Documento N° 58

Las Transacciones Fronterizas en el Norte de México

Marco Conceptual y Metodología de
Medición

Por

Alberto Vargas Aguayo

NOVIEMBRE 1984

Las ideas contenidas en el presente documento son responsabilidad exclusiva del autor y no reflejan la posición del Banco de México.

ÍNDICE GENERAL

- I. Introducción
- II. Antecedentes
- III. Metodología Conceptual
 - 1. Objetivos
 - 2. Información a captar
 - 3. Delimitación del campo de estudio
 - 4. Población a estudiar
 - 5. Concepto de cruce fronterizo
- IV. Metodología de calculo
 - 1. Método de captación de la información
 - 2. Etapas
 - 3. Consideraciones Generales sobre el método de estimación
- V. Desarrollo de la Encuesta
 - Primera Etapa: "Censo del Número de Cruces"
 - 1. Objetivos y Actividades
 - 2. Recursos humanos necesarios para la realización del censo
 - 3. El censo realizado por el Banco de México
 - 4. Metodología de trabajo, estimadores y estimaciones
 - 5. Resumen de la primera etapa
 - 6. Índice de cuadros resultantes de la primera
 - 7. Prueba piloto
 - 8. Actualización recurrente del censo
 - Segunda Etapa: "La Encuesta Continua Mensual"
 - 1. Objetivos y Actividades
 - 2. Elaboración del Marco de Referencia
 - A. Formulario para el conteo
 - B. Plan de trabajo
 - C. Turnos de trabajo
 - D. Días festivos
 - E. Estimación mensual del número de cruces
 - i) Peatones
 - ii) Automóviles
 - iii) Resultados de la estimación del número de cruces para el mes de julio de 1984

3. La Encuesta Mensual de Gasto
 - A. Diseño de la encuesta
 - B. Etapas y unidades de muestreo, esquema
 - C. Unidad básica de muestreo
 - D. Faja fronteriza norte
 - E. Trabajo de campo
 - F. Población truncada
 - G. Selección de unidades primarias no auto-representada
 - H. Proceso de selección a partir de la segunda etapa
 - I. Ecuaciones de diseño
 - J. Resultado de los intervalos de selección
 - K. Resultado del diseño: Ejemplo
 - L. Estimadores simples insesgados

- VI. Errores de muestreo y obtención del tamaño de muestra
 1. Varianza estimada para las unidades primarias autorrepresentadas
 2. Obtención del tamaño de muestra
 3. Tratamiento de la no respuesta
 4. Blancos o no pertenecientes a la población

VII. Procesamiento de la Información

Bibliografía

- Anexo: 1. Formulario para el levantamiento del censo
- Anexo: 2. Información obtenida en primera etapa
- Anexo: 3. Índice de cuadros de resultados, primera etapa
- Anexo: 4. Cuestionario, gasto medio
- Anexo: 5. Resultado del diseño, para Mexicali y Matamoros
- Anexo: 6. Obtención del tamaño de muestra

Las Transacciones Fronterizas En El Norte De México

por

Por Alberto Vargas Aguayo

I. Introducción:

Distantes de los principales núcleos de actividad nacional, las localidades fronterizas del país mantienen una estrecha relación con sus semejantes situadas en el exterior, que se manifiesta en múltiples y diversos grados, conforme a las características propias de la zona. Esto se traduce -en relación a la Balanza de Pagos- en transacciones económicas de las que se derivan egresos e ingresos de divisas por compra-venta de mercancías, actividades turísticas, transferencias, remuneraciones al factor trabajo, etc.

Ante la particularidad que muestran estas relaciones, que difícilmente se encuentran en alguna otra parte del mundo con las mismas características y en vista de carecer de un antecedente a nivel internacional del cual derivar una guía o experiencia sobre la materia, la Subdirección de Investigación Económica, ha realizado un programa de encuestas continuas con el objeto de medir y evaluar el comportamiento de las "Transacciones Fronterizas".

No todas las operaciones comerciales o los servicios, realizados en las fajas fronterizas forman parte propiamente de las Transacciones Fronterizas. Obviamente la frontera es una franja importante de entrada o salida de importaciones, exportaciones y transacciones financieras de instituciones o empresas, las cuales se captan en otros renglones de la Balanza de Pagos a través de los registros aduaneros, bancarios, etc.

En la frontera se realizan, sin embargo, un monto considerable de transacciones de particulares, que por su naturaleza no requieren de permisos previos de importación o exportación, o de algún otro registro administrativo, pero que es necesario medir. A partir de noviembre de 1983 se adoptó una nueva metodología para cuantificar el monto de dichas operaciones, de tal forma que los gastos que realizan residentes en el exterior en la faja fronteriza norte se puedan incluir como ingresos en la Cuenta de Transacciones Fronterizas de la Balanza de Pagos; y los gastos que efectúan los residentes

en el país en sus visitas a la parte estadounidense de dicha zona, se registren como egresos en la misma cuenta.

El presente estudio ha sido llevado a cabo conjuntamente por las Subgerencias de Métodos Estadísticos y del Sector Externo. En la realización de este trabajo jugó un importante papel el responsable del proyecto de Transacciones Fronterizas, Jorge Medina López. Finalmente quiero manifestar mi agradecimiento al Dr. Gabriel Vera Ferrer por su orientación y cooperación, y reconocer el interés y apoyo de Jorge Carriles Rubio, Jaime López Herranz y Juan Diez Canedo.

Los resultados de la encuesta han sido obtenidos gracias al laborioso esfuerzo realizado por: Cecilia Cavazos, Francisco Trujillo, Graciela Ruis, Blanca García y Aurora Monroy.

La mecanografía del presente documento fue llevada a cabo en forma por demás eficiente por la señora María Elena Pérez Gallegos.

II. Antecedentes

Hasta noviembre de 1983 la estimación del monto de los ingresos y egresos por transacciones fronterizas, se llevaba a cabo bajo la premisa de que las operaciones de compra-venta de dólares de los bancos fronterizos mexicanos reflejaban la totalidad de las transacciones fronterizas realizadas. Por ello la fuente de información para medir el monto de dichas transacciones eran las mencionadas operaciones bancarias fronterizas: los ingresos se medían por los dólares captados por los bancos fronterizos mexicanos y los egresos por sus ventas de dólares.

Para evitar duplicaciones en la anterior metodología, se excluían del movimiento en efectivo de moneda extranjera las operaciones interbancarias, así como las de compra y venta de documentos de particulares y empresas, ya que el efectivo recibido por el banco mexicano, al vender ese tipo de documento, es entregado posteriormente al banco del extranjero y, de la misma manera, el banco mexicano recupera los dólares que haya entregado por la compra de documentos.

En lo que se refiere a la recepción de documentos bancarios a cargo de bancos del extranjero, se incluían todos aquellos con valor hasta de 100 dólares, pues se consideraba que la inmensa mayoría de

los mismos, correspondía a operaciones individuales que no están registradas en las estadísticas de comercio exterior y únicamente se contabilizaban documentos de mayor valor, cuando se consideraba que correspondían a envíos de remesas familiares (money orders), a remuneraciones al trabajo (labor o pay roll checks) y a pagos por servicios profesionales (cheques a favor de médicos, dentistas, hospitales, talleres mecánicos, etc.)

Por lo que respecta a los documentos a cargo de bancos mexicanos pagados o abonados al exterior, por las razones antes expuestas, únicamente se incluían como egresos por transacción fronteriza aquellos con valor de hasta 100 dólares o su equivalente en moneda nacional. Los documentos bancarios mexicanos superiores a esa cantidad que correspondían a operaciones de individuos, no fueron considerados debido a su escasa importancia.

Las remesas en efectivo de pesos que se recibían del exterior, constituyeron uno de los renglones más importantes para el cálculo de los egresos. Ello se debía a que, siendo el peso ampliamente aceptado en las ciudades fronterizas norteamericanas, se suponía que en sus visitas a dichas ciudades, los residentes del país, tanto del interior como de la zona fronteriza, efectuaban buena parte de sus gastos, en moneda nacional.

Esta técnica distaba de ser la idónea para la adecuada medición de las transacciones fronterizas, debido a las siguientes razones:

a) Se sobrestimaban las transacciones fronterizas al contabilizar como tales diversas operaciones de la cuenta de comercio exterior ¹, como son:

- (i) Las operaciones de comercio exterior realizadas en efectivo, tanto en dólares en la faja fronteriza mexicana, como en pesos en la faja fronteriza estadounidense.
- (ii) Las operaciones de comercio exterior pagadas con cheques de viajero (traveler's checks), con denominaciones equivalentes o inferiores a cien dólares.

¹ En esta partida se incluye el registro de los movimientos físicos de mercancías que en un determinado período cruzan la aduana nacional en forma definitiva, con la característica de que implican un cambio de propiedad. La estadística

b) Se sobrestimaban dichos flujos al no considerar que algunas transacciones no internacionales efectuadas en el lado mexicano de la faja fronteriza, se llevaban a cabo en moneda extranjera.

c) Se subestimaban las transacciones fronterizas al excluir algunas operaciones pagadas con documentos bancarios mayores de 100 dólares que sí constituían una transacción fronteriza. A raíz de la implantación de la nueva metodología se ha observado que estas operaciones representan una proporción importante de dicho renglón.

d) El carácter indirecto del método utilizado para captar la información limitaba la capacidad de estudio del fenómeno de las transacciones fronterizas.

El método descrito fue utilizado hasta el mes de agosto de 1982, cuando la implantación de diversos mecanismos de control cambiario, introdujeron prácticas de compra-venta de dólares y pesos fuera del Sistema Bancario; esto adelantó la necesidad que ya se había planteado de modificar la metodología.

En los Cuadros 1 y 2 se presenta la información relativa a los ingresos, egresos y saldo de las transacciones fronterizas. El primer cuadro corresponde a la información vigente. Los datos de 1982 y 1983 se estimaron en base a los gastos medios per cápita, tanto de ingresos como de egresos, obtenidos como resultado de la aplicación del nuevo marco conceptual y del método de medición que se propone en el presente documento. Los referentes al primer semestre de 1984, representan los resultados obtenidos por medio de la nueva encuesta.

mexicana de comercio exterior comprende el total de movimientos físicos de los bienes que han cumplido con sus trámites aduanales.

CUADRO 1
Transacciones Fronterizas (P)
Nueva Metodología

Concepto	1982(e)			1983(e)			1984
	Total	Ene-Jun	Jul-Dic	Total	Ene-Jun	Jul-Dic	Ene-Jun*
SALDO (millones de dólares)	- 141	- 238	97	170	95	75	10
INGRESOS (millones de dólares)	2 276	1 262	1 014	1 627	850	777	632
Número de cruces (miles)	67 673	33 743	33 930	66 437	33 409	33 028	32 319
Gasto medio (dólares)	33.63	37.40	29.89	24.49	25.46	23.51	19.56
EGRESOS (millones de dólares)	2 417	1 500	917	1 457	755	702	622
Número de cruces (miles)	113 744	58 920	54 824	97 533	52 218	45 315	34 853
Gasto medio (dólares)	21.25	25.45	16.73	14.93	14.44	15.50	17.85

Fuente: Banco de México, informe Anual 1983.

(p) Cifras preliminares.

(e) Cifras estimadas en base a la nueva metodología.

* Cifras provenientes de la nueva encuesta.

El Cuadro 2 contiene los datos resultantes de los registros obtenidos a través de los bancos fronterizos mexicanos.

CUADRO 2
Transacciones Fronterizas
Estimaciones Anteriores

CONCEPTO:	1979	1980	1981	1982
SALDO (millones de dólares)	673	592	186	572
INGRESOS	2 919	3 722	4 770	4 149
EGRESOS	2 246	3 130	4 584	3 577

Fuente: Banco de México. Indicadores Económicos.

