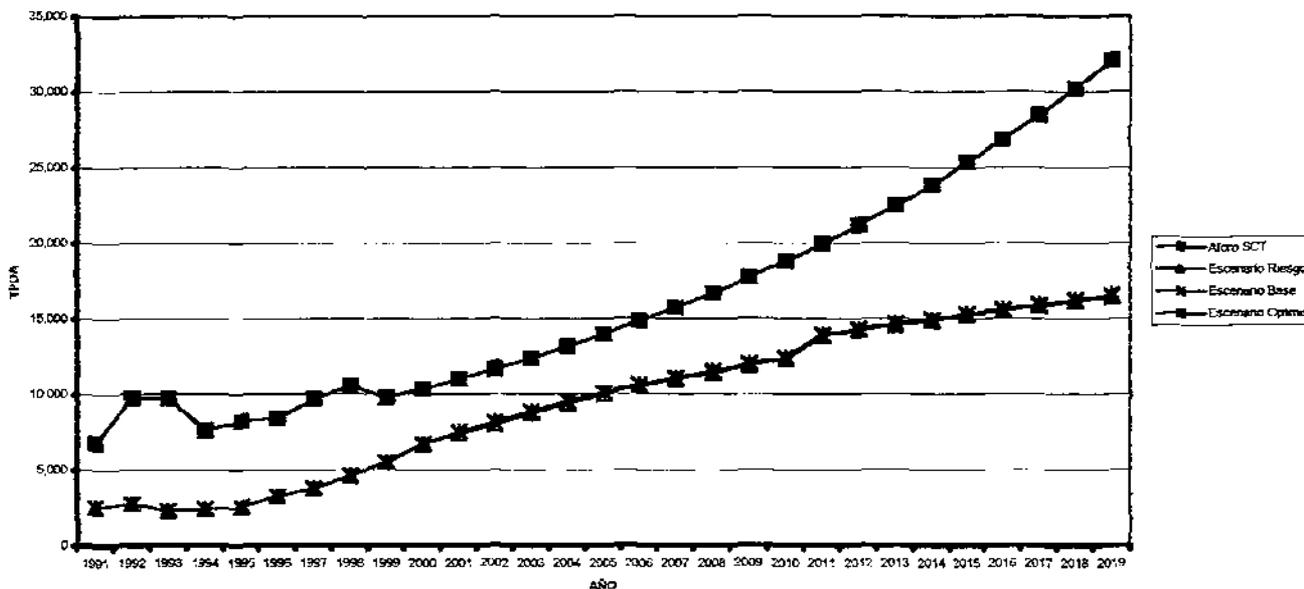
Error Promedio: 0.000001518%



A diferencia de los resultados obtenidos con métodos de series de tiempo, estos resultados presentan datos que se encuentran más relacionados con el entorno del fenómeno observado, es decir, su comportamiento depende en gran parte del comportamiento que presentan las variables que se consideraron para su estudio.

Finalmente los resultados obtenidos deben de ser comparados con el Aforo existente entre las entidades de Tijuana y Tecate, tanto por vía libre como por cuota. Para poder obtener la predicción de este aforo se tomara como tasa de crecimiento anual a través del tiempo el valor promedio de las tasas de crecimiento de los datos pasados.

Año	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aforo	6,789	9,751	9,751	7,626	8,244	8,429	9,676	10,596	9,796	10,395
Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Aforo	11,031	11,706	12,422	13,182	13,988	14,844	15,752	16,715	17,738	18,823
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Aforo	19,974	21,196	22,493	23,869	25,329	26,878	28,522	30,267	32,119	



Como los pronósticos para TPDA de la autopista en sus tres escenarios se encuentran dentro del pronóstico para TPDA entre Tijuana y Tecate, en todos sus escenarios, serán estos valores los que se emplearan para desarrollar modelos financieros.

Aforo en la Caseta Auxiliar

Año	Escenario Riesgo	Escenario Base	Escenario Optimista
1991			
1992			
1993			
1994	102	102	102
1995	198	198	198
1996	249	249	249
1997	269	269	269
1998	306	306	306
1999	362	362	362
2000	439.310903	439.3109	439.3109
2001	483.339691	489.3318	489.7226
2002	522.548759	532.9046	534.5329
2003	568.922274	577.1288	579.0176
2004	616.012235	621.8741	623.3721
2005	654.895646	659.7805	660.9529
2006	688.308024	692.6718	694.4955
2007	717.030946	722.0461	723.6092
2008	744.516373	750.1177	751.4854
2009	777.342569	781.9018	783.7906
2010	803.5905	808.1497	810.1036
2011	903.957899	908.5822	910.5362
2012	926.623606	931.1828	933.1367
2013	948.637999	953.2623	955.2163
2014	970.391868	975.0162	976.9701
2015	991.820079	996.3793	998.3983
2016	1012.8575	1017.417	1019.371
2017	1033.6344	1038.194	1040.148
2018	1054.21591	1058.84	1060.794
2019	1074.1461	1078.77	1080.724

Tabla 1.
Inflación en México

Año	Riesgo	Base	Optimista
1991	18.8	18.8	18.8
1992	11.9	11.9	11.9
1993	8.0	8.0	8.0
1994	7.1	7.1	7.1
1995	52.0	52.0	52.0
1996	27.7	27.7	27.7
1997	15.7	15.7	15.7
1998	18.6	18.6	18.6
1999	12.3	12.3	12.3
2000	9.4	9.4	9.4
2001	8.8	7.6	7.5
2002	8.6	6.6	6.2
2003	7.1	5.5	5.1
2004	5.1	4.0	3.7
2005	4.2	3.3	3.0
2006	4.1	3.2	2.8
2007	4.5	3.5	3.2
2008	4.9	3.8	3.5
2009	4.2	3.4	3.0
2010	4.3	3.4	3.0
2011	4.3	3.4	3.0
2012	4.3	3.4	3.0
2013	4.3	3.4	3.0
2014	4.3	3.4	3.0
2015	4.3	3.4	3.0
2016	4.3	3.4	3.0
2017	4.3	3.4	3.0
2018	4.3	3.4	3.0
2019	4.3	3.4	3.0

Fuente: Grupo Financiero Bancomer, Acus Consultores, Banco de México

Tabla 2
Población

Año	Tijuana	Tasa de Crecimiento %	Tecate	Tasa de Crecimiento %
1990	747,381		51,557	
1991	794,140	6.26	53,640	4.04
1992	840,899	5.89	55,723	3.88
1993	887,658	5.56	57,806	3.74
1994	934,417	5.27	59,889	3.60
1995	981,179	5.00	61,971	3.48
1996	1,011,977	3.14	63,927	3.16
1997	1,042,884	3.05	65,891	3.07
1998	1,073,695	2.95	67,848	2.97
1999	1,104,324	2.85	69,795	2.87
2000	1,134,772	2.76	71,730	2.77
2001	1,165,005	2.66	73,651	2.68
2002	1,194,986	2.57	75,558	2.59
2003	1,224,692	2.49	77,447	2.50
2004	1,254,108	2.40	79,317	2.41
2005	1,283,229	2.32	81,169	2.33
2006	1,312,063	2.25	83,003	2.26
2007	1,340,606	2.18	84,819	2.19
2008	1,368,852	2.11	86,617	2.12
2009	1,396,789	2.04	88,394	2.05
2010	1,424,426	1.98	90,153	1.99
2011	2,507,132	1.76	158,678	1.76
2012	4,281,430	1.71	270,975	1.71
2013	7,092,616	1.66	448,897	1.66
2014	11,392,870	1.61	721,063	1.61
2015	17,735,280	1.56	1,122,479	1.56
2016	26,744,803	1.51	1,692,699	1.51
2017	39,044,737	1.46	2,471,171	1.46
2018	55,138,978	1.41	3,489,788	1.41
2019	75,319,844	1.37	4,767,050	1.37