Como puede observarse del Cuadro 1, para el año de 1982, la nueva estimación de los ingresos y egresos por transacciones fronterizas es de 2 276 y 2 417 millones de dólares, respectivamente. Comparadas con las estimaciones para el mismo período basadas en el método anterior (4 149 y 3 577 millones de dólares), las nuevas resultan 45 y 32% menores. Asimismo, los saldos netos por transacciones fronterizas presentan signos contrarios (-141 y 572 millones de dólares, respectivamente), siendo la discrepancia considerable (713 millones de dólares)

El nuevo método, capta la información directamente de las personas físicas que realizan las transacciones fronterizas. Por ello, puede afirmarse que permitirá un análisis más detallado y acertado del fenómeno en cuestión.

III. Metodología Conceptual

1. Objetivos

Los objetivos de la Encuesta de Transacciones Fronterizas son:

- A. Estimar los ingresos y egresos de divisas que generan las Transacciones Fronterizas, para integrar dicho rubro de la Balanza de Pagos.
- B. Obtener elementos suficientes para analizar el comportamiento del fenómeno, el cual da lugar a una importante porción de la demanda y la oferta totales de divisas.

2. Información A Captar

El "fenómeno fronterizo" comprende una amplia gama de actividades que, desde hace décadas y cotidianamente, llevan a cabo los residentes de México y de los Estados Unidos al cruzar la línea divisoria de ambos países: comerciales, turísticos, de servicios, laborales, etc.

El flujo de divisas involucrado en tales operaciones es tan considerable que requiere de un registro específico en la balanza de pagos, diferente y complementario al de los ingresos y egresos identificados en la balanza comercial y en la turística, los cuales son captados a través de mecanismos e instrumentos especialmente diseñados.

Una transacción fronteriza está definida de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Tipo de Transacción: Gastos realizados por los visitantes fronterizos en la compra de bienes y servicios cuya adquisición no requiere ser gestionada y documentada por autoridades oficiales (permisos previos de importación o exportación, documentación aduanal, etc.), ya que no existen registros específicos de dichos gastos, así como de las transferencias de particulares que permitan integrarlos a los rubros de comercio exterior o de servicios en la Balanza de Pagos.
2. Agente de Transacción: Se trata de operaciones entre individuos (personas físicas) o entre individuos y empresas, instituciones u organizaciones (personas morales)
3. Carácter Internacional: Uno de los agentes de la transacción fronteriza será siempre un "residente en el exterior" en relación a la nacionalidad de la plaza o ciudad fronteriza que visita y en la cual tiene lugar la transacción. Cabe subrayar que el factor discriminante del agente económico de la transacción fronteriza es su residencia, no su nacionalidad.

De acuerdo a lo anterior, resulta claro que la transacción fronteriza es una operación económica de tipo internacional, ya que implica un flujo o movimiento de divisas entre dos países.

4. Carácter Geográfico: La operación debe haberse llevado a cabo en cualquier ciudad o plaza fronteriza ubicada a no más de 25 millas al norte de la línea divisoria México-Estados Unidos o a no más de 35 Kms. al sur de la misma, en cuyas puertas de entrada y salida se capta la información. Fuera de estos límites se le considerará como otro tipo de transacción (comercio exterior, turismo, etc.)
5. Carácter Temporal: El visitante fronterizo permanecerá no más de 3 días (72 horas) en la plaza visitada. Un lapso mayor lo identificará como turista.

Finalmente, cabe destacar el carácter complementario del registro de transacciones fronterizas respecto a los demás renglones de la cuenta corriente de la Balanza de Pagos, y advertir asimismo que el análisis de la cuenta de transacciones fronterizas no conduce directamente a una interpretación de la interdependencia económica de las ciudades de la faja fronteriza norte. Ello se debe a que en ocasiones las Transacciones son llevadas a cabo por individuos que no necesariamente son residentes de plazas de la frontera, sino que provienen de localidades situadas en el interior de cada uno de los dos países.

Para obtener información sobre ingresos y egresos por concepto de Transacciones Fronterizas, es indispensable captar los datos del gasto, tanto de los residentes en México (en el momento de regresar al país), como de los residentes en el exterior (al momento de salir de México) Asimismo, es necesaria información adicional acerca del lugar de residencia de los visitantes fronterizos, lugares visitados, permanencia en la zona fronteriza, objeto del viaje, medio de transporte utilizado, frecuencia del cruce fronterizo, etc.

3. Delimitación del Campo de Estudio

La corriente de cruces fronterizos está formada por la suma de desplazamientos temporales efectuados por personas que atraviesan la línea fronteriza norte del país y permanecen hasta 72 horas en la faja fronteriza que se ha determinado para el estudio.

La faja fronteriza norteamericana, lado estadounidense, se detone como la superficie comprendida de costa a costa en una extensión de 25 millas (40.225 kms.) hacia el norte de la línea

divisoria México-Estados Unidos; y la faja fronteriza mexicana (lado mexicano), por la superficie comprendida dentro de una extensión de 35 kilómetros hacia el sur de dicha frontera, de costa a costa.

4. Población a Estudiar

Está formada por el conjunto de cruces fronterizos de los residentes en el exterior que visitan la faja fronteriza norte del país y por el conjunto de cruces fronterizos de los residentes en el país, que visitan la faja fronteriza sur de los Estados Unidos de Norteamérica.

5. Concepto de Cruce Fronterizo

Se considera como cruce fronterizo, a cualquier visita temporal a la faja fronteriza de un país distinto al de su residencia habitual, por cualquiera de los siguientes motivos:

- A. Por recreo, descanso, compras, razones de familia o motivos de educación o salud.
- B. Por asistencia a convenciones o reuniones de toda clase (asuntos científicos, administrativos, religiosos, deportivos, etc.)
- C. Por negocios.

Quedan excluidos del concepto de cruce fronterizo:

- A. Las visitas que rebasen los límites de la faja fronteriza señalados.
- B. Los que impliquen una permanencia mayor de 3 días en las poblaciones fronterizas de un país distinto al de su residencia habitual.

IV. Metodología de Cálculo²

1. Método de Captación de la Información

El estudiar las características de una población tan extensa, tanto en el sentido numérico (se estima que el número anual de cruces fronterizos es de aproximadamente 150 millones), como en el de extensión territorial (la frontera con los Estados Unidos mide 3 326 Kms.) requiere la selección de un método de captación de información que optimice los recursos destinados a dicha investigación.

Se concluyó que de entre los métodos disponibles para la producción de la información mencionada, el de muestreo es el que mejor satisface los requisitos que toda información técnica debe reunir: máxima calidad, máxima oportunidad y mínimo costo. Tomar una muestra con las características probabilísticas adecuadas, constituye un método económico, oportuno y, además, de una precisión que puede llegar a ser tan buena como la de un censo o registro contable de una población.

2. Etapas

El método seleccionado toma como marco de referencia el número de cruces fronterizos que se efectúan. Por razón fue necesario dividir el proyecto en dos etapas fundamentales.

- A. Generación del marco de referencia. Conteo del número total de cruces fronterizos, durante una semana determinada, en las plazas seleccionadas, con el objeto de obtener la estructura diaria y horaria de los cruces de personas, según el medio de transporte que utilicen.
- B. Levantamiento de una encuesta mensual y continua que, con base en un diseño probabilístico, efectúe un muestreo entre los grupos sujetos de la misma (clasificado en "peatones" y "automovilistas", "residentes" y "no residentes") con el objeto de estimar el gasto medio de cada grupo.

² El desarrollo analítico de la Metodología de Cálculo de la Encuesta Mensual de Gasto, se detalla en un capítulo aparte (Ver página número 83 y siguientes)

3. Consideraciones Generales sobre el Método de Estimación

Los flujos de ingresos y egresos, se obtienen mediante la inferencia del gasto medio por persona al total de cruces por plaza y medio de transporte.

En el diagrama 1, se presentan las generalidades del método de estimación de los ingresos. Para la determinación de los egresos se sigue un método igual. Resulta conveniente destacar las siguientes consideraciones:

- (i) La estimación del ingreso total por transacción fronteriza se obtiene de manera general, a partir del producto:

$$\left(\begin{array}{l} \text{Número de cruces "Fronterizos" de} \\ \text{personas residentes en el exterior.} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{l} \text{Gasto medio por cruce Fronterizo de} \\ \text{los residentes en el exterior.} \end{array} \right)$$

- (ii) La problemática relativa a la "Unidad de Observación" resulta compleja. Con el objeto de aclarar este punto, a continuación se presenta una descripción general de la misma:

DIAGRAMA 1

Generalidades sobre el Método de Estimación de Ingresos por Transacciones Fronterizas

Para obtener la estimación mensual del marco de referencia (que como se mencionó anteriormente, corresponde a la estimación del número de cruces fronterizos, clasificados por lugar de residencia de las personas que efectúan el cruce fronterizo y medio de transporte utilizado por las mismas) se requiere tanto de los resultados del censo de la primera etapa, como de los de la primera actividad de la segunda etapa. De acuerdo a la clasificación por medio de transporte, las unidades de observación fueron distintas en cada caso: para los peatones, la unidad de observación fue la persona, o sea el peatón mismo, incluyendo hombres, mujeres, niños, adolescentes y adultos. Cuando fueron identificados, se excluyó a los trabajadores indocumentados que regresan de los Estados Unidos a México por no pertenecer a la población objeto del estudio. Debido a la imposibilidad de contar el total de las personas en todos los automóviles y a la posibilidad de contar a todos los automóviles, para los automovilistas la unidad de observación fue inicialmente el automóvil. Posteriormente, a partir de una muestra se tomó como unidad de observación a las personas ocupantes de cada automóvil.

Por otro lado, en la segunda actividad de la segunda etapa. De acuerdo a la clasificación por medio de transporte, los resultados del gasto promedio por cruce se obtienen separadamente para peatones y automovilistas. La unidad de observación es el grupo de visitantes fronterizos, que puede consistir de una o más personas que tienen como característica más que el parentesco, la condición de constituir una unidad de gasto: por ejemplo, dos familias que viajan juntas, se consideran como dos grupos de visitantes fronterizos si efectúan sus gastos separadamente. Así, en esta actividad la unidad de observación es la misma, tanto para peatones como para automovilistas.

(iii) En el recuadro del diagrama 1, titulado "Estimaciones de Razón", se genera el cociente del número de cruces fronterizos en el mes "X" bajo estudio, dividido entre el número de cruces fronterizos del CENSO o semana NORMAL del mes de noviembre de 1983. Si este cociente resulta mayor que la unidad, el número de cruces del mes "X" bajo estudio, será mayor que el número de cruces de noviembre de 1983, y viceversa: si el cociente resulta menor que uno, significa que el número de cruces en el mes "X" es inferior al observado en noviembre de 1983.

V. Desarrollo de la Encuesta

Primera Etapa: Censo del Número de Cruces

1. Objetivos y Actividades:

La primera etapa denominada CENSO tiene por objeto obtener un registro (FOTOGRAFÍA) diario y horario, del número de cruces fronterizos³ durante una semana NORMAL, es decir, en una semana durante la cual no haya días festivos importantes en ninguno de los dos países, que generan un movimiento anormal de cruces.

De acuerdo a lo anterior, para llevar a cabo el primer censo, se determinó que la semana de su levantamiento sería del 7 al 13 de noviembre de 1983, precisamente por carecer ésta de días festivos que pudieran generar un movimiento anormal de cruces. Asimismo, se seleccionaron las plazas en donde se practicaría dicho censo en base a un diseño estadístico preestablecido, mismo que se expone en el 3er. inciso del presente capítulo.