Fuente: Consejo Nacional de Población, Gobierno del Estado de Baja California

Tabla 3
Tasa de Desempleo

Año	Personas Desempleadas en Tijuana	Tasa de Desempleo %	Personas Desempleadas en Tecate	Tasa de Desempleo %
1991	7,147	0.9	483	0.9
1992	7,568	0.9	502	0.9
1993	14,203	1.6	925	1.6
1994	11,213	1.2	719	1.2
1995	17,661	1.8	1,115	1.8
1996	14,168	1.4	895	1.4
1997	12,515	1.2	791	1.2
1998	10,737	1	678	1
1999	9,939	0.9	628	0.9
2000	14,185	0.9	897	0.9
2001	14,563	0.9	921	0.9
2002	14,937	0.9	944	0.9
2003	15,309	0.9	968	0.9
2004	15,676	0.9	991	0.9
2005	16,040	0.9	1,015	0.9
2006	16,401	0.9	1,038	0.9
2007	16,758	0.9	1,060	0.9
2008	17,111	0.9	1,083	0.9
2009	17,460	0.9	1,105	0.9
2010	17,805	0.9	1,127	0.9
2011	31,339	0.9	1,983	0.9
2012	53,518	0.9	3,387	0.9
2013	88,658	0.9	5,611	0.9
2014	142,411	0.9	9,013	0.9
2015	221,691	0.9	14,031	0.9
2016	334,310	0.9	21,159	0.9
2017	488,059	0.9	30,890	0.9
2018	689,237	0.9	43,622	0.9
2019	941,498	0.9	59,588	0.9

Fuente: INEGI, CONAPO

Tabla 4
Cruces Fronterizos

Año	Cruces Vehiculares	Tasa de Crecimiento
1990	26,679,722	
1991	28,124,786	5.42%
1992	28,610,177	1.73%
1993	29,095,566	1.70%
1994	29,692,503	2.05%
1995	27,253,997	-8.21%
1996	26,297,809	-3.51%
1997	30,044,958	14.25%
1998	30,418,669	1.24%
1999	30,797,028	1.24%
2000	31,180,094	1.24%
2001	31,567,924	1.24%
2002	31,960,578	1.24%
2003	32,358,117	1.24%
2004	32,760,600	1.24%
2005	33,168,089	1.24%
2006	33,580,647	1.24%
2007	33,998,336	1.24%
2008	34,421,221	1.24%
2009	34,849,365	1.24%
2010	35,282,835	1.24%
2011	35,721,697	1.24%
2012	36,166,018	1.24%
2013	36,615,865	1.24%
2014	37,071,307	1.24%
2015	37,532,415	1.24%
2016	37,999,258	1.24%
2017	38,471,907	1.24%
2018	38,950,436	1.24%
2019	39,434,917	1.24%

Fuente: Secretaría de Turismo del Estado de Baja California

Tabla 5
Maquiladoras

Año	Número de Maquiladoras en Tijuana	Tasa de Crecimiento %	Número de Maquiladoras en Tecate	Tasa de Crecimiento %
1990	436		84	
1991	492	12.84%	88	5.07%
1992	535	8.74%	92	5.07%
1993	542	1.31%	97	5.07%
1994	461	-14.94%	85	-12.37%
1995	515	11.71%	86	1.18%
1996	560	8.74%	89	3.49%
1997	628	12.14%	106	19.10%
1998	701	11.62%	120	13.21%
1999	742	5.85%	127	5.83%
2000	816	10.00%	140	10.00%
2001	898	10.00%	154	10.00%
2002	988	10.00%	169	10.00%
2003	1,086	10.00%	186	10.00%
2004	1,195	10.00%	205	10.00%
2005	1,314	10.00%	225	10.00%
2006	1,446	10.00%	247	10.00%
2007	1,591	10.00%	272	10.00%
2008	1,750	10.00%	299	10.00%
2009	1,925	10.00%	329	10.00%
2010	2,117	10.00%	362	10.00%
2011	2,329	10.00%	399	10.00%
2012	2,562	10.00%	438	10.00%
2013	2,818	10.00%	482	10.00%
2014	3,100	10.00%	531	10.00%
2015	3,409	10.00%	584	10.00%
2016	3,750	10.00%	642	10.00%
2017	4,125	10.00%	706	10.00%
2018	4,538	10.00%	777	10.00%
2019	4,992	10.00%	854	10.00%

Fuente: INEGI, Gobierno del Estado de Baja California, Secretaría de Desarrollo Económico

Tabla 6
Automóviles vendidos en Baja California y Baja California Sur

Año	Automóviles Vendidos	Tasa de Crecimiento
1991	2,604	9.02%
1992	2,839	9.02%
1993	3,095	9.02%
1994	3,374	9.02%
1995	2,720	-19.38%
1996	2,986	9.78%
1997	3,937	31.85%
1998	3,856	-2.06%
1999	4,816	24.90%
2000	5,250	9.02%
2001	5,724	9.02%
2002	6,240	9.02%
2003	6,802	9.02%
2004	7,416	9.02%
2005	8,084	9.02%
2006	8,813	9.02%
2007	9,608	9.02%
2008	10,474	9.02%
2009	11,419	9.02%
2010	12,448	9.02%
2011	13,571	9.02%
2012	14,794	9.02%
2013	16,128	9.02%
2014	17,582	9.02%
2015	19,168	9.02%
2016	20,896	9.02%
2017	22,780	9.02%
2018	24,834	9.02%
2019	27,074	9.02%

Fuente: INEGI

Citas bibliográficas.-

- [1] .- Breve Diccionario Porrúa de la Lengua Española
Antonio Raluy Poudevida
Vigésima Edición
Editorial Porrúa, S. A.
- [2] .- Forecasting and Time Series Analysis
Douglas C. Montgomery, Lynwood A. Johnson y John S. Gardiner
Second Edition
McGraw-Hill
- [3] .- Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund
Richard A. Johnson
Quinta Edición
Prentice Hall
- [4] .- Probabilidad y Estadística
Ronald E. Walpole y Raymond H. Myers
Cuarta Edición
McGraw-Hill
- [5] .- Planeación y Control de la Producción
Daniel Sipper y Robert L. Bulfin, Jr.
Primera Edición
McGraw-Hill

Bibliografía.-

- ♣ Breve Diccionario Porrúa de la Lengua Española
Antonio Raluy Poudevida
Vigésima Edición
Editorial Porrúa, S. A.
- ♣ Technological Forecasting for Decision Making
Joseph P. Martino
Third Edition
McGraw-Hill
- ♣ Forecasting and Time Series Analysis
Douglas C. Montgomery, Lynwood A. Johnson y John S. Gardiner
Second Edition
McGraw-Hill
- ♣ Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund
Richard A. Johnson
Quinta Edición
Prentice Hall

- ❖ Probabilidad y Estadística
Ronald E. Walpole y Raymond H. Myers
Cuarta Edición
McGraw-Hill
- ❖ Planeación y Control de la Producción
Daniel Sipper y Robert L. Bulfin, Jr.
Primera Edición
McGraw-Hill
- ❖ Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración
William W. Hines y Douglas C. Montgomery
Tercera Edición
CECSA
- ❖ Álgebra Lineal
Stanley I. Grossman
Quinta Edición
McGraw-Hill
- ❖ Estadísticas Básicas de Baja California, Febrero de 1999 y Junio del 2000
Gobierno del Estado de Baja California
Secretaría de Desarrollo Económico
Talleres Gráficos del Estado de B. C.
- ❖ <http://www.incgi.gob.mx>
- ❖ <http://www.banxico.org.mx>
- ❖ <http://www.baja.gob.mx>
- ❖ <http://www.acus.com.mx>
- ❖ <http://www.conapo.gob.mx>
- ❖ <http://www.turismobc.gob.mx>

ANÁLISIS FINANCIERO

La Emisión.-

Con el objetivo de obtener ingresos frescos de dinero, la autopista decidió formar parte de las empresas e instituciones participantes en el mercado de valores. Por tal razón se emitieron títulos de deuda en la forma de certificados de participación ordinaria, CPO's.

Se emitieron 2,308,301 CPO's denominados en UDI's con un valor nominal de 100 UDI's cada uno, consistiendo la emisión por dos series. La primera, Serie A, se coloca mediante oferta pública y consta de 2,308,300 CPO's con un plazo de 4,353 días (12 años). Y la Serie X formada por 1 (un) CPO que se coloca en oferta privada. Los CPO's de la Serie A pueden ser adquiridos por cualquier persona física o moral de nacionalidad mexicana o extranjera, por instituciones de seguros o fianzas y sociedades de inversión. Los tenedores de ésta Serie obtendrán los derechos a la parte alícuota del patrimonio del fideicomiso hasta por el monto del valor nominal de los títulos y a recibirán rendimientos semestrales sobre su valor nominal.

El patrimonio del fideicomiso se integra de la siguiente manera:

- ❶ Los derechos al cobro de cuotas de peaje de la carretera por el plazo de la emisión.
- ❷ Las cantidades que provengan por concepto de devoluciones o compensaciones del impuesto al valor agregado.
- ❸ Las cuotas de peaje y cualquier otro ingreso que la carretera genere después de haber deducido los gastos de operación (Cuota de contraprestación de SCT, mantenimiento menor y mayor, administración y operación).
- ❹ Cualesquiera otros bienes y derechos que por cualquier razón pasen a formar parte del patrimonio del fideicomiso.