Con el objeto de actualizar la información que se obtiene a través del censo, se ha planeado que éste se practique periódicamente. El segundo censo se realizará del 14 al 20 de julio de 1984 y el tercero, en el mes de marzo de 1985.

Las actividades a desempeñar en las plazas seleccionadas durante el transcurso de una semana, se listan a continuación:

- A. Conteo del número de peatones que ingresan al país, anotando cada dos horas el resultado de dicho conteo.
- B. Identificación de la residencia de los peatones que ingresan al país, clasificándolos en residentes y no residentes, agrupando cada dos horas los resultados de la identificación.
- C. Conteo de los automóviles que ingresan al país, anotando cada dos horas el resultado.

³ Cruce Fronterizo. "En una sola dirección": Un residente mexicano que salga del país y regrese, así como un residente del exterior que ingrese al país y regrese, son considerados como "UN" solo cruce fronterizo, aun que efectivamente hayan cruzado dos veces la línea fronteriza.

- D. Identificación de las matrículas de los automóviles, clasificándolas en matrícula mexicana o matrícula extranjera, agrupando cada dos horas los resultados.
- E. Conteo del número de personas dentro de cada automóvil, registrándolo según la matrícula del mismo, agrupando cada dos horas los resultados.

Las actividades A y C, pueden ser realizadas por una persona, durante un turno de trabajo (8 horas diarias), en cada puerta de entrada al país, con la ayuda de un contador manual y un reloj "timer" que le indique el inicio y el fin de cada período (2 horas)

En las actividades B, D y E, para poder captar dicha información, resulta necesario diseñar una muestra, debido al flujo tan importante de personas y automóviles que cruzan en determinados horarios.

2. Recursos Humanos Necesarios para la Realización del Censo

En el caso de que se asignara una persona para desempeñar cada una de las actividades descritas, los recursos humanos requeridos por puerta fronteriza terrestre de entrada al país, para obtener dicha información, durante el transcurso de 8 horas diarias, es de cinco personas; por ello, se necesitará un mínimo de quince personas por puerta para obtener información durante las 24 horas del día, sin tener en consideración a los supervisores y personal de reemplazo requerido en caso de ausencia del personal.

Tomando en consideración que existen 11 puertas terrestres en las plazas seleccionadas, serían necesarias alrededor de 176 personas para realizar el censo. A estas personas se les debería dar capacitación y pagar gastos de traslado, viáticos, etc., y se les requeriría trabajar durante una semana.

3. El Censo Realizado por el Banco de México

Con el propósito de poder hacer factible esta investigación en base a los recursos humanos y económicos disponibles, se atacó la tarea de planeación y diseño, tomando en consideración lo siguiente:

- A. Para el censo de noviembre de 1983 se seleccionaron en forma determinística^{4*}/ seis plazas fronterizas, tres de ellas pertenecientes a la zona oeste: Tijuana, Mexicali y ciudad Juárez; y tres pertenecientes a la zona este: Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros.

La razón por la cual se tomó en cuenta para el diseño una clasificación en dos zonas geográficas es que la zona este, tiene una relación importante con la región centro y centronoreste de la República Mexicana, mientras que en la zona oeste existe una relación de dependencia entre las ciudades fronterizas mexicanas y estadounidenses que se puede denominar "simbiótica", es decir, tienen una dependencia importante de una con otra y prácticamente nula respecto a terceras. Por otra parte, se eligió la clasificación entre automovilistas y peatones bajo el supuesto de que la estructura y el monto del gasto sería distinta para cada uno de los grupos. Al separar poblaciones distintas, se reduce la variación respecto a la variable gasto y se alcanza mayor precisión en la inferencia.

La selección de las seis ciudades se realizó con base en el número de cruces que aparece en la Última información publicada por el Departamento de Justicia de los Estados Unidos. De acuerdo a la misma, el número de cruces de las seis ciudades seleccionadas, representa aproximadamente el 77% del total.

En estas ciudades existen once puertas terrestres, según se observa en el Cuadro 3.

CUADRO 3.
Puertas Terrestres Fronterizas

Número	Ciudad	Puerta Terrestre
1	Tijuana, B. C.	Puerta Única
2	Mexicali, B. C.	Puerta Única
3	Cd. Juárez, Chih.	Puerta Juárez
4		Puente Laredo
5		Puente Córdoba
6		Puente Zaragoza
7	Nuevo Laredo, Tamps.	Puente Nuevo
8		Puente Viejo
9	Ciudad Reynosa, Tamps.	Puente Único
10	Matamoros, Tamps.	Puente Nuevo
11		Puente Viejo.

⁴ En el Inciso 3 de la segunda etapa, se justifica la selección determinística de las plazas y se presenta el diseño estadístico utilizado para la encuesta.

- B. Con los propósitos de cumplir los objetivos de esta primera etapa y de apegarse a un presupuesto razonable para el proyecto, se decidió que una sola persona realizara durante lapsos de 90 minutos las cinco actividades necesarias para la captación de información del censo, repitiendo este ciclo en cuatro ocasiones durante 8 horas de trabajo diario, como se muestra en el Cuadro 4 de la página siguiente y en los formularios que se presentan en el Anexo 1.

De lo anterior se deduce que únicamente se requerirán 3 personas por puerta para trabajar las 24 horas del día. Sus horarios se muestran en el Cuadro 5.

CUADRO 5
Horarios del Censo

Número	Turno	De las	A las
1	Nocturno	22:00	6:00
2	Matutino	6:00	14:00
3	Vespertino	14:00	22:00

De igual manera, al seleccionar seis plazas fronterizas, se hizo necesario enviar a seis personas de esta Oficina Central con el objeto de reclutar a los encuestadores, capacitarlos y efectuar las labores de supervisión indispensables en esta actividad.

CUADRO 4

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS
Programa de trabajo

Estructura semanal de los cruces de peatones y automóviles en plazas fronterizas.

Actividades a desarrollar por día y puerta de entrada al país durante la semana comprendida del 7 al 13 de Noviembre de 1983.

NÚMERO DE TURNO				
1	2	3		
HORAS				
				FORMULARIO
22:00-23:30	6:00-7:30	14:00-15:30	5 ACTIVIDADES	F1 F2 F3 F4 F5
23:30-24:00	7:30-8:00	15:30-16:00	DESCANSO	
24:00-1:30	8:00-9:30	16:00-17:30	5 ACTIVIDADES	F1 F2 F3 F4 F5
1:30-2:30	9:30-10:30	17:30-18:30	COMIDA	
2:30-4:00	10:30-12:00	18:30-20:00	5 ACTIVIDADES	F1 F2 F3 F4 F5
4:00-4:30	12:00-12:30	20:00-20:30	DESCANSO	
4:30-6:00	12:30-14:00	20:30-22:00	5 ACTIVIDADES	F1 F2 F3 F4 F5
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES				
90 MINS.	30 MINS.	CONTAR LA TOTALIDAD DE PEATONES QUE ENTRAN AL PAÍS. UTILIZAR CONTADOR MANUAL. “RESPETAR HORARIO EXACTO2	FORMULARIO F 1	
	15 MINS.	“MUESTRA” RESIDENCIA DE PEATONES TOMAR UNO DE CADA CINCO	F 2	
	30 MINS.	CONTAR CON LA TOTALIDAD DE AUTOMÓVILES Y AUTOBUSES QUE ENTRAN AL PAÍS. UTILIZAR CONTADOR MANUAL. “RESPETAR HORARIO EXACTO”	F 3	
	7 MINS.	“MUESTRA” PROCEDENCIA DE LOS AUTOMÓVILES	F 4	
	8 MINS.	“MUESTRA” No. DE PERSONAS POR AUTOMÓVIL	F 5	

Como consecuencia de lo anterior, en lugar de obtener:

- Un "censo" completo durante las 24 horas del día.
- En la semana "normal".
- Para cada una de las once puertas fronterizas seleccionadas.
- Del número de cruces fronterizos, clasificados por medio de transporte y lugar de residencia.

Se obtuvieron:

- Doce muestras de 30 minutos cada una, distribuidas uniformemente a lo largo de las 24 horas del día, en donde, en cada muestra de 30 minutos se hace un conteo "completo"; dicho de otra forma, se efectúa un pequeño "censo".
- En la semana "normal".
- Para cada una de las once puertas fronterizas seleccionadas.
- Del número de cruces fronterizos clasificados por medio de transporte y lugar de residencia; cabe aclarar que se obtendrán doce muestras uniformemente distribuidas para peatones y doce para automovilistas.

4. Metodología de Trabajo, Estimadores y Estimaciones

Durante la semana comprendida entre el 7 y el 13 de noviembre de 1983, se efectuó el conteo de cruces fronterizos simultáneamente en las plazas de Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Ciudad Reynosa y Matamoros.

Para el desarrollo de esta actividad se contó con el apoyo absoluto de la Gerencia de Sucursales del Banco de México, de la Dirección General de Aduanas, SHCP, de Caminos y Puentes Federales de Ingreso, y de la Dirección General de Servicios Migratorios, SRE.

El levantamiento -tal como se planteó previamente- se llevó a cabo en tres turnos diarios de 8 horas, sobre cada una de las once puertas de acceso terrestre internacional comprendidas en las seis plazas mencionadas.

El conteo lo llevaron a cabo encuestadores adiestrados en las diferentes plazas seleccionadas y estuvo sujeto a programas de trabajo de campo en los cuales se estipuló el día y el horario en que debieron aplicarse los conteos.

El programa de trabajo se estableció en forma precisa, para no dar margen al encuestador de aplicar los conteos a su criterio; lo que por otra parte facilitó la supervisión del trabajo de los enumeradores.

Se levantaron en cada puerta 12 muestras uniformemente distribuidas durante el día, con las cuales se obtuvieron las estructuras para cada puerta, para cada horario -en grupos de dos horas- y para cada día de la semana, de los siguientes conceptos:

- a. Número de peatones que ingresan al país.
- b. Porcentaje de peatones residentes en México.
- c. Porcentaje de peatones residentes en el exterior.
- d. Número de automóviles que ingresan al país.
- e. Porcentaje de automóviles con placa mexicana.
- f. Porcentaje de automóviles con placa extranjera.
- g. Promedio de personas en automóviles con placa mexicana.
- h. Promedio de personas en automóviles con placa extranjera.

Para cada una de las once puertas, se generaron ocho matrices con los conceptos descritos en estos ocho incisos ("a" a "h") (Ver ejemplo Anexo #2 Tijuana).

Dichas matrices son de dimensión 12 x 7. Las columnas representan a cada uno de los siete días de la semana, iniciando el lunes 7 de noviembre de 1983 en el caso del primer censo, y los renglones las doce muestras uniformemente distribuidas a lo largo de las 24 horas del día.

Definiendo al producto cruz (X) como la multiplicación del elemento (i,j) de la primera matriz por el elemento (i,j) de la segunda, para toda (i,j) , se obtienen las siguientes "estimaciones muestrales":

$i = a(X) b =$ Estimación muestral del número de peatones que ingresan al país, residentes de México.

$j = a(X) c =$ Estimación muestral del número de peatones que ingresan al país, residentes en el exterior.

$K = d(X)e(X)g =$ Estimación muestral del número de personas que ingresan al país, en automóvil con placa mexicana.

$L = d(X)f(X)h =$ Estimación muestral del número de personas que ingresan al país, en automóvil con placa extranjera.