El CPO de la Serie X tendrá como único tenedor a la autopista y estará subordinado a los CPO's de la Serie A, es decir, las cantidades correspondientes al tenedor del CPO de la Serie X se pagarán hasta que los tenedores de los CPO's de la Serie A hayan recibido la cantidad de principal y rendimientos que les corresponda. Al mismo tiempo los tenedores de la Serie A aceptan que cuando hayan amortizado el valor nominal de los CPO's y

recibido sus rendimientos, cualquier monto excedente corresponderá al tenedor de la Serie X.

El destino del importe que sea captado por la emisión de CPO's será utilizado para el pago de los créditos, el pago de gastos de emisión, el establecimiento del Fondo de Mantenimiento Mayor y del Fondo de Contingencia, así como para atender a las demandas del desarrollo de las operaciones que son propias de su objeto social

Con la emisión colocada en el mercado los pagos que se deben de realizar serán llevados a cabo en el siguiente orden:

1. **Contraprestación SCT;** representa el equivalente al 0.5 % de los ingresos brutos tarifados sin el IVA que se reciben anualmente como contraprestación por la explotación y operación de la carretera.
2. **Operación, mantenimiento menor y administración;** son los gastos mensuales que se presentan por la operación de la carretera.
3. **Fondo de mantenimiento mayor;** es una cantidad que se determina de acuerdo a un programa de mantenimiento mayor formulado anualmente, con un valor inicial de (\$54,000,000.00 pesos)
4. **Gastos de mantenimiento de la emisión;** son los gastos en lo que se incurre para poder cumplir con las disposiciones para mantener el registro y funcionamiento de los CPO's.
5. **Rendimientos a los tenedores;** son calculados en base en valor nominal o saldo actual de los CPO's.
6. **Amortización;** los tenedores tendrán el derecho de recibir en cada periodo de pago la parte proporcional de la amortización de los títulos.
7. **Fondo de contingencia;** es un fondo que se inicia con 17,500,000 UDI's provenientes de la colocación de los títulos y se irá incrementando hasta alcanzar 35,000,000 de UDI's. El Fondo de Contingencia tiene como propósito proveer liquidez y disminuir el riesgo de falta de pago de los CPO's de la Serie A.
8. **Fondo de la Serie X;** la cantidad existente en este fondo más la cantidad existente en el fondo de contingencia será equivalente a 1.5 veces el servicio de la deuda de los dos pagos siguientes a los tenedores de los CPO's de la Serie A.

El riesgo que presentan los títulos de deuda de esta emisión es bastante bajo, ya que cuenta con dos fondos de protección (fondo de contingencia y fondo de la Serie X) que serían las que aportarían dinero en el caso de que los ingresos no fueran suficientes para liquidar los adeudos con los inversionistas. Por otra parte la carretera se encuentra asegurada, se tiene un seguro de obra civil terminada, que cubre daños a la carretera causados por fenómenos meteorológicos, explosiones, accidentes que causen daños mayores, inundaciones, hundimientos y corrimientos del terreno. Y un seguro de pérdida de ingresos que cubre la pérdida de ingresos originada por algún fenómeno que obligara a interrumpir temporalmente las actividades de la carretera.

Por otra parte los inversionistas se encuentran protegidos contra cualquier cambio inflacionario en la moneda, ya que es una emisión en UDI's. Un factor que sirve para poder considerar que tan seguro es invertir en esta emisión es que recibió altas calificaciones. Standard and Poor's al igual que Fitch IBCA otorgaron la calificación de AA(mex), lo cual significa que es una emisión con una capacidad de pago fuerte tanto de intereses como del principal.

A partir de su emisión y en tanto no sean amortizados, los CPO's generarán un interés anual sobre su valor no amortizado. Para determinar los intereses se empleará una tasa real de rendimiento anual del 9.0 %, la cual se mantendrá fija durante la vigencia de la emisión. Para determinar los intereses a pagar de los CPO's Serie A se empleará la siguiente ecuación:

$$I = \left[\frac{TR}{360} PL \right] S$$

Donde: I : Interés a pagar en cada fecha de pago.

TR : Tasa bruta de Rendimiento Anual (expresada en decimales).

PL : Días efectivamente transcurridos en el periodo.

S : Saldo de la Serie A.

El interés que generen los CPO's se liquida semestralmente a excepción del primer periodo de pago de intereses que será de 153 día, esto debido a que la fecha de emisión sufrió un retraso.

En cada fecha de pago los tenedores de los títulos tendrán el derecho a recibir la parte proporcional que le corresponde sobre los fondos registrados, según la siguiente tabla:

Pago	Porcentaje a Aplicar sobre el Saldo Insoluto para la Amortización a Valor Nominal
1	1.200%
2	1.310%
3	1.340%
4	1.350%
5	1.400%
6	3.200%
7	3.400%
8	3.600%
9	3.800%
10	4.000%
11	4.200%
12	4.400%
13	4.600%
14	4.800%
15	5.000%
16	5.100%
17	5.300%
18	5.400%
19	5.500%
20	6.000%
21	6.000%
22	6.000%
23	6.500%
24	6.600%

También existe la posibilidad de que a partir del cuarto año de vigencia el fiduciario decida ejercer su derecho que le otorga la capacidad de realizar una amortización anticipada, pero si éste es el caso entonces se deberá pagar una prima al tenedor de los certificados.

Un aspecto importante es la diferencia entre la tasa real de rendimiento anual neto, que es la que ofrece la emisión, y la tasa bruta de rendimiento anual, que es empleada para los cálculos. Esta diferencia se presenta debido a que la SHCP aplica a las personas físicas un impuesto sobre la renta, que es del 1.7 %, pero este actualmente únicamente es aplicado en plazos menores a un año, por lo que en este caso no aplica por que se supondrá que los tenedores de los certificados los tendrán consigo durante el plazo completo. En el caso real se suma esta sobretasa a la tasa real de rendimiento anual neto y así se obtiene la tasa bruta.

Se llevarán a cabo dos tipos de análisis sobre la emisión, el primero consta en determinar que tan alta pudo haber sido la tasa de interés ofrecida a los posibles compradores para poder hacer el instrumento más atractivo para los inversionistas y el segundo consta en estudiar la emisión con sus actuales características y determinar que tanto puede disminuir el aforo sin dejar de cumplir con las obligaciones ante los tenedores de los CPO's Serie A.

Se considerará, para efectos de facilitar los cálculos, que todos los periodos de pagos se realizan dos veces al año, es decir, cada seis meses incluyendo el primer periodo y por lo tanto todos los periodos serán de la misma longitud, y se empleará la siguiente ecuación:

$$I = \left(\frac{TR}{2} \right) S$$

- Donde:
- I : Interés a pagar en cada fecha de pago.
 - TR : Tasa bruta de Rendimiento Anual (expresada en decimales).
 - TR= 0.09
 - S : Saldo de la Serie A.

Con el fin de facilitar los cálculos se convertirán todas los valores denominados en pesos a su equivalente en UDI's en el tiempo correspondiente.

El modelo que se empleará para realizar los cálculos correspondientes para la emisión queda de la siguiente forma:

Donde $TDPA_i$: es el tránsito diario promedio anual del año i .

PPA_i : es la cuota de peaje promedio anual del año i .

IB_i : son los ingresos brutos del año i .

$$IB_i = TDPA_i * PPA_i * 360$$

GOM_i : gastos de operación y mantenimiento menor en el año i .

GMM_i : gastos de mantenimiento mayor en el año i .

GME_i : gastos de mantenimiento de la emisión en el año i .

$IASD_i$: ingresos antes de pagar el servicio de la deuda en el año i .

$$IASD_i = IB_i - (IB_i * 0.005 + GOM_i + GMM_i + GME_i)$$

S_j : saldo de los CPO's para el periodo de pago j .

I : tasa de interés (original del 9.0%) en decimales.

A_j : factor de amortización para el periodo de pago j , en decimales.

R_j : rendimiento para el periodo j .

CA_j : cantidad del valor amortizado en el periodo de pago j .

$$R_j = (S_j * I) / 2$$

$$CA_{j+1} = S_j * A_j$$

FC_i : cantidad de dinero en el fondo de contingencia en el año i .

FX_i : cantidad de dinero en el fondo de la Serie X en el año i .