Al sumar por columna se obtiene una estimación del número de cruces para cada día de la semana en los períodos de levantamiento muestral, que como se ha venido mencionando, fueron 12 muestras de 30 minutos distribuidas uniformemente durante las 24 horas del día, ello equivale a 6 horas efectivas de muestreo diario. Si se desean obtener estimaciones al total de cruces fronterizos diarios para cada puerta, será necesario multiplicar por cuatro las matrices que contienen las estimaciones muestrales, esto es:

$M = 4(X) i = 4 X i = \underline{4}(X) a(X) b =$ Estimación del número de peatones que ingresan al país, residentes en México ($\underline{4}$ = Matriz con todos sus elementos $(i,j) = 4$).

$N = 4(X) j = 4 X j = \underline{4}(X) a(X) c =$ Estimación del número de peatones que ingresan al país, residentes en el exterior.

$O = 4(X) k = 4 X k = \underline{4}(X) d(X) e(X) g =$ Estimación del número de personas que ingresan al país, en automóvil. con placa mexicana.

$P = 4(X) L = 4 X L = \underline{4}(X) d(X) f(X) h =$ Estimación del número de personas que ingresan al país, en automóvil con placa extranjera

En el Cuadro 6, se puede observar, en forma de matriz, la estructura diaria y por horas del número total de cruces de personas, para el segundo censo correspondiente a la semana comprendida entre el 14 y el 20 de julio de 1984.

La estimación se obtuvo a través de un proceso de agregación de peatones y ocupantes de automóviles en puertas, de puertas en ciudades, ciudades en zonas y zonas en total fronterizo.

Los cuadros 7 y 8 corresponden a la desagregación del cuadro anterior, en: personas residentes en la República Mexicana y personas residentes en el exterior. Igualmente se presenta la estructura diaria y horaria del número de cruces de los visitantes fronterizos.

En el cuadro 9 se presenta la estimación diaria y horaria del número total de "peatones" que ingresaron al país por la plaza de Tijuana durante la semana del 14 al 20 de julio de 1984 y que residen en el exterior.

CUADRO 6
Banco De México
Subdirección De Investigación Económica.

Proyecto Transacciones Fronterizas.
Semana Del 14 Al 20 De Julio De 1984

Estimación Del Número Total De Cruces De Personas.
La Zona Fronteriza Norte.

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	17305.	15178.	14753.	18499.	17718.	25891.	26317.	135662.
0:00 2:00	5006.	4441.	4726.	5019.	5631.	11714.	12456.	48993.
2:00 4:00	1519.	1383.	1569.	1705.	1361.	4542.	4956.	17035.
4:00 6:00	2004.	2112.	1795.	1744.	1670.	3449.	2640.	15414.
6:00 8:00	10087.	8892.	10251.	10802.	9952.	13510.	10562.	74056.
8:00 10:00	32412.	32505.	32135.	30528.	30540.	47892.	36801.	242813.
10:00 12:00	52204.	52304.	55261.	49026.	52874.	81052.	71286.	414007.
12:00 14:00	55140.	53165.	59128.	50422.	55439.	77894.	67239.	418427.
14:00 16:00	55831.	50636.	55395.	49523.	57373.	74128.	60922.	403808.
16:00 18:00	76773.	73956.	73774.	69392.	77775.	74184.	53828.	499682.
18:00 20:00	56400.	58916.	54159.	57484.	78533.	74160.	46820.	426473.
20:00 22:00	33437.	33431.	31319.	36323.	43953.	47511.	35293.	261267.
TOTAL	398121.	386919.	394264.	380489.	432819.	535926.	429119.	2957638.

CUADRO 7
Banco de México
Subdirección de Investigación Económica
Proyecto Transacciones Fronterizas.
Semana del 14 al 20 de Julio 1984

Estimación del Número Total de Cruces de Personas, Residentes en México, en la
Zona Fronteriza Norte.

HORARIO	LUNES	MARTE S	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBAD O	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	10367.	9637.	9397.	12139.	9829.	13151.	13815.	78335.
0:00 2:00	2785.	2681.	2787.	3074.	2998.	5367.	6082.	25772.
2:00 4:00	797.	837.	821.	895.	807.	1908.	2600.	8665.
4:00 6:00	1142.	1050.	815.	971.	818.	1687.	1249.	7730.
6:00 8:00	4488.	3933.	4412.	5200.	4339.	5072.	4315.	31759.
8:00 10:00	14805.	14582.	15261.	14659.	15085.	18948.	14012.	107352.
10:00 12:00	29451.	29067.	32071.	28470.	29418.	39096.	31886.	219459.
12:00 14:00	34515.	34714.	38367.	31735.	33439.	43280.	35834.	251884.
14:00 16:00	32706.	29970.	34255.	30451.	33562.	40292.	30717.	231954.
16:00 18:00	45199.	44219.	43822.	41769.	44392.	41998.	29082.	290482.
18:00 20:00	33816.	33735.	30523.	33122.	41990.	41361.	25099.	239646.
20:00 22:00	20669.	22111.	19824.	20631.	21853.	26378.	22291.	153756.
TOTAL	230741.	226536.	232355.	223116.	238525.	278537.	216983.	1646793.

CUADRO 8
Banco de México
Subdirección de Investigación Económica
Proyecto Transacciones Fronterizas.
Semana del 14 al 20 de Julio de 1984

Estimación del Número Total de Cruces de Personas, Residentes en el Extranjero, en la Zona
Fronteriza Norte.

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	6938.	5541.	5357.	6360.	7889.	12740.	12502.	57327.
0:00 2:00	2221.	1759.	1940.	1945.	2635.	6347.	6374.	23221.
2:00 4:00	722.	547.	748.	809.	554.	2634.	2354.	8370.
4:00 6:00	863.	1061.	980.	773.	854.	1762.	1391.	7684.
6:00 8:00	5599.	4959.	5838.	5602.	5613.	8437.	6247.	42296.
8:00 10:00	17607.	17923.	16874.	15869.	15455.	28944.	22788.	135461.
10:00 12:00	22753.	23237.	23190.	20556.	23456.	41956.	39400.	194548.
12:00 14:00	20625.	18451.	20761.	18688.	22000.	34615.	31405.	166543.
14:00 16:00	23125.	20666.	21140.	19072.	23811.	33836.	30205.	171855.
16:00 18:00	31574.	29737.	29951.	27623.	33384.	32185.	24746.	209201.
18:00 20:00	22584.	25181.	23636.	24363.	36543.	32799.	21721.	186827.
20:00 22:00	12768.	11321.	11495.	15693.	22100.	21133.	13002.	107511.
TOTAL	167380.	160384.	161909.	157354.	194294.	257389.	212135.	1310844.

CUADRO 9
Banco De México
Subdirección De Investigación Económica.

Proyecto De Transacciones Fronterizas.
Semana Del 14 Al 20 De Julio De 1984
Matriz 0

Estimación Del Número Total De Peatones Que Ingresan Al País, Residentes En El Exterior.
Tijuana.

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	100.	119.	158.	154.	160.	726.	699.	2115.
0:00 2:00	56.	12.	46.	0.	67.	165.	203.	548.
2:00 4:00	84.	0.	8.	0.	11.	72.	196.	371.
4:00 6:00	16.	0.	2.	0.	0.	101.	0.	119.
6:00 8:00	66.	55.	41.	43.	64.	118.	52.	438.
8:00 10:00	305.	161.	274.	221.	253.	418.	311.	1943.
10:00 12:00	2250.	1733.	1467.	1572.	1483.	2614.	2066.	13185.
12:00 14:00	1347.	1019.	1535.	873.	1324.	3117.	2104.	11320.
14:00 16:00	2131.	1647.	1445.	1473.	2127.	2811.	2718.	14352.
16:00 18:00	1142.	796.	975.	1049.	1045.	1719.	1715.	8442.
18:00 20:00	586.	780.	554.	1140.	1149.	998.	724.	5931.
20:00 22:00	273.	395.	201.	637.	1168.	883.	157.	3714.
TOTAL	8356.	6718.	6705.	7161.	8851.	13742.	10945.	62478.

CUADRO 10
Transacciones Fronterizas
Resumen de Resultados del Censo de Cruces Fronterizos
Semana del 14 al 20 de Julio de 1984

CONCEPTO:	PERSONAS								
	TOTAL	TOTAL RM ^{*/}	RE ^{*/}	PEATONES RM	RE	EN AUTOMÓVIL RM	RE	AUTOMÓVILES PM	PE
TOTAL CIUDADES SELECCIONADAS	2 297 467	1 283 113	1 014 354	257 749	162 497	1 025 364	851 857	339 738	534 594
ZONA OESTE	1 642 544	916 083	726 461	172 036	125 977	744 047	600 484	252 333	377 812
Tijuana, B. C. N.	614 763	331 106	283 657	37 127	62 478	293 979	221 179	78 398	144 746
Mexicali, B.C.N.	248 128	177 927	70 201	48 922	13 154	129 005	57 047	47 267	47 389
Nogales, Son.	164 716	104 107	60 609	39 261	16 253	64 846	44 356	23 438	27 730
Ciudad Juárez, Chih.	614 937	302 943	311 994	46 726	34 092	256 217	277 902	103 230	157 946
ZONA ESTE	840 851	470 231	370 620	105 087	50 242	365 144	320 378	87 405	156 782
Piedras Negras, Coah.	109 363	61 655	47 708	6 718	2 958	54 937	44 750	18 677	25 067
Nuevo Laredo, Tamps.	295 263	184 780	110 483	43 388	19 040	141 392	91 443	35 186	67 624
Reynosa, Tamps.	185 927	103 200	82 727	19 374	13 722	83 826	69 005	22 365	45 763
Matamoros, Tamps.	250 296	120 596	129 700	35 607	14 521	84 989	115 179	33 542	64 090
ESTIMACION AL TOTAL FRONTERA NORTE	2 957 638	1 646 794	1 310 844	335 205	205 411	1 311 589	1 105 433	432 442	693 266
Zona Oeste ^{1/}	1 919 882	1 079 511	840 731	202 727	145 731	876 784	694 640	297 349	437 053
Zona Este ^{2/}	1 037 756	567 283	470 473	132 478	59 680	434 805	410 793	135 093	256 213

RM ^{*/} = Residentes en México. RE = Residentes en el Extranjero. PM = Placa Mexicana. PE = Placa Extranjera.

^{1/} Zona Oeste = De Ojinaga, Chih., hacia el Oeste.

^{2/} Zona Este = Boquillas, Coah., hacia el Este.

FUENTE: Encuesta Directa.

Banco de México.

Subdirección de Investigación Económica

El total de cruces de visitantes fronterizos (62478) del cuadro 9 corresponde al elemento del tercer renglón, quinta columna del cuadro 10 en el que se presenta un desglose de los resultados del conteo mencionado. En el cuadro 10 se observa la estructura por ciudades, dividida en peatones y automovilistas. Los primeros a su vez en residentes en México y residentes en el exterior, y los automovilistas en ocupantes de auto con placa mexicana y con placa extranjera. Asimismo, se presenta una estimación de toda la zona fronteriza, en la que las plazas seleccionadas representan aproximadamente el 77 por ciento. Se estima, con esta "fotografía" de una semana, que el total anual de cruces fronterizos se situará entre 150 y 160 millones.

5. Resumen de la Primera Etapa

En la primera etapa se obtuvo la estructura diaria durante el transcurso de una semana del número de cruces, tanto de peatones como de automóviles y sus ocupantes, en las principales ciudades fronterizas, clasificados en residentes mexicanos y residentes extranjeros.

Para ello, se diseñó un plan de captura de información, consistente en levantar en todas las puertas de entrada al país de las plazas seleccionadas y para cada día de la semana, 12 muestras uniformemente distribuidas, bajo un esquema de trabajo de 3 turnos de 8 horas diarias, aplicando el formulario que para el propósito fue diseñado. (Ver anexo 1).