$IDSD_i$: ingresos después de pagar rendimientos y amortización de los certificados.

$$IDSD_i = IASD_i - (R_{i+2-1} + R_{i+2}) - (CA_{i+2-1} + CA_{i+2})$$

Si $IDSD_i$ es menor que 0 (cero);

se extrae de FC_i la cantidad necesaria para que $ISDS_i$ sea igual a cero, si FC_i no es suficiente se extrae dinero de FX_i

Si $IDSD_i$ es mayor que 0 (cero);

Se deposita esta cantidad en FC , si FC_i llega a 35,000,000 UDI's entonces se deposita el sobrante en FX ,

Si FX_i es mayor que $1.5 (R_{(i+1)*2-1} + R_{(i+1)*2} + CA_{(i+1)*2-1} + CA_{(i+1)*2})$

Y sigue sobrando dinero proveniente de los ingresos, entonces éste sobrante será entregado al tenedor de la Serie X.

Utilizando este modelo y con la ayuda de una hoja de cálculo, se llevarán a cabo las corridas financieras de acuerdo a los aspectos que se pretende estudiar.

Primero se llevará a cabo una corrida empleando la tasa de interés real que se aplica a la emisión y el aforo pronosticado en el escenario base. A partir de esta corrida primero se realizarán cambios en la tasa de interés y se dará a conocer la tasa máxima que es posible ofrecer. Segundo se alterará el aforo disminuyéndolo hasta poder determinar cual es la disminución porcentual que la carretera es capaz de soportar para poder cumplir con el servicio de la deuda. Las corridas se presentan en las Tablas 1, 2, 3.

Las corridas financieras arrojaron los siguientes resultados. Siguiendo las características de la emisión de los CPO's, la carretera recupera al final de la concesión, en el año 2019, la cantidad de 1,667,978,044.74 UDI's, esto representa capital invertido así como ganancias a lo largo de la concesión.

Alterando la tasa de interés real que ofrece la emisión se observó que con los aforos pronosticados para el escenario base, la carretera es capaz de cumplir con una emisión que otorgue 19.20 % y una recuperación de 1,529,128,677.01 UDI's.

Finalmente se determinó que la carretera es capaz de solventar sus compromisos con los tenedores de los certificados aun sufriendo una disminución de hasta el 39.07% en sus aforos.

A continuación se presentan las tablas que muestran los valores de intereses así como las cantidades amortizadas y saldo de los certificados. Se presentan también las corridas financieras y las tablas con gastos de operación, mantenimiento mayor y gastos de mantenimiento de la emisión tanto en pesos como en UDI's.

Periodo de Pago	Intereses (UDI's)	Amortización (UDI's)	Suma de Intereses y Amortización (UDI's)	Saldo (UDI's)
0				230,830,000.00
1	10,387,350.00	2,769,960.00	13,157,310.00	228,060,040.00
2	10,262,701.80	3,023,873.00	13,286,574.80	225,036,167.00
3	10,126,627.52	3,093,122.00	13,219,749.52	221,943,045.00
4	9,987,437.03	3,116,205.00	13,103,642.03	218,826,840.00
5	9,847,207.80	3,231,620.00	13,078,827.80	215,595,220.00
6	9,701,784.90	7,386,560.00	17,088,344.90	208,208,660.00
7	9,369,389.70	7,848,220.00	17,217,609.70	200,360,440.00
8	9,016,219.80	8,309,880.00	17,326,099.80	192,050,560.00
9	8,642,275.20	8,771,540.00	17,413,815.20	183,279,020.00
10	8,247,555.90	9,233,200.00	17,480,755.90	174,045,820.00
11	7,832,061.90	9,694,860.00	17,526,921.90	164,350,960.00
12	7,395,793.20	10,156,520.00	17,552,313.20	154,194,440.00
13	6,938,749.80	10,618,180.00	17,556,929.80	143,576,260.00
14	6,460,931.70	11,079,840.00	17,540,771.70	132,496,420.00
15	5,962,338.90	11,541,500.00	17,503,838.90	120,954,920.00
16	5,442,971.40	11,772,330.00	17,215,301.40	109,182,590.00
17	4,913,216.55	12,233,990.00	17,147,206.55	96,948,600.00
18	4,362,687.00	12,464,820.00	16,827,507.00	84,483,780.00
19	3,801,770.10	12,695,650.00	16,497,420.10	71,788,130.00
20	3,230,465.85	13,849,800.00	17,080,265.85	57,938,330.00
21	2,607,224.85	13,849,800.00	16,457,024.85	44,088,530.00
22	1,983,983.85	13,849,800.00	15,833,783.85	30,238,730.00
23	1,360,742.85	15,003,950.00	16,364,692.85	15,234,780.00
24	685,565.10	15,234,780.00	15,920,345.10	0.00

Periodo de Pago Año	1 2000	2 2001	3 2002	4 2003	5 2004	6 2005	7 2006	8 2007	9 2008	10 2009
TPDA (froncal)	6,745	7,513	8,182	8,861	9,548	10,130	10,635	11,086	11,517	12,005
Cuota de Pasafo (froncal)	19.44	20.03	20.62	2125.065%	2205.81%	22.82	23.69	24.64	25.37	26.00
TPDA (auxiliar)	439	489	533	577	622	660	693	722	750	782
Cuota de Pasafo (auxiliar)	7.83	8.07	8.31	856.240%	888.83%	9.19	9.55	9.92	10.22	10.47
Ingreso Bruto Anual	48,461,284	56,604,133	62,344,068	68,586,834	77,809,304	86,403,321	93,096,681	100,911,787	107,843,012	118,302,639
Contraprestación SCT	242,256	278,021	311,720	347,834	389,047	427,017	465,463	504,557	539,715	576,513
Gastos de operación y mantenimiento menor	10,225,300	9148576.415	9,578,875	10,049,591	10,570,960	11,115,031	11,608,535	11,944,510	12,453,461	12,951,516
Gastos de mantenimiento mayor	0	823318.0751	859,927.15	900,030.00	944,812.07	1,448,038.65	2,210,083.04	2,289,232.07	4,108,539.87	4,264,541.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	354,356	366672.9379	379,503.80	392,917.08	409,427.04	426,113.46	438,789.35	457,782.42	473,218.32	487,314.04
Total de Gastos	10,821,912.13	10,616,688.09	11,130,028.24	11,690,472.50	12,313,945.71	13,416,188.62	14,720,860.00	15,176,082.22	17,675,934.08	18,279,887.01
Resultado antes de Gastos Financieros	37,629,371.55	44,987,545.27	51,214,042.11	57,896,361.26	65,495,358.78	71,987,121.73	78,375,690.65	85,735,405.08	90,367,077.70	97,022,652.30
Serie A										
Intereses	20,650,061.80	20,114,064.54	18,548,892.70	18,385,609.50	16,889,831.10	15,227,855.10	13,399,881.50	11,405,310.30	9,275,903.56	7,032,235.95
Amortización	5,793,833.00	6,209,327.00	10,618,180.00	16,158,100.00	18,034,740.00	19,851,380.00	21,698,020.00	23,313,830.00	24,698,810.00	26,545,450.00
Total	26,443,894.80	28,323,391.54	30,167,172.70	34,543,709.50	34,934,571.10	35,079,235.10	35,097,901.50	34,719,140.30	33,974,713.56	33,577,686.95
Total de Aplicaciones	37,286,796.83	38,939,879.63	41,297,198.84	46,234,182.06	47,208,518.81	48,496,434.72	48,818,591.60	49,885,222.62	51,690,647.61	51,857,672.96
Flujo antes del Fondo de Contingencia	11,185,486.75	18,664,153.73	21,046,889.41	23,352,651.76	30,600,787.68	36,907,886.63	43,277,889.35	51,016,264.78	58,392,364.15	63,444,966.35
Fondo de Contingencia										
Saldo Inicial	17,500,000.00	28,685,486.75	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00
Ingresos	11,185,486.75	6,314,513.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Egresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Final	28,685,486.75	35,000,000.00								
Fondo Serie X										
Saldo Inicial	0.00	0.00	12,349,640.48	33,398,509.89	23,352,651.76	30,600,787.68	36,907,886.63	43,277,889.35	51,016,264.78	58,392,364.15
Ingresos	0.00	12,349,640.48	21,046,869.41	23,352,651.76	30,600,787.68	36,907,886.63	43,277,889.35	51,016,264.78	58,392,364.15	63,444,966.35
Egresos	0.00	0.00	0.00	4,407,305.00	1,334,586.79	14,862,122.06	28,107,166.63	43,332,183.81	57,042,100.00	71,401,117.45
Saldo Final	0.00	12,349,640.48	33,398,509.89	56,749,161.85	52,618,852.65	52,648,652.25	52,078,710.45	50,962,070.33	50,368,528.93	48,436,213.05
Recuperación de Capital	0.00	0.00	0.00	4,407,305.00	1,334,866.79	14,862,122.06	28,107,166.63	43,332,183.81	67,042,100.00	71,401,117.46

Análisis Financiero
Emisión Original
Tabla 1

Periodo de Pago Año	11 2010	12 2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TPDA (troncal) Cuota de Peseje (troncal)	12,408 28.49	13,850 28.95	14,297 27.43	14,838 27.91	14,970 28.40	15,298 28.90	15,621 29.41	15,940 29.93	16,257 30.43	16,593 30.99
TPDA (auxiliar) Cuota de Peseje (auxiliar)	808 10.67	909 10.86	931 11.05	953 11.24	975 11.44	998 11.64	1,017 11.85	1,038 12.06	1,059 12.27	1,079 12.48
Ingreso Bruto Anual	121,420,508	136,910,102	144,874,356	150,923,809	157,079,821	163,346,677	169,736,806	176,261,864	182,916,175	189,844,716
Contraprestación SCT	607,103	694,551	724,372	754,819	785,399	816,734	848,664	881,260	914,576	948,224
Gastos de operación y mantenimiento menor	13,368,028	13,864,611	13,442,032	13,708,306	13,979,275	14,255,040	14,535,787	14,821,531	15,112,374	15,408,420
Gastos de mantenimiento mayor	4,391,570.81	4,479,911.83	4,558,785.32	4,639,006.64	4,720,660.36	4,803,751.17	4,888,304.69	4,974,346.40	5,061,902.58	5,150,999.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	497,117.01	505,866.84	514,770.04	523,831.81	533,051.98	542,434.59	551,982.25	561,688.08	571,584.74	581,645.55
Total de Gastos	18,861,818.78	19,344,840.38	19,239,839.79	19,625,763.13	20,016,386.89	20,417,960.11	20,824,767.81	21,238,936.43	21,680,437.20	22,089,288.86
Resultado antes de Gastos Financieros	102,558,689.33	119,565,161.29	125,834,416.10	131,298,045.67	137,061,433.87	142,928,916.86	148,912,048.30	155,013,148.14	161,264,737.68	167,555,429.93
Serie A Intereses	4,591,208.70	2,046,307.95	0,837,516.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización	27,699,600.00	30,238,730.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	32,290,808.70	32,285,037.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de Aplicaciones	51,152,827.48	51,829,976.33	19,239,839.79	19,625,763.13	20,016,386.89	20,417,960.11	20,824,767.81	21,238,936.43	21,680,437.20	22,089,288.86
Flujo antes del Fondo de Contingencia	70,287,877.63	87,280,123.34	125,834,416.10	131,298,045.67	137,061,433.87	142,928,916.86	148,912,048.30	155,013,148.14	161,264,737.68	167,555,429.93
Fondo de Contingencia	Saldo Inicial Ingresos Egresos Saldo Final	35,000,000.00 0.00 0.00 35,000,000.00	35,000,000.00 0.00 35,000,000.00 0.00							
Fondo Serie X	Saldo Inicial Ingresos Egresos Saldo Final	63,444,998.35 85,285,287.06 85,285,287.06 48,427,558.93	70,287,877.63 87,280,123.34 157,548,000.98 0.00							
Recuperación de Capital	85,285,287.06	192,648,000.98	125,834,416.10	131,298,045.67	137,061,433.87	142,928,916.86	148,912,048.30	155,013,148.14	161,264,737.68	167,555,429.93

Periodo de Pago Año	1 2000	2 2001	3 2002	4 2003	5 2004	6 2005	7 2006	8 2007	9 2008	10 2009
TPDA (troncal)	6,745	7,513	8,182	8,861	9,548	10,130	10,835	11,086	11,517	12,005
Cuota de Peaje (troncal)	19.44	20.03	20.62	21.25 865%	22.05 81%	22.82	23.89	24.64	25.37	26.00
TPDA (auxiliar)	439	489	533	577	622	660	693	722	750	782
Cuota de Peaje (auxiliar)	7.83	8.07	8.31	8.56 240%	8.86 63%	9.19	9.55	9.92	10.22	10.47
Ingreso Bruto Anual	48,461,284	55,804,133	62,344,068	69,688,834	77,809,304	85,403,321	93,096,991	100,911,487	107,943,012	116,302,539
Contraprestación SOT	242,256	278,021	311,720	347,934	389,047	427,017	465,483	504,557	539,715	576,513
Gastos de operación y mantenimiento menor	10,225,300	91,485,415	9,578,875	10,049,591	10,570,960	11,115,031	11,606,535	11,944,510	12,453,461	12,951,518
Gastos de mantenimiento mayor	0	9,233,807.51	8,592,271.15	9,009,330.00	9,445,512.07	1,448,038.65	2,210,083.04	2,268,252.07	4,109,539.87	4,264,541.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	354,356	3,667,937.9	3,79,503.60	3,92,917.08	4,09,427.04	4,26,113.46	4,38,788.36	4,57,782.42	4,73,218.32	4,87,314.04
Total de Gastos	10,821,912.13	10,616,688.09	11,130,026.24	11,690,472.56	12,313,945.71	13,419,199.62	14,720,890.00	16,176,082.22	17,576,934.08	18,279,887.01
Resultado antes de Gastos Financieros	37,629,371.65	44,987,545.27	51,214,042.11	57,898,361.28	65,495,359.78	71,987,121.73	78,375,690.85	85,735,405.08	90,367,077.70	97,022,652.30
Serie A Intereses	44,063,443.94	42,610,004.35	41,704,517.76	39,222,633.60	36,931,639.68	32,486,090.88	28,585,987.20	24,331,328.64	19,788,594.24	16,002,103.36
Amortización	5,783,833.00	6,269,327.00	10,618,180.00	16,158,100.00	18,904,740.00	19,861,380.00	21,668,020.00	23,313,830.00	24,698,910.00	26,545,450.00
Total	49,847,276.94	49,119,331.35	62,322,697.76	65,380,733.60	64,036,379.68	62,337,470.88	60,294,007.20	47,645,158.64	44,487,404.24	41,647,553.36
Total de Aplicaciones	60,669,198.97	69,736,919.45	63,482,724.00	67,071,208.16	66,350,326.38	65,763,670.60	66,004,897.20	62,821,240.88	62,063,338.30	69,827,440.37
Flujo antes del Fondo de Contingencia	-12,217,906.29	-4,131,786.08	-1,108,656.66	2,515,827.66	11,456,979.10	19,649,650.85	28,091,689.65	38,090,246.44	45,879,673.46	55,476,098.94
Fondo de Contingencia	Saldo Inicial	17,500,000.00	5,282,694.71	1,150,308.62	41,652.98	2,557,280.64	14,016,259.74	33,666,910.59	35,000,000.00	35,000,000.00
Ingresos	0.00	0.00	0.00	2,515,827.66	11,456,979.10	19,649,650.85	1,334,089.41	0.00	0.00	0.00
Egresos	12,217,906.29	4,131,786.08	1,108,656.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Final	5,282,094.71	1,150,308.62	41,652.98	2,557,280.64	14,016,259.74	33,666,910.59	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00	35,000,000.00
Fondo Serie X	Saldo Inicial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38,090,246.44	62,321,330.04
Ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45,879,673.46	55,476,098.94
Egresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21,649,599.86	61,565,161.14
Saldo Final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38,090,246.44	62,321,330.04	56,241,267.84
Recuperación de Capital	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21,648,689.86	61,655,161.14