Esta etapa se llevó a cabo con el propósito de poder estimar posteriormente, el total de cruces mensuales tanto de peatones como de personas que cruzan por automóvil- clasificados en residentes mexicanos y extranjeros.

Se seleccionaron las seis ciudades más importantes en relación al número de cruces y al monto de sus transacciones fronterizas, de acuerdo con estadísticas anteriores. Dichas plazas cubren aproximadamente el 77%, tanto del total de cruces como del monto total de las transacciones fronterizas.

6. Índice de Cuadros Resultantes de la Primera Etapa

En el Anexo 3, se presenta el índice de cuadros resultantes de esta primera etapa, mismos que pueden ser consultados en la Oficina de Métodos Cuantitativos o en la Oficina de Servicios no Financieros del Banco de México; estos resultados no se anexan debido a su gran voluminosidad.

7. Prueba Piloto

Paralelamente al conteo efectuado en la semana mencionada, se realizó la prueba piloto relativa al gasto, en la que se levantaron 1,680 cuestionarios. Como ésta no se llevó a cabo con un diseño estadístico formal, solo representa un indicador de la factibilidad para levantar la estadística del gasto. Durante el mes de diciembre de 1983, se levantó una muestra mejor distribuida, tanto en el mes (días no festivos)⁵, como en los horarios diarios (14 turnos), que implicara además un tamaño de muestra mayor. Fue a partir de enero de 1984 que quedó establecido el diseño estadístico formal, consistente en seleccionar a cada uno de los grupos de personas de la encuesta con una probabilidad fija y conocida, siendo ésta de 1 por cada 500 peatones y de 1 por cada 2 000 automóviles; con lo cual se obtienen aproximadamente 4 600 encuestas por mes, aplicadas por 8 encuestadores, como se verá más adelante.

Actualización Recurrente del Censo

Como se mencionó anteriormente, se ha planeado el realizar al menos una observación anual del censo, seleccionando la semana "NORMA" en un mes distinto a los censos anteriores para cada nueva observación e incorporando paulatinamente las cuatro plazas que han sido seleccionadas en el Diseño de la Encuesta.

⁵ En la encuesta formal, se muestrea diariamente en Ciudad Juárez y en Tijuana. Ver Subcapítulo B, plan de trabajo siguiente.

Segunda Etapa: "La Encuesta Continua Mensual"

1. Objetivos y Actividades

La segunda etapa, que se levanta recurrentemente en las distintas plazas seleccionadas, se divide en dos actividades principales: la elaboración del marco de referencia y la encuesta mensual de gasto.

- i) La elaboración del marco de referencia, se basa en la realización -en forma aleatoria y mediante la aplicación de un muestreo sistemático- de una serie de conteos tanto de peatones como de automóviles y de sus ocupantes, en períodos de tiempo coincidentes con la estructura obtenida a través de la primera etapa.

Los resultados de esta actividad, aunados con la Información obtenida en la primera etapa del proyecto, proporcionan los elementos para "estimar" mensualmente el número total de personas que cruzan la frontera, clasificadas por: Residencia (residentes en México y residentes en los Estados Unidos), por tipo de transporte utilizado (automóvil, peatón), y por zona (zona este, zona oeste).

- ii) La encuesta mensual de gasto consiste en el levantamiento -basado en un diseño probabilístico de muestreo- de una serie de entrevistas tanto de los grupos de personas y automovilistas residentes en México en el momento de regresar al país, como de los grupos de peatones y automovilistas residentes en el exterior al momento de salir de México, con el objeto principal de conocer el gasto total realizado durante la visita en la cual se les entrevista.

Como resultado de esta segunda actividad, se obtiene la estimación mensual del gasto medio por persona, clasificado por: lugar de residencia, medio de transporte y zona. Con estas estadísticas y los estimadores del número total de personas, mediante agregación de los diferentes estimadores, se obtiene el gasto total.

2. Elaboración del Marco de Referencia

A. Formulario para el Conteo.

Como se mencionó, los encuestadores realizan en cada día de trabajo dos actividades principales:

La primera, denominado "CONTEO", consiste en aplicar el formulario que se presenta en la siguiente hoja, en donde se aprecian las 6 actividades secundarias a ser desarrolladas durante un lapso de 105 minutos, en períodos coincidentes con la estructura obtenida a través de la primera etapa que son:

1. Contar la totalidad de peatones que entran al país, utilizando contador manual (30 minutos).
2. "Muestra" de la residencia de los peatones que entran al país, seleccionando 1 de cada 5 (15 minutos).
3. Conteo total de automóviles y autobuses que ingresan al país, usando contador manual para automóviles (30 minutos).
4. "Muestra" de la procedencia (MATRICULA) de los automóviles que ingresan al país (7 minutos).
5. "Muestra" del número de personas por automóvil (8 minutos).
6. "Muestra" de automóviles con placas extranjeras que ingresan al país, seleccionando 1 de cada 5 (15 minutos).

Posteriormente, se aplican los cuestionarios relativos a la obtención del gasto. El método y aplicación de esta última actividad se especifica más adelante.

B. Plan de Trabajo.

En cuatro de las seis plazas seleccionadas se contrató a un solo encuestador por plaza, que trabaja los primeros catorce días impares de cada mes, además de los días festivos, tanto en México como en Estados Unidos.

BANCO DE MÉXICO SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA														PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS																
ENTRADA AL PAÍS																														
PLAZA _____ ENCUESTADOR _____ PUESTA No _____ TURNO _____ FECHA _____, _____ DE _____ DE 198 _____ NOTAS: ANTES DE INICIAR EL CONTEO, VERIFICAR QUE EL CONTADOR MANUAL INDIQUE '0000'																														
HORARIO				F1. CONTAR LA TOTALIDAD DE PEATONES QUE ENTRAN AL PAÍS UTILIZAR CONTADOR MANUAL																										
30 MINS.				No.																										
15 MINS.				F2. "MUESTRA" RESIDENCIA DE LOS PEATONES QUE INGRESAN AL PAÍS*																										
				RESIDENTES EN LA REPÚBLICA MEXICANA												RESIDENTES EN EL EXTRANJERO														
				//// //												//// //														
30 MINS.				F3. CONTEO TOTAL DE AUTOMÓVILES Y AUTOBUSES QUE INGRESAN AL PAÍS																										
				No. DE AUTOBUSES												TOTAL DE AUTOMÓVILES UTILIZAR CONTADOR MANUAL														
				//// //												No.														
7 MINS				F4. "MUESTRA" PROCEDENCIA DE LOS AUTOMÓVILES QUE INGRESAN AL PAÍS																										
				AUTOMÓVIL CON PLACAS MEXICANAS												AUTOMÓVIL CON PLACAS EXTRANJERAS														
				//// //												//// //														
8 MINS.				F5. "MUESTRA" NÚMERO DE PERSONAS POR AUTOMÓVIL																										
				PLACAS MEXICANAS												PLACAS EXTRANJERAS														
				2	3	1	4																							
15 MINS. O MAS.				F 6. "MUESTRA" DE AUTOMÓVILES CON PLACAS EXTRANJERAS QUE INGRESAN AL PAÍS*																										
				RESIDENTES EN LA REPÚBLICA MEXICANA												RESIDENTES EN EL EXTRANJERO														
				//// //												//// //														
				//// //												//// //														
				//// //												//// //														

Notas: Preguntar únicamente a 50 automovilistas. * Seleccionar 1 de cada 5.

En Tijuana, B. C. y Ciudad Juárez, Chih., se contrataron a dos encuestadores por plaza, uno de ellos trabaja los días impares y el otro los días pares.

La ventaja de seleccionar los primeros catorce días impares de cada mes, es que con ello se garantiza la selección de 2 lunes, 2 martes, ... y 2 domingos, además de obtenerse una buena distribución de las observaciones a lo largo del mes bajo estudio.

C. Turnos de Trabajo.

La distribución de los turnos de trabajo se hizo a partir de la aplicación de un proceso sistemático con arranque aleatorio, teniendo en consideración: una buena distribución de las dos observaciones de cada día (intervalo de separación entre turnos) y que todos los turnos diurnos (8 turnos entre las 6:00 A.M. y las 22:00 P.M.) fueron seleccionados 2 veces con excepción de 2 de ellos ("Turnos Extremos") que fueron seleccionados una sola vez. En el diagrama 2, se puede observar la adecuada separación de turnos por cada día de la semana.

DIAGRAMA 2
Distribución mensual de los días⁶ y turnos de trabajo.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
6:00 - 7:30			1				
8:00 - 9:30					2		3
10:30 - 12:00		4		5			
12:30 - 14:00	7					6	
14:00 - 15:30			8		9		
16:00 - 17:30		11					10
18:30 - 20:00				12		13	
20:30 - 22:00	14						

⁶ Los números dentro del diagrama corresponden a los catorce días impares de trabajo mensual; el miércoles tiene el número uno (1) debido a que, para el ejemplo diagramado, el arranque aleatorio debido al primer día del mes cayó en miércoles.

D. Días Festivos.

Con objeto de lograr una mayor precisión en la estimación del número total de cruces, los días festivos, tanto en México como en los Estados Unidos son tomados en consideración; para ello, es necesario que los encuestadores trabajen obligatoriamente un turno en dichos días.

E. Estimación Mensual del Número de Cruces.

A partir de los resultados tanto del "CONTEO" como de los relativos a la primera etapa o "CENSO", se obtienen una serie de estimadores que se presentan a continuación, junto con la notación utilizada:

i) Peatones.

En esta parte se presentan los estimadores del número de cruces fronterizos de peatones, posteriormente, utilizando prácticamente la misma notación, se darán los estimadores de número de cruces fronterizos de personas en automóvil.

NOTACIÓN:

Y_{ijkL}	= La i -ésima observación del número de peatones que ingresan al país en el día de la semana j , del turno k , en la plaza L , del MES BAJO ESTUDIO (Y). En donde los Índices podrán tomar los valores: $i = 1, \dots, 5$ (Número de observaciones por día de la semana). $j = 1, \dots, 8$ (1 = Lunes, ... 7 = Domingo, 8 = Día Festivo). $k = 1, \dots, 14$; $L = 1, \dots, 6$.
X_{ijkL}	= La i -ésima observación del número de peatones que ingresan al país en el día de la semana j , del turno k , en la plaza L , en la PRIMERA ETAPA (X), es decir, en la semana "NORMA" del mes de noviembre de 1983, CORRESPONDIENTE a la i -ésima observación Y_{ijkL} .
RMY_{ijkL}	= La i -ésima observación del número de peatones RESIDENTES EN MÉXICO (M), que ingresan al país, el día de la semana j , turno k , plaza L , resultado de la muestra, en el mes bajo estudio (Y).
REY_{ijkL}	= IDEM. a RMY , "CAMBIO": RESIDENTES EN EL EXTERIOR (E).
RMX_{ijkL}	= IDEM. a RMY , cambio: en la primera etapa (X).
REX_{ijkL}	= IDEM. a RMX , residentes en el exterior (E).
Y_{jL}	= $\sum_i Y_{ijkL}$ = Número de peatones que ingresaron al país en las observaciones correspondientes al día de la semana j , en la plaza L , del MES BAJO ESTUDIO (Y).
X_{jL}	= $\sum_i X_{ijkL}$ = IDEM. a Y_{jL} , en la PRIMERA ETAPA (X).

$$\hat{R}_{jL} = \frac{Y_{jL}}{X_{jL}} = \text{Estimador de razón del número observado de peatones en el mes bajo estudio (Y),}$$

respecto de las MISMAS observaciones en la primera etapa (X), en el día de la semana j, en la plaza L.