Análisis Financiero
Aumento de la Tasa Real de Interés
19.20 %
Tabla 2

Periodo de Pago Año	11 2010	12 2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TPDA (troncal)	12,408	13,950	14,297	14,838	14,970	15,298	15,621	15,940	16,257	16,563
Cuota de Pago (troncal)	26.49	26.95	27.43	27.91	28.40	28.90	29.41	29.93	30.45	30.99
TPDA (auxiliar)	900	909	931	953	975	996	1,017	1,038	1,059	1,079
Cuota de Pago (auxiliar)	10.67	10.88	11.00	11.24	11.44	11.64	11.85	12.06	12.27	12.49
Ingreso Bruto Anual	121,420,605	130,810,102	144,874,388	150,823,009	157,078,021	163,346,877	169,736,606	176,261,884	182,816,175	189,844,718
Contraprestación SCT	607,103	684,551	724,372	754,619	785,399	816,731	848,684	891,260	914,576	948,224
Gastos de operación y mantenimiento menor	13,398,028	13,664,611	13,442,092	13,708,305	13,979,275	14,255,040	14,535,787	14,821,531	15,112,374	15,408,420
Gastos de mantenimiento mayor	4,391,570.01	4,479,911.83	4,558,765.32	4,639,008.64	4,720,660.96	4,803,751.17	4,888,304.69	4,974,345.49	5,061,902.58	5,150,999.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	497,117.01	605,868.84	514,770.84	523,831.61	533,051.95	642,434.89	551,982.25	561,998.05	571,584.74	581,645.55
Total de Gastos	18,891,818.76	19,344,940.38	18,239,939.79	18,828,763.13	20,018,386.69	20,417,860.11	20,824,757.81	21,238,835.43	21,860,437.20	22,089,288.68
Resultado antes de Gastos Financieros	102,558,806.33	119,565,161.29	125,834,416.10	131,298,045.67	137,061,433.67	142,928,916.86	148,912,048.30	155,013,146.14	161,254,737.68	#####
Serie A Intereses	9,794,578.56	4,385,456.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización	27,869,600.00	30,238,730.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	37,464,178.56	34,624,186.98	0.00	0.00						
Total de Aplicaciones	58,358,997.32	53,949,127.34	18,239,939.79	18,828,763.13	20,018,386.69	20,417,860.11	20,824,757.81	21,238,835.43	21,860,437.20	22,089,288.68
Flujo antes del Fondo de Contingencia	88,044,507.77	84,980,874.33	125,834,416.10	131,298,045.67	137,061,433.87	142,928,916.86	148,912,048.30	155,013,146.14	161,254,737.68	#####
Fondo de Contingencia	Saldo Inicial	35,000,000.00	35,000,000.00							
	Ingresos	0.00	0.00							
	Egresos	0.00	35,000,000.00							
	Saldo Final	35,000,000.00	0.00							
Fondo Serie X	Saldo Inicial	56,241,267.84	51,906,280.44							
	Ingresos	65,064,507.77	119,960,874.33							
	Egresos	69,399,465.17	171,687,264.77							
	Saldo Final	51,906,280.44	0.00							

Periodo de Pago Año	1 2000	2 2001	3 2002	4 2003	5 2004	6 2005	7 2006	8 2007	9 2008	10 2009
TPDA disminuida (troncal)	4,109	4,577	4,985	5,399	5,817	6,172	6,479	6,754	7,017	7,314
Cuota de Peaje (troncal)	19.44	20.03	20.82	2125.665%	2205.81%	22.82	23.69	24.64	25.37	25.09
TPDA disminuidas (auxiliar)	268	296	325	352	379	402	422	440	457	478
Cuota de Peaje (auxiliar)	7.93	8.07	8.31	856.240%	868.83%	9.19	9.55	9.92	10.22	10.47
Ingreso Bruto Anual	29,418,280	33,877,180	37,883,829	42,386,231	47,408,826	52,082,828	56,718,697	61,480,980	65,784,982	70,249,822
Contraprestación SCT	147,996	169,386	189,918	211,981	237,029	260,163	283,598	307,405	328,825	351,244
Gastos de operación y mantenimiento menor	10,225,300	9,485,76.415	9,578,875	10,049,591	10,570,960	11,115,031	11,606,535	11,944,510	12,453,461	12,951,516
Gastos de mantenimiento mayor	0	823318.0751	859,927.15	900,030.00	944,512.07	1,448,038.65	2,210,093.04	2,269,232.07	4,109,539.87	4,264,541.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	354,356	366872.9379	379,503.60	392,917.08	409,427.04	426,113.48	438,789.35	457,782.42	473,216.32	487,314.04
Total de Gastos	10,727,262.01	10,607,953.33	11,008,223.54	11,554,519.65	12,161,928.31	13,249,345.65	14,539,005.58	14,978,359.68	17,366,043.91	18,064,618.42
Resultado antes de Gastos Financieros	18,792,007.50	23,369,226.35	26,975,305.34	30,841,711.28	35,243,898.21	38,783,183.00	42,180,691.43	46,502,049.88	48,399,937.63	52,194,203.12
Serie A Intereses	20,850,051.80	20,114,064.54	19,548,992.70	18,385,609.50	18,889,831.10	15,227,855.10	13,399,881.50	11,406,310.30	9,275,903.55	7,032,235.95
Amortización	5,793,833.00	6,209,327.00	10,618,100.00	16,158,100.00	18,004,740.00	19,851,380.00	21,698,020.00	23,313,850.00	24,698,810.00	26,545,450.00
Total	26,643,884.80	26,323,391.54	30,167,172.70	34,543,709.50	34,894,571.10	35,079,236.10	35,097,901.50	34,719,160.30	33,974,713.55	33,577,686.95
Total de Aplicaciones	37,174,136.81	36,831,344.87	41,175,386.24	46,098,229.05	47,056,489.41	48,328,580.75	49,636,707.08	49,898,068.98	51,339,787.46	51,632,304.37
Flujo antes del Fondo de Contingencia	-7,861,877.30	-2,954,165.19	-3,191,867.36	-3,701,988.22	349,325.11	3,703,947.90	7,082,989.93	11,782,909.88	14,426,224.08	18,618,817.17
Fondo de Contingencia										
Saldo Inicial	17,500,000.00	9,848,122.70	6,893,957.52	3,702,090.16	91.93	349,417.04	4,053,364.94	11,136,354.87	22,919,264.45	35,000,000.00
Ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	349,325.11	3,703,947.90	7,082,989.93	11,782,909.88	12,080,735.55	0.00
Egresos	-7,861,877.30	-2,954,165.19	-3,191,867.35	-3,701,988.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Final	9,848,122.70	6,893,957.52	3,702,090.16	91.93	349,417.04	4,053,364.94	11,136,354.87	22,919,264.45	35,000,000.00	35,000,000.00
Fondo Serie X										
Saldo Inicial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,344,488.53
Ingresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,344,488.53	18,618,517.17
Egresos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Saldo Final	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,344,488.53	20,961,005.71
Recuperación de Capital	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Análisis Financiero
 Diminución del Aforo en un 39.07%
 Tabla 3

Periodo de Pago Año	11 2010	12 2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TPDA disminuida (Ironcal)	7,500	8,499	8,711	8,917	9,121	9,320	9,517	9,712	9,905	10,091
Cuota de Peaje (Ironcal)	26.49	29.95	27.43	27.91	28.40	28.90	29.41	29.93	30.45	30.99
TPDA disminuida (auxiliar)	492	554	607	661	694	807	620	633	645	657
Cuota de Peaje (auxiliar)	10.87	10.86	11.05	11.24	11.44	11.64	11.85	12.06	12.27	12.49
Ingreso Bruto Anual	73,978,232	84,931,882	88,268,943	91,951,311	95,701,902	99,529,147	103,413,252	107,382,867	111,442,289	115,542,277
Contraprestación SCT	369,861	423,169	441,328	459,757	478,510	497,601	517,068	536,913	557,211	577,711
Gastos de operación y mantenimiento menor	13,366,028	13,864,611	13,442,032	13,708,306	13,979,275	14,255,040	14,535,787	14,821,531	15,112,374	15,408,420
Gastos de mantenimiento mayor	4,391,570.81	4,479,911.83	4,558,765.32	4,639,006.64	4,720,680.38	4,803,761.17	4,888,304.69	4,974,346.40	5,061,902.58	5,150,999.88
Gastos de mantenimiento de la emisión	497,117.01	505,966.94	514,770.94	523,831.81	533,051.98	542,434.59	551,982.25	561,698.08	571,584.74	581,645.65
Total de Gastos	18,624,897.39	19,073,648.20	18,968,998.22	19,330,900.85	19,711,497.10	20,098,826.46	20,493,140.04	20,894,488.84	21,303,072.62	21,718,776.36
Resultado antes de Gastos Financieros	65,351,634.57	65,858,333.07	69,308,746.79	72,620,410.81	75,990,404.60	79,421,320.09	82,920,112.37	86,488,177.79	90,139,186.62	93,823,500.83
Serie A Intereses	4,591,208.70	2,046,307.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización	27,699,800.00	30,238,730.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	32,290,808.70	32,285,037.95	0.00							
Total de Aplicaciones	60,916,406.09	61,368,687.24	69,308,746.79	72,620,410.81	75,990,404.60	79,421,320.09	82,920,112.37	86,488,177.79	90,139,186.62	93,823,500.83
Flujo antes del Fondo de Contingencia	23,060,826.87	33,273,298.12	69,308,746.79	72,620,410.81	75,990,404.60	79,421,320.09	82,920,112.37	86,488,177.79	90,139,186.62	93,823,500.83
Fondo de Contingencia	Saldo Inicial	35,000,000.00	35,000,000.00							
	Ingresos	0.00	0.00							
	Egresos	0.00	35,000,000.00							
	Saldo Final	35,000,000.00	0.00							
Fondo Serie X	Saldo Inicial	20,961,005.71	44,021,631.57							
	Ingresos	23,060,826.87	33,273,298.12							
	Egresos	0.00	77,295,126.70							
	Saldo Final	44,021,631.57	0.00							
Recuperación de Capital	0.00	112,295,128.70	69,308,746.79	72,620,410.81	75,990,404.60	79,421,320.09	82,920,112.37	86,488,177.79	90,139,186.62	93,823,500.83