$\hat{Q}_{jL}$ = Estimación del número total de peatones que ingresaron al país en el día de la semana j, en la plaza L, en la primera etapa. Se obtiene a partir de la agregación por plaza de las matrices A (X) 4 y posterior a ello la suma por columnas.

W_j = Número de días "J" de la semana, en el mes bajo estudio. Ejemplo: Número de días Lunes en el mes bajo estudio.

$\hat{Z}_{jL}$ = $\hat{R}_{jL} * \hat{Q}_{jL} * W_j$ = Estimación del número total de cruces fronterizos de peatones en el total de días "J" de la semana, en el mes bajo estudio, en la plaza L.

$RM Y_{jL}$ = $\sum_i RMY_{ijkL}$ = Número de peatones residentes en México (M), que ingresaron al país, en las observaciones muestrales correspondientes al día de la semana j en la plaza L, en el mes bajo estudio (Y).

$RE Y_{jL}$ = $\sum_i REY_{ijkL}$ = IDEM. a $RM Y_{jL}$, residentes en el exterior (E).

$RM X_L$ = Número total de peatones residentes en México (M), que ingresaron al país en la plaza L, en la primera etapa (X).

$RE X_L$ = Número total de peatones residentes en el exterior (E), que ingresaron al país en la plaza L, en la primera etapa (X).

$$\hat{ZM}_{jL} = \left[(.60) \left(\frac{RM Y_{jL}}{RM Y_{jL} + RE Y_{jL}} \right) + (.40) \left(\frac{RM X_L}{RM X_L + RE X_L} \right) \right] \hat{Z}_{jL}$$

= IDEM. a Z_{jL} , residentes en México (M).

$$\widehat{ZE}_{jL} = \left[(.60) \left(\frac{REY_{jL}}{RMY_{jL} + REY_{jL}} \right) + (.40) \left(\frac{REX_L}{RMX_L + REX_L} \right) \right] \hat{Z}_{jL}$$

= IDEM. a Z_{jL} , residentes en el exterior (E).

Nótese que para las estimaciones tanto del número de cruces de peatones residentes en México, como del número de cruces de peatones residentes en el exterior, se toma en un 60% la estructura resultante en el mes bajo estudio (X), y en un 40% la estructura obtenida en el mes de noviembre de 1983, es decir, la estructura obtenida de la primera etapa (Y). Esto es debido al gran número de observaciones obtenidas en primera etapa, que llevan a una estimación más estable del fenómeno, (Ver ejemplo en los cuadros 11 y 12).

$$\widehat{ZM}_L = \sum_{j=1}^8 \widehat{ZM}_{jL} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de peatones residentes en México (M) en la plaza } L.$$

$$\widehat{ZE}_L = \sum_{j=1}^8 \widehat{ZE}_{jL} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de peatones residentes en el exterior (E) en la plaza } L.$$

$$\widehat{ZMO} = \sum_{L=1}^3 \widehat{ZM}_L = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de peatones residentes en México (M), en las tres plazas seleccionadas de la zona oeste (O), de la frontera norte.}$$

$$\widehat{ZME} = \sum_{L=4}^6 \widehat{ZM}_L = \text{IDEM. a } \widehat{ZMO}, \text{ en las tres plazas seleccionadas de la zona este (E).}$$

$$\widehat{ZEO} = \sum_{L=1}^3 \widehat{ZE}_L = \text{IDEM. a } \widehat{ZMO}, \text{ residentes en el exterior (E).}$$

$$\hat{ZEE} = \sum_{L=4}^3 \hat{ZEL} = \text{IDEM. a } \hat{ZEO}, \text{ en las tres plazas seleccionadas de la zona este (E).}$$

$$\hat{ZMTO} = (1.3184) * \hat{ZMO} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de peatones residentes en México (M), en el total (T) de la zona oeste (O), de la frontera norte.}$$

$$\hat{ZMTE} = (1.3596) * \hat{ZME} = \text{IDEM. a } \hat{ZMTO}, \text{ en el total de la zona este (E).}$$

$$\hat{ZETO} = (1.2858) * \hat{ZEO} = \text{IDEM. a } \hat{ZMTO}, \text{ peatones residentes en el exterior (E).}$$

$$\hat{ZETE} = (1.4360) * \hat{ZEE} = \text{IDEM. a } \hat{ZETO}, \text{ en el total de la zona este (E).}$$

Nota: Las constantes incluidas en las cuatro últimas estimaciones, fueron obtenidas utilizando la información publicada en los reportes anuales 1970-1976 por el servicio de inmigración y naturalización, del Departamento de Justicia de los Estados Unidos, en base al peso que representa el total anual de cruces fronterizos en las plazas seleccionadas -excluyendo a los aeropuertos-, respecto al total anual de cruces fronterizos, incluyendo a los aeropuertos. Esto último, clasificado por zona y lugar de residencia.

$$\hat{ZMT} = \hat{ZMTO} + \hat{ZMTE} = \text{Estimación del número total (T) de cruces fronterizos de peatones residentes en México (M), en el total de la frontera norte.}$$

$$\hat{ZET} = \hat{ZETO} + \hat{ZETE} = \text{Estimación del número total (T) de cruces fronterizos de peatones residentes en el exterior (E), en el total de la frontera norte.}$$

A continuación se presentan ~~los~~ cuadros (11 y 12) de resultados, relativos a la plaza L = 1, Tijuana, B. C., como ejemplo de la estimación del cruce fronterizo de peatones para el mes de junio de 1984. En el primer cuadro (11) se observan 9 columnas que representan:

1. Fecha = Días trabajados del mes de julio de 1984.

2. Turno = Turno trabajado en cada día (K=1,...,14).

3. Día = Día de la semana j ($j=8$ =Día Festivo).
4. Y = Número de peatones que cruzaron en el turno k , el día j , durante un lapso de 30 minutos, en el mes bajo estudio (julio 1984).
5. X = Número de peatones que cruzaron en el turno k , el día j , durante un lapso de 30 minutos, en la primera etapa (censo julio 1984).
6. RMY = Número de peatones residentes en México, resultado de una muestra sistemática aplicada durante 15 minutos en el mes bajo estudio.
7. REY = Número de peatones residentes en el exterior, resultado de una muestra sistemática aplicada durante 15 minutos en el mes bajo estudio.
8. RMX = Número de peatones residentes en México en primera etapa.
9. REX = Número de peatones residentes en el exterior en primera etapa.

CUADRO 11

Datos para la Estimación Mensual del Número de Cruces de Peatones
Correspondientes al Mes de: Julio 1984.

Tijuana

FECHA	TURNO	DÍA	Y	XM	RMY	REY	RMX	REX
1	1	7	30	29	2	1	1643	2759
2	9	1	417	688	32	23	1643	2759
3	2	2	124	78	3	11	1643	2759
4	10	8	391	501	20	26	1643	2759
5	3	4	113	108	1	12	1643	2759
6	11	5	517	575	31	34	1643	2759
7	4	6	757	817	17	60	1643	2759
8	12	7	417	348	21	37	1643	2759
9	5	1	567	722	32	60	1643	2759
10	13	2	269	374	17	7	1643	2759
11	6	3	504	659	16	32	1643	2759
12	14	4	211	230	14	10	1643	2759
13	7	5	608	518	27	24	1643	2759
14	9	6	667	667	75	281	1643	2759
15	8	7	892	892	85	272	1643	2759
16	10	1	503	503	87	114	1643	2759
17	1	2	41	41	11	6	1643	2759
18	11	3	501	501	103	98	1643	2759
19	2	4	108	108	21	22	1643	2759
20	12	5	517	517	92	115	1643	2759
21	3	6	211	171	6	20	1643	2759
22	13	7	617	348	27	33	1643	2759
23	4	1	571	722	15	31	1643	2759
24	14	2	196	210	15	9	1643	2759
25	5	3	325	550	12	31	1643	2759
26	11	4	368	426	17	22	1643	2759
27	6	5	461	518	16	31	1643	2759
28	12	6	315	449	11	22	1643	2759
29	7	7	734	812	22	44	1643	2759
30	13	1	362	348	16	11	1643	2759
31	8	2	400	635	15	21	1643	2759

Con la información básica del cuadro 11, se genera el siguiente cuadro en donde se presentan las estimaciones del número de cruces fronterizos para la plaza, clasificados por lugar de residencia de los peatones.

Las columnas del cuadro 12 representan:

1. Día=Día de la semana j ($j = 8 =$ Día Festivo).
2. Y =Número de peatones que cruzaron el día j (acumulado del cuadro anterior) en el mes bajo estudio (julio 1984).
3. X =Número de peatones que cruzaron el día j en primera etapa (censo julio 1984).
4. R =Estimador de razón: Y/X .
5. Q =Número total estimado de peatones que cruzaron el día j , en primera etapa (censo julio 1984).
6. W =Número de días j , en julio de 1984.
- 7 Z =Estimación del número total de cruces de peatones, en el total de días j del mes bajo estudio.
8. RMY =Ya especificada.
9. REY =Ya especificada.
10. RMX =Ya especificada.
11. REX =Ya especificada.
12. PRM =Porcentaje de residentes mexicanos.
13. PRE =Porcentaje de residentes extranjeros.

14. ZM =Estimación del número total de cruces de peatones residentes en México, en el total de días j del mes bajo estudio.
15. ZE =Estimación del número total de cruces de peatones residentes en el exterior, en el total de días j del mes bajo estudio.

CUADRO 12
Estimación Mensual Del Número De Cruces De Peatones
Correspondientes Al Mes De: Julio 1984
Tijuana

[illegible]

ii) AUTOMÓVILES

Para la estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil, se utiliza la misma notación y estimadores descritos para el cálculo correspondiente a peatones, haciendo únicamente los siguientes cambios:

1. En lugar de "PEATÓN": "AUTOMÓVIL".
2. En lugar de "RESIDENTES EN MÉXICO": "CON PLACA MEXICANA".
3. En lugar de "RESIDENTES EN EL EXTERIOR": "CON PLACA EXTRANJERA".

Una vez estimado el número total de automóviles que cruzan la frontera norte de nuestro país, clasificados por:

1. Matrícula: Mexicana y Extranjera.
 - i) Plaza: Las 6 seleccionadas.
 - ii) Zona: Este y Oeste.
 - iii) Total Zona Fronteriza Norte.

Habría que agregar la siguiente notación y estimadores, con el objeto de llegar a la estimación del número de cruces fronterizos de PERSONAS EN AUTOMÓVIL, clasificado por LUGAR DE RESIDENCIA DE LAS PERSONAS.

NOTACIÓN. Sea:

$\overline{NM}_L$ = Número promedio de personas por automóvil con placa mexicana (M), en la plaza L , resultado de las observaciones muestrales en todos los turnos a lo largo de los días de trabajo del mes bajo estudio.

$\overline{NE}_L$ = IDEM. a $\overline{NM}_L$, por automóvil con placa extranjera.

NOTA: Se trabaja bajo la hipótesis de que todas las personas que cruzan la frontera en automóvil con placa mexicana, son residentes en México. Para las personas que cruzan la frontera en automóvil con placa extranjera, se lleva a cabo como se mencionó anteriormente, una encuesta que toma 15 minutos diarios, en días de trabajo, en donde se seleccionan a través de un muestreo sistemático a los automóviles con matrícula extranjera, y se les pregunta exclusivamente el lugar de residencia, esto se lleva a cabo, con el objeto de conocer el porcentaje de estas personas, que residen en México.

72

PM_L = Porcentaje de automóviles con integrantes⁷ residentes en México (M), en automóviles que cruzan la frontera con matrícula extranjera, para la plaza L , resultado de las observaciones en todos los turnos a lo largo de los días de trabajo del mes bajo estudio.