UNIDADES DE INVERSIÓN

Tabla 4

Año	Pesos/UDI
2000	2.82
2001	3.04
2002	3.24
2003	3.41
2004	3.55
2005	3.67
2006	3.79
2007	3.92
2008	4.07
2009	4.21
2010	4.35
2011	4.50
2012	4.65
2013	4.81
2014	4.97
2015	5.14
2016	5.31
2017	5.50
2018	5.68
2019	5.88

Fuente: Grupo Financiero Bancomer

Gastos de Operación, Mantenimiento Mayor y Mantenimiento de la Emisión
Tabla 5

Año	Gastos de Operación en pesos	Gastos de Operación en UDI's	Gastos de Mantenimiento mayor en pesos	Gastos de Mantenimiento mayor en UDI's	Gastos de Mantenimiento de la emisión en pesos	Gastos de Mantenimiento de la emisión en UDI's
2000	28,856,000.00	10,225,299.61	0.00	0.00	1,000,000.00	354,356.00
2001	27,779,593.00	9,148,576.41	2,500,000.00	823,318.08	1,113,400.00	366,672.00
2002	31,005,881.00	9,578,875.15	2,783,500.00	859,927.15	1,228,416.00	379,503.00
2003	34,318,668.00	10,049,591.31	3,073,541.00	900,030.00	1,341,785.00	392,917.00
2004	37,543,071.00	10,570,960.07	3,354,462.00	944,512.07	1,454,092.00	409,427.00
2005	40,778,041.00	11,115,030.90	5,312,462.00	1,448,038.65	1,563,295.00	426,113.00
2006	43,943,835.00	11,606,534.70	8,367,659.00	2,210,083.04	1,661,313.00	438,789.00
2007	46,806,275.00	11,944,510.29	8,892,311.00	2,269,232.07	1,793,886.00	457,782.00
2008	50,655,096.00	12,453,460.81	16,715,766.00	4,109,539.87	1,924,840.00	473,218.00
2009	54,472,124.00	12,951,518.39	17,936,017.00	4,264,541.88	2,049,569.00	487,314.00
2010	58,126,817.00	13,366,028.41	19,098,271.00	4,391,570.81	2,161,886.00	497,117.00
2011	61,445,768.00	13,664,611.10	20,144,856.00	4,479,911.83	2,274,736.00	505,866.00
2012	62,500,020.00	13,442,031.75	21,196,418.00	4,558,765.32	2,393,477.00	514,770.00
2013	65,905,181.00	13,708,305.64	22,302,871.00	4,639,006.64	2,518,417.00	523,831.00
2014	69,492,986.00	13,979,275.25	23,467,081.00	4,720,660.36	2,649,878.00	533,051.00
2015	73,273,223.00	14,255,039.96	24,692,062.00	4,803,751.17	2,788,202.00	542,434.00
2016	77,256,662.00	14,535,786.83	25,980,988.00	4,888,304.69	2,933,746.00	551,982.00
2017	81,453,734.00	14,821,530.94	27,337,196.00	4,974,346.49	3,086,888.00	561,698.00
2018	85,875,873.00	15,112,374.00	28,764,197.00	5,061,902.58	3,248,023.00	571,584.00
2019	90,535,125.00	15,408,419.54	30,265,688.00	5,150,999.88	3,417,570.00	581,645.00

Fuente: Autopista Tijuana Mexicali, S.A. de C.V.

Cuotas de Peaje
Tabla 6

Año	Cuota Promedio Anual (troncal) en UDI's	Cuota Promedio Anual (troncal) en pesos	Cuota Promedio Anual (auxiliar) en pesos	Cuota Promedio Anual (auxiliar) en UDI's
2000	54.87	19.4435192	22.1	7.8312698
2001	60.83	20.0329754	24.5	8.06851714
2002	66.76	20.6246584	26.89	8.30732572
2003	72.59	21.2566476	29.24	8.56239671
2004	78.34	22.0581053	31.56	8.88631353
2005	83.72	22.8198894	33.73	9.19391866
2006	89.71	23.6943869	36.14	9.54537
2007	96.55	24.6386295	38.89	9.9243532
2008	103.19	25.3690689	41.57	10.2199069
2009	109.34	25.9971324	44.05	10.4735109
2010	115.19	26.4874784	46.4	10.6694939
2011	121.2	26.9530501	48.83	10.8590548
2012	127.53	27.4281882	51.37	11.0482712
2013	134.19	27.911577	54.06	11.244503
2014	141.19	28.4019149	56.88	11.442035
2015	148.56	28.9018096	59.85	11.6436006
2016	156.32	29.4114985	62.97	11.8477614
2017	164.48	29.9292038	66.26	12.05684
2018	173.06	30.4549736	69.72	12.2692752
2019	182.1	30.992095	73.36	12.4853382

Fuente: Autopista Tijuana Mexicali, S.A. de C.V.

Bibliografía.-

- ♣ Prospecto Definitivo
GE Capital Bank, S.A.
Fianzas Monterrey S.A.
30 de octubre de 2000
- ♣ Autopista Tijuana Mexicali, S.A. de C.V.
- ♣ Engineering Economy: Analysis of Capital Expenditures
Gerald W. Smith
Second Edition
The Iowa State University Press
- ♣ Ingeniería Económica: Toma de Decisiones Económicas
George A. Taylor
Primera Edición
Editorial Limusa

CONCLUSIÓN

La conclusión de esta tesis puede ser dividida en dos aspectos principales; el primero basado en el análisis del Mercado de Valores Mexicano y el segundo basado en el análisis de la emisión de títulos de la autopista.

El Mercado de Valores Mexicano, ofrece una serie de instrumentos con distintas cualidades, tanto en plazos como en riesgo, ofreciéndole al inversionista interesado opciones distintas entre las cuales elegir. Sin embargo, esta característica no indica que sea de los mercados más avanzados del mundo, al contrario México se encuentra rezagado en este ámbito. De forma comparativa México cuenta con un valor de capitalización por debajo del 10% del valor de los principales mercados del mundo (EUA, Japón, Gran Bretaña).

Por otra parte en México únicamente cotizan entre 300 y 350 empresas mientras que en EUA cotizan alrededor de 5,000 y por esta razón en México se tienen aproximadamente 30 intermediarios financieros en comparación con unos 10,000 en EUA, lo cual demuestra un rezago notorio en el ámbito financiero nacional.

No obstante que existe un número variado de instrumentos de inversión dentro del mercado mexicano, la similitud que existe entre ellos es muy grande, la mayoría de los instrumentos emitidos por el gobierno también son emitidos por empresas e instituciones privadas presentando como diferencia solamente un aumento en la tasa de interés lo cual es acompañado por un mayor riesgo.

En contraparte a esto, el mercado financiero mexicano esta empezando a desarrollarse. Esto es notorio con la apertura del Mercado Mexicano de Derivados (MexDer) y aunque todavía se encuentra en sus primeros pasos, a largo plazo presentará una opción más para aquellas empresas que buscan diversificar sus inversiones.

Cabe mencionar que el riesgo que ofrece el mercado de valores es proporcional al rendimiento que ofrece, es decir, mientras mayor es el rendimiento que ofrece un título mayor serán las posibilidades de que los emisores no cumplan con lo pactado. Por tal razón al invertir en el mercado de valores se debe de tener bien planteado el riesgo que se desea obtener, ya que decir que alguien ganó en el mercado de valores, quiere decir que por otra parte alguien tuvo que perder.

Con respecto a la emisión de Certificados de Participación Ordinaria de la autopista se llegó a la siguiente conclusión;

Los CPO's emitidos representan una inversión segura a largo plazo, no sólo por las calificaciones obtenidas por empresas externas sino por presentar al inversionista una protección contra cualquier fenómeno inflacionario que pudiese afectar el poder adquisitivo. El crear una emisión en unidades de inversión ofrece al inversionista la seguridad de que aunque el peso sufra una inflación extrema, seguirá obteniendo el rendimiento real que se le ofreció y no perderá poder de compra ya que el valor de las UDI's van ajustándose de acuerdo con la inflación.