PE_L = $1 - PML$ = IDEM. a PML , residentes en el exterior (E).

$\widehat{ARE}_L$ = $\widehat{ZE}_L * \overline{NE}_L * PE_L$ = Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil (A), residentes en el exterior (RE), en la plaza L .

⁷ Se toma exclusivamente la residencia del conductor.

$$\overbrace{ARM_L} = ZM_L * NM_L + ZE_L * PM_L * NE_L = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil (A), residentes en México (M), en la plaza L.}$$

$$\overbrace{AREO} = \sum_{L=1}^3 \overbrace{ARE_L} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil (A), residentes en el exterior (RE), en las tres plazas seleccionadas de la zona oeste (O), de la frontera norte.}$$

$$\overbrace{AREE} = \sum_{L=4}^6 \overbrace{ARE_L} = \text{IDEM a } \overbrace{AREO}, \text{ en las tres plazas seleccionadas de la zona este (E).}$$

$$\overbrace{ARMO} = \sum_{L=1}^3 \overbrace{ARM_L} = \text{IDEM. a } \overbrace{AREO}, \text{ residentes en México (M).}$$

$$\overbrace{ARME} = \sum_{L=4}^6 \overbrace{ARM_L} = \text{IDEM. a } \overbrace{ARMO}, \text{ en las tres plazas seleccionadas zona este (E).}$$

$$\overbrace{ARETO} = (1.2858) * \overbrace{AREO} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil, residentes en el exterior (E), en el total (T) de la zona oeste (O), de la frontera norte.}$$

$$\overbrace{ARETE} = (1.4360) * \overbrace{AREE} = \text{IDEM. a } \overbrace{ARETO}, \text{ en el total de la zona este (E).}$$

$$\overbrace{ARMT O} = (1.3184) * \overbrace{ARMO} = \text{IDEM. a } \overbrace{ARETO}, \text{ residentes en México (M).}$$

$$\overbrace{ARMTE} = (1.3596) * \overbrace{ARME} = \text{IDEM. a } \overbrace{ARMTO}, \text{ en el total de la zona este (E).}$$

Ver NOTA Sobre constantes en estimación cruce de peatones.

$$\overbrace{ARET} = \overbrace{ARETO} + \overbrace{ARETE} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil, residentes en el exterior (E), en el total de la frontera norte.}$$

$$\overbrace{ARMT} = \overbrace{ARMTO} + \overbrace{ARMTE} = \text{Estimación del número total de cruces fronterizos de personas en automóvil, residentes en México (M), en el total de la frontera norte.}$$

A continuación se presentan tres cuadros de resultados. Los dos primeros (13 y 14) relativos a la plaza L = 1, Tijuana, B. C. , como ejemplo de la estimación del cruce fronterizo de personas en automóvil para el mes de julio de 1984 y el tercero (15) contiene el resumen de la inferencia tanto del cruce fronterizo de peatones como de personas en automóvil, para el mes de julio de 1984.

En el Cuadro (13) se observan 9 columnas que representan:

1. Fecha = Días Trabajados del mes de julio de 1984.
2. Turno = Turno trabajado en cada día (k = 1, ..., 14).
3. Día = Día de la semana j (j = 8 = Día Festivo).
4. Y = Número de automóviles que cruzaron en el turno k, el día j, durante un lapso de 30 minutos, en el mes bajo estudio (julio 1984).
5. X = Número de automóviles que cruzaron en el turno k, el día j, durante un lapso de 30 minutos en la primera etapa (julio 1984).

6. RMY = Número de automóviles con matrícula mexicana, resultado de una muestra sistemática aplicada durante 15 minutos en el mes bajo estudio.
7. REY = Número de automóviles con matrícula extranjera, resultado de una muestra sistemática aplicada durante 15 minutos en el mes bajo estudio.
8. RMX = Número de automóviles con matrícula mexicana, en primera etapa.
9. RMY = Número de automóviles con matrícula extranjera, en primera etapa.

CUADRO 13

DATOS PARA LA ESTIMACIÓN MENSUAL DEL NÚMERO DE CRUCES DE AUTOMÓVILES
CORRESPONDIENTES AL MES DE: JULIO 1984.

TIJUANA

FECHA	TURNO	DÍA	Y	XM	RMY	REY	RMX	REX
1	1	7	272	242	8	60	784	1447
2	9	1	918	932	42	60	784	1447
3	2	2	694	819	14	60	784	1447
4	10	8	1121	1276	43	60	784	1447
5	3	4	643	818	29	60	784	1447
6	11	5	1017	1556	41	60	784	1447
7	4	6	1740	1600	12	60	784	1447
8	12	7	1150	695	48	60	784	1447
9	5	1	951	980	21	38	784	1447
10	13	2	915	967	40	60	784	1447
11	6	3	911	1097	41	60	784	1447
12	14	4	929	689	50	60	784	1447
13	7	5	929	1000	35	60	784	1447
14	9	6	1257	1257	128	375	784	1447
15	8	7	936	936	101	274	784	1447
16	10	1	1453	1453	176	406	784	1447
17	1	2	210	210	11	74	784	1447
18	11	3	1276	1276	226	284	784	1447
19	2	4	818	818	114	213	784	1447
20	12	5	1763	1763	256	450	784	1447
21	3	6	1225	1135	11	60	784	1447
22	13	7	1317	695	37	60	784	1447
23	4	1	920	980	12	60	784	1447
24	14	2	897	721	47	60	784	1447
25	5	3	938	873	24	60	784	1447
26	11	4	945	1405	38	60	784	1447
27	6	5	971	1000	36	60	784	1447
28	12	6	959	1089	28	60	784	1447
29	7	7	886	1078	23	60	784	1447
30	13	1	1027	924	44	60	784	1447
31	8	2	856	906	20	60	784	1447

Con la información básica del cuadro 13, se genera el cuadro siguiente en donde se presentan las estimaciones del número de cruces fronterizos para la misma plaza, clasificados según la matrícula de los automóviles.

Las columnas del cuadro 14 representan:

1. Día = Día de la semana j ($j = 8 =$ Día Festivo).
2. Y = Número de automóviles que cruzaron el día j (acumulado del cuadro anterior) en el mes bajo estudio (julio 1984).
3. X = Número de automóviles que cruzaron el día j , en la primera etapa (censo julio 1984).
4. R = Estimador de razón: Y/X .
5. Q = Número total estimado de automóviles que cruzaron el día j , en primera etapa.
6. W = Número de días j en julio 1984.
7. Z = Estimación del número total de cruces de automóviles, en el total de días j del mes bajo estudio.
8. RMY = Ya especificada.
9. REY = Ya especificada.
10. RMX = Ya especificada.
11. REX = Ya especificada.
12. PRM = Porcentaje de automóviles con placa mexicana.

13. PRE = Porcentaje de automóviles con placa extranjera.
14. ZM = Estimación del número total de cruces de automóviles con placa mexicana en el total de días j del mes bajo estudio.
15. ZE = Estimación del número total de cruces de automóviles con placa extranjera, en el total de días j del mes bajo estudio.

iii) En el Cuadro 15, se presentan los resultados obtenidos de la estimación del número de cruces fronterizos en el mes de julio de 1984, clasificados por:

- a) Plaza seleccionada.
- b) Zona.
- c) Residentes y no residentes.

CUADRO 15
Transacciones Fronterizas
Resumen de Resultados del Cuento de Cruces Fronterizos Julio 1984

CONCEPTO	TOTAL	PERSONAS				AUTOMÓVILES			
		TOTAL		PEATONES		EN AUTOMÓVIL			
		RM	RE	PM	PE	RM	PE	RM	PE
TOTAL CIUDADES SELECCIONADAS	9551112.	5137856.	4413256.	1013862.	568599.	4123994.	3744657.	1329489.	2295719.
ZONA OESTE	6132543.	3327299.	2805244.	554389.	436929.	2772910.	2368315.	952858.	1473618.
TIJUANA, E.C.N	2565494.	1326869.	1238625.	150845.	250529.	1076024.	988096.	333445.	647071.
MEXICALI, E.C.N.	1035042.	732033.	303009.	208254.	60634.	523779.	242375.	192857.	194376.
CIUDAD JUÁREZ, CHIP.	2532007.	1268397.	1263610.	195290.	125766.	1073107.	1137844.	426545.	652171.
ZONA ESTE	3418570.	1810558.	1608012.	459473.	231670.	1351085.	1376342.	446632.	802102.
NUEVO LAREDO, TAMPS.	1457833.	873606.	584224.	236950.	103689.	636659.	480535.	188685.	325630.
REYNOSA, TAMPS.	830077.	375840.	454237.	75589.	58830.	300251.	395408.	112397.	191683.
MATAMOROS, TAMPS.	1130660.	561109.	569551.	146934.	69151.	414175.	500399.	145549.	284789.
ESTIMACIÓN AL TOTAL FRONTERA NORTE	12796762.	7055272.	5741490.	1478385.	875557.	5576887.	4865933.	1916093.	2984776.
ZONA OESTE 1/	7966828.	4427544.	3539284.	846885.	580548.	3580659.	29588736.	1266824.	1885095.
ZONA ESTE 2/	4829934.	2627728.	2202206.	831500.	295009.	1996228.	1907197.	649268.	1099681.

NOTAS: RM RESIDENTES EN MÉXICO RE RESIDENTES EN EL EXTRANJERO PM PLACAS MEXICANAS PE PLACAS EXTRANJERAS

1/ ZONA OESTE: DE OJINACA, CHIP. HACIA EL OESTE

2/ ZONA ESTE: BOQUILLAS, COAH. HACIA EL ESTE

FUENTE: ENCUESTA DIRECTA

BANCO DE MÉXICO

3. LA ENCUESTA MENSUAL DE GASTO⁸

A. Diseño de la Encuesta.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, se diseñó un muestreo multietápico Estratificado, mismo que está orientado a obtener una selección con igual probabilidad (MESIP), con una fracción general de muestreo fija e igual a 1/500 en peatones y 1/2000 en automóviles.

En la primera etapa de muestreo se seleccionan seis de las treinta y tres "Unidades Primarias de muestreo" (UPM), mismas que fueron definidas por las plazas de la frontera norte de nuestro país, en donde existe al menos una puerta internacional de entrada y salida de personas.

En la fase inicial del proyecto se seleccionaron seis plazas en primera etapa con probabilidad igual a uno, es decir, se seleccionaron seis unidades primarias autorrepresentadas. De las 27 unidades primarias no autorrepresentadas -que tienen un peso en conjunto respecto de la transacción fronteriza total, de aproximadamente el 23%-, se seleccionarán cuatro plazas adicionales, con probabilidad proporcional a su tamaño (PPT), mediante una previa estratificación en dos zonas, a fin de completar el diseño probabilístico, estas cuatro plazas están en proceso de incorporación a la encuesta.

Una vez seleccionadas las plazas, se prosiguió a elegir, manteniendo la estructura apropiada de probabilidades, las unidades de segunda etapa en adelante. Esto se realizó, seleccionando en las plazas fronterizas, para peatones: días del mes bajo estudio, horario hábil en cada día, minutos trabajados en dicho horario; hasta llegar a la última etapa en la que se selecciona la unidad básica de muestreo o "Unidad última de Muestreo" (UUM), que es el "Grupo de Visitantes Fronterizos".

En automóvil el procedimiento varía a partir de la cuarta etapa, en donde una vez distinguidos los días, horario hábil y minutos trabajados, se selecciona el carril de entrada o salida de automóviles, según sea el caso, con igual probabilidad; una vez determinado el carril, se lleva a cabo la última etapa, que consiste en seleccionar las unidades de muestreo, a partir de un muestreo sistemático.