Asimismo se obtuvo como resultado que si el tráfico llegase a bajar más de un 39.20 % entonces no existirán los suficientes ingresos para poder pagar el servicio de la deuda. Desde mi punto de vista es muy difícil que se presente este caso, ya que la carretera se encuentra ubicada en una zona geográfica por la cual el tránsito turístico es grande, al igual que el desarrollo industrial que se encuentra en crecimiento, lo cual reduce las posibilidades de que disminuya drásticamente el tráfico. Por otra parte actualmente el 40 % de vehículos emplea la carretera debido a que representa un ahorro en tiempo y el 36 % por la seguridad que ofrece. De igual manera el 65 % de los vehículos que emplean la carretera lo hacen por razones de trabajo, lo cual puede interpretarse como que el 65 % de estos deducen de impuestos los gastos en que incurren por emplear la carretera. Por lo que se puede concluir que aunque se presente un aumento en las cuotas de peaje este porcentaje seguirá utilizando esta vía de comunicación.

Por otra parte al realizar el análisis de tasa de interés real máxima posible a otorgar, se llegó al resultado de que es posible otorgar hasta un 19.20 % de interés real anual y poder cumplir con el servicio de la deuda. Analizando otras opciones existentes en el mercado dentro del mismo rubro, se encontró que actualmente existen dos emisiones de CPO's representantes de autopistas. Por un lado se encuentran los certificados sobre los derechos de cobro sobre cuotas de peaje del libramiento oriente del Estado de San Luis Potosí que ofrecen una tasa de 9.25 % anual a un plazo de 12 años, y por otra parte los certificados sobre los derechos de cobro sobre las cuotas de peaje del túnel Acapulco los

cuales ofrecen un interés del 9,60 % a un plazo de 15 años. Por estas razones creo que es conveniente aumentar la tasa de interés con el fin de hacer los certificados más atractivos en el mercado y darles de esta manera una mayor posibilidad de poder llegar a formar parte del mercado secundario, y esto es viable ya que se observó que es posible aumentar la tasa de interés sin afectar el riesgo de no cumplir con el servicio de la deuda.

Si se considera únicamente invertir en esta emisión de títulos es una buena oportunidad ya que tiene un riesgo bajo, pero debe tomarse en cuenta que es una inversión a largo plazo y por lo tanto para aquellos inversionistas que necesitan de liquidez a corto y mediano plazo no es recomendable.

Finalmente cabe mencionar que al invertir en el mercado de valores siempre representa un riesgo por lo que es recomendable conocer el mercado, sus instrumentos su comportamiento, y diversificar las inversiones. Por lo anterior creo que, para obtener un buen resultado al invertir, es importante crear un portafolio con instrumentos tanto del mercado de dinero como del mercado de capitales, con plazos distintos y además se debe de estar consciente de las necesidades y riesgos que se están dispuestos a tomar.

BIBLIOGRAFÍA

- ☉ Breve Diccionario Porrúa de la Lengua Española
Antonio Raluy Poudevida
Vigésima Edición
Editorial Porrúa, S. A.
- ☉ Ley del Mercado de Valores
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- ☉ Instrumentos de Financiamiento del Mercado de Valores
Carlos Siu Villanueva
Segunda Edición
Ediciones Fiscales ISEF
- ☉ Dictionary of Finance and Investment Terms
John Downes and Jordan Elliot Goodman
Fifth Edition
Barron's Educational
- ☉ Diccionario de Finanzas Empresariales
Andrés Cué Vega
Primera Edición
Ediciones Granica, S.A. de C.V.
- ☉ El Mercado de Dinero en México
Mauricio Menchaca Trejo
Primera Edición
Editorial Trillas
- ☉ El Mercado Mexicano de Dinero, Capitales y Productos Derivados
Serie dirigida por Francisco Javier Vega Rodríguez
Primera Edición
Grupo Editorial León, S.A. de C.V.
- ☉ Ley de Sociedades de Inversión
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- ☉ Ley de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Comisión Nacional Bancaria y de Valores
Septiembre 1996
- ☉ 25 Preguntas y Respuestas sobre el Índice Nacional de Precios al consumidor
Banco de México
Agosto 1995
- ☉ Situación y Retos del Mercado de Valores
Documento de investigación por Lic. Eduardo Fernández García
Presidente de la CNBV
- ☉ Factores Relevantes para el Desarrollo del Mercado de Valores: Regulación e Internacionalización
Documento de investigación por Luis Carlos Croissier

- ♣ Evolución del Seguro de Depósito en México
Documento de investigación por Mauricio Naranjo González
Vicepresidente de Supervisión Integral en la CNBV
- ♣ El Sistema Financiero Internacional y su Presencia en México
Presentación del Dr. Guillermo Ortiz
Gobernador del Banco de México
- ♣ Moody's Approach to Rating Variable Rate Debt Obligations
Moody's Investors Service
Global Credit Research
September 2000
- ♣ Rating Methology, Start-up Toll Roads
Moody's Investors Service
Global Credit Research
February 2000
- ♣ Significado de las Calificaciones de Emisiones de Deuda
Fitch IBCA, Duff & Phelps
Fitch México
- ♣ Cotizar en la Bolsa
Editado por la Bolsa Mexicana de Valores
- ♣ Economía para principiantes
Rita Varela Mayorga
Publicado en "Día Siete"
Año 1, Semanal, Número 39
Director Jorge Zepeda Patterson
- ♣ Futuros y Opciones sobre Futuros Financieros, Teoría y Práctica
Carmen Díaz
Prentice Hall
- ♣ New Financial Instruments
Julian Walmsley
Secodn Edition
John Wiley & Sons, Inc.
- ♣ Options, Futures, and other Derivative Securities
John C. Hull
Second Edition
Prentice Hall
- ♣ Technological Forecasting for Decision Making
Joseph P. Martino
Third Edition
McGraw-Hill
- ♣ Forecasting and Time Series Analysis
Douglas C. Montgomery, Lynwood A. Johnson y John S. Gardiner
Second Edition
McGraw-Hill
- ♣ Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund
Richard A. Johnson
Quinta Edición
Prentice Hall

- ❁ Probabilidad y Estadística
Ronald E. Walpole y Raymond H. Myers
Cuarta Edición
McGraw-Hill
- ❁ Planeación y Control de la Producción
Daniel Sipper y Robert L. Bulfin, Jr.
Primera Edición
McGraw-Hill
- ❁ Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración
William W. Hines y Douglas C. Montgomery
Tercera Edición
CECSA
- ❁ Álgebra Lineal
Stanley I. Grossman
Quinta Edición
McGraw-Hill
- ❁ Engineering Economy: Analysis of Capital Expenditures
Gerald W. Smith
Second Edition
The Iowa State University Press
- ❁ Ingeniería Económica: Toma de Decisiones Económicas
George A. Taylor
Primera Edición
Editorial Limusa
- ❁ Estadísticas Básicas de Baja California, Febrero de 1999 y Junio del 2000
Gobierno del Estado de Baja California
Secretaría de Desarrollo Económico
Talleres Gráficos del Estado de B. C.
- ❁ Prospecto Definitivo
GE Capital Bank, S.A.
Fianzas Monterrey S.A.
30 de octubre de 2000

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

- ❁ Autopista Tijuana Mexicali, S. A. de C. V.
- ❁ Gobierno del Estado de Baja California.
- ❁ <http://www.cnbv.gob.mx>
- ❁ <http://www.bmv.com.mx>
- ❁ <http://www.amib.com.mx>
- ❁ <http://www1.standardandpoors.com>
- ❁ <http://www.banxico.org.mx>
- ❁ <http://www.fitchmexico.com>
- ❁ <http://moodys.com>
- ❁ <http://www.sif.com.mx>
- ❁ <http://www.mexder.com.mx>
- ❁ <http://www.indeval.com.mx>

- ♣ <http://www.condusef.gob.mx>
- ♣ <http://www.baja.gob.mx>
- ♣ <http://www.turismobc.gob.mx>
- ♣ <http://www.inegi.gob.mx>
- ♣ <http://www.banxico.org.mx>
- ♣ <http://www.baja.gob.mx>
- ♣ <http://www.acus.com.mx>
- ♣ <http://www.conapo.gob.mx>
- ♣ <http://www.turismobc.gob.mx>