B. Etapas y Unidades de Muestreo; Esquema.

Las etapas y unidades de muestreo, que se adoptan para cada vía de transporte fueron las siguientes:

ETAPAS:	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.	Última
UNIDADES:	Plazas	Días	Horario H.	Minutos	Carril	Grupo V. Fronterizos
Peatones	X	X	X	X		X
Automóviles	X	X	X	X	X	X

C. Unidad Básica de Muestreo.

Es el grupo de visitantes fronterizos que puede consistir de una o más personas y que tiene como característica, más que el parentesco, la condición de constituir una unidad de gasto; así, dos familias que viajan juntas, se consideran dos grupos de visitantes fronterizos distintos, si hacen sus gastos separadamente.

D. Faja Fronteriza Norte.

La faja fronteriza norte se define como la superficie comprendida 25 millas (40.225 kms.) al norte y 35 kms. sur respectivamente, de la línea divisoria México-Estados Unidos, y de la costa del Pacífico a la del Atlántico.

E. Trabajo de Campo.

Las entrevistas a los grupos de visitantes fronterizos se efectúan por encuestadores adiestrados en las diferentes plazas seleccionadas y están sujetas a programas de trabajo de campo. En éstos se estipula el día, el turno y la hora en que deberán aplicarse las entrevistas. El programa de trabajo se establece en forma precisa, para no dar margen al encuestador de aplicar las entrevistas a su criterio; lo que por otra parte facilita la supervisión del trabajo de los enumeradores.

⁸ Los aspectos conceptuales y de cálculo son los relacionados en los capítulos correspondientes (III y IV) de este mismo

F. Población Truncada.

Debido a que en el horario nocturno -que se ha definido entre las 22:00 horas y las 6:00 horas del día siguiente-, solamente cruza el 7.57%⁹ del total de la población objeto, y a que el grado de respuesta disminuye considerablemente a esas horas (amén de lo peligroso que resulta para los encuestadores el levantar encuestas en dicho horario), se tomó la decisión de eliminarlo en la selección de unidades de muestreo; sin embargo, fue considerada su probabilidad de selección, como una etapa de muestreo (horario hábil), a fin de que la población truncada fuera considerada en la estimación.

G. Selección de las Unidades Primarias no Autorrepresentadas.

Las 27 Unidades Primarias no autorrepresentadas, fueron agrupadas en dos estratos (oeste, este) seleccionándose dos de ellas en cada estrato, con probabilidad proporcional a su tamaño (PPT) y sin reemplazo, con el objeto de completar el diseño.

H. Proceso de Selección a partir de la Segunda Etapa.

En el presente inciso, se describen las unidades de segunda etapa y subsecuentes, así como el proceso de selección de las mismas, que es considerado para el diseño muestral, de importancia básica.

1. Las unidades de segunda etapa, fueron definidas para cada plaza por los días del mes bajo estudio, pudiendo constar de 28, 29, 30 ó 31 unidades de segunda etapa. En las dos plazas de mayor tamaño -medido por el número de cruces-, Tijuana, B.C.N. y Cd. Juárez, Chih., se seleccionan con probabilidad igual a uno, todas las unidades de segunda etapa, en las cuatro plazas restantes, únicamente se seleccionan para cada mes, 14 de ellas. Se proponen dos métodos para seleccionar a las unidades de segunda etapa en estas cuatro plazas:
 - a) El primero consiste en obtener en cada unidad primaria, 14 unidades de segunda etapa a partir de un inicio aleatorio, mediante una selección sistemática y circular. El

documento.

9

Resultado de la primera etapa.

inicio aleatorio se toma dentro del intervalo $(1, d)$, siendo d el número de días del mes bajo estudio, (unidades de segunda etapa), así como, el tamaño del intervalo de selección de estas unidades $I = 2$. Se puede probar fácilmente que al aplicar este método, la probabilidad de seleccionar una unidad de segunda etapa, viene dado por $14/d$.

- b) El segundo método consiste en la misma posición anterior, pero el inicio aleatorio igual a uno.

En ambos casos se seleccionan del mes bajo estudio, 2 lunes, 2 martes, ..., 2 domingos; la única ventaja del método "b" es que los encuestadores saben a priori que tendrán que trabajar los primeros catorce días impares de cada mes. Para iniciar el levantamiento, se trabajará con la propuesta del Inciso "b", por el transcurso de aproximadamente seis meses, posteriormente se implantará la propuesta del método "a" a fin de tender al muestreo probabilístico.

2. Las unidades de tercera etapa fueron definidas por el horario hábil de trabajo, que fue seleccionado con certeza, es decir, con probabilidad igual a la unidad. Con el objeto de poder hacer inferencia a la población truncada, se asignó en las ecuaciones de diseño, para cada plaza, una probabilidad de selección consistente en el cociente de: el número de peatones que cruzaron la línea fronteriza en el horario hábil en el transcurso de una semana, sobre el número total de peatones que cruzaron la línea fronteriza en el transcurso de la misma semana. Esto se hizo clasificado por residencia de los peatones y tomando como base la semana del 7 al 13 de noviembre de 1983 (Primera Etapa) en que se trabajó durante las 24 horas del día. De igual manera en las ecuaciones de diseño para automóviles, se asignó la probabilidad de selección de los automóviles en el horario hábil.
 3. Las unidades de cuarta etapa, se definieron por un período de 30 minutos dentro del horario hábil. Lo anterior implica que los encuestadores levantarán entrevistas en un lapso de 2 horas debido a que tendrán que entrevistar a peatones y automovilistas, residentes y no residentes. Las unidades de cuarta etapa fueron seleccionadas en forma
-

sistemática y con igual probabilidad. Debido que en ninguna etapa se ha seleccionado a las unidades de muestreo con probabilidad proporcional al tamaño (PPT), no se tendrá control sobre el tamaño de muestra. Es decir, en los períodos que crucen más UNIDADES OBJETO DE LA ENCUESTA (Visitantes Fronterizos) mayor será el tamaño de muestra seleccionado.

4. Las unidades de quinta etapa se definieron exclusivamente para automovilistas y consiste en seleccionar con igual probabilidad, un carril de entrada al país, para automóviles con matrícula mexicana, de NL carriles de entrada en la plaza L; de igual manera, para automovilistas con matrícula extranjera, se selecciona con igual probabilidad un carril de salida, de ML carriles de salida en la plaza L. En el caso de que el carril seleccionado este cerrado, se selecciona el siguiente, hasta encontrar uno funcionando y se anota este hecho, con el objeto de determinar la probabilidad de selección de las unidades últimas.
5. Selección de las unidades de última etapa. Estas unidades, también llamadas unidades básicas, últimas de muestreo o grupo de visitantes fronterizos, definidas anteriormente, se seleccionan en base al intervalo de selección sistemática definido por $I = X/1$, mismo que conduce a la obtención -en las ecuaciones de diseño-, de una fracción general única de muestreo para peatones, y otra para automovilistas.

I. Ecuaciones Resultantes del Diseño

El planteamiento anterior, se puede expresar en forma matemática y a nivel de la plaza (L) por las siguientes ecuaciones:

ECUACIONES DE DISEÑO

1. PEATONES

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Plaza	Día	Horario Hábil	Minuto s	Grupo	

$$\frac{1}{K_R} \cdot \frac{d_s}{d_e} \cdot \frac{P_{Rh}}{P_{RT}} \cdot \frac{1}{28} \cdot \frac{1}{X_R} = \frac{1}{500} = f_1$$

2. AUTOMOVILES

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Plaza	Día	Horario Hábil	Minuto s	Carril	Grupo

$$\frac{1}{K'_R} \cdot \frac{d_s}{d_e} \cdot \frac{A_{Rh}}{A_{RT}} \cdot \frac{1}{28} \cdot \frac{1}{C_R} \cdot \frac{1}{X'_R} = \frac{1}{2000} = f_2$$

En donde se ha tomado en cuenta la siguiente notación:

K_R =Constante que tiene por objeto el que se haga inferencia al total de la población a través de las unidades primarias autorrepresentadas. Clasificando a la población por (R) residencia, es decir, residentes y no residentes.

d_s =Unidades de segunda etapa (Días = d), seleccionados en el mes bajo estudio, en la plaza (L).

d_e	=Unidades de segunda etapa en el mes bajo estudio, (e).
P_{Rh}	=Peatones que cruzaron la línea fronteriza, en horario hábil (h), en la semana correspondiente a la primera etapa, clasificados por residencia (R).
P_{RT}	=Total (T) de peatones (P) que cruzaron la línea fronteriza, en la semana correspondiente a la primera etapa.
$1/28$	=Probabilidad de selección de una unidad de cuarta etapa, en una unidad de tercera etapa.
X_R	=Intervalo de selección sistemática de peatones en última etapa, clasificado por residencia (R). El inverso $1/X_R$ es la probabilidad de selección en última etapa.
f_1	=Fracción de muestreo en peatones.
A_{RT}	=Automóviles que cruzaron la línea fronteriza, en horario hábil (h), en la semana correspondiente a la primera etapa, clasificado por residencia (R) de los automovilistas.
A_{RT}	=Total (T) de automóviles que cruzaron la línea fronteriza, en la semana correspondiente a la primera etapa.
C_R	=Número de carriles de (R) entrada y salida de automóviles al país.
X'_R	=Intervalo de selección sistemática de automóviles en última etapa, clasificado por residencia (R) de los automovilistas. El inverso $1/X'_R$ corresponde a la probabilidad de selección en última etapa.
f_2	=Fracción de muestreo en automóviles.

Como es lógico suponer al analizar la última etapa, $I(X)$ es en general un número no entero, por tanto se abordará el problema de seleccionar, por ejemplo, una unidad de última etapa por cada

8.7324 unidades con que se cuente. En la práctica este problema se soluciona desde el escritorio (oficina) en forma muy sencilla. Refiriéndonos al ejemplo, se selecciona un número aleatorio inicial (inicio aleatorio) de cinco cifras entre 00 001 y 87 324 que es el rango del intervalo multiplicado en este caso por 10 000. A este inicio aleatorio se le agrega el intervalo 87 324 en forma sucesiva. Posteriormente se redondean hacia abajo los números obtenidos eliminando los últimos 4 dígitos. Al entrevistador únicamente se le proporcionan los números resultantes (para seleccionar sus unidades) eliminando los decimales.

EJEMPLO: Ecuación Resultante del Diseño.

PLAZA: Tijuana, B.C.N. (L=1).

MEDIO DE TRANSPORTE: Peatones.

RESIDENCIA: Residentes en México.

$$\frac{\text{Plaza}}{1.2987} \cdot \frac{\text{Día}}{1} \cdot \frac{\text{Horario Hábil}}{28870} \cdot \frac{\text{Hora}}{30846} \cdot \frac{\text{Selección Grupo}}{1} = \frac{1}{X} = \frac{1}{500} = f_1$$

J. Resultado de los Intervalos de selección al aplicar las Ecuaciones resultantes del diseño.

PLAZA:	PEATONES		AUTOMÓVILES	
	Residentes en México	Residentes en el Exterior	Placas Mexicanas	Placas del Exterior
Tijuana				
I. Selección	X=12.8692	X=13.7223	X= 8.4396	X=2.3887
Mexicali				
I. Selección	X= 6.1525	X= 6.4224	X= 4.0841	X= 8.2111
Cd. Juárez				
I. Selección	X= 12.8047	X= 12.5121	X= 5.3863	X= 5.7265
Nvo. Laredo				
I. Selección	X= 6.0599	X= 5.8919	X= 3.8925	X= 3.7292
Reynosa				
I. Selección	X= 6.1918	X= 5.8912	X= 7.8658	X= 7.5748
Matamoros				
I. Selección	X= 6.2941	X= 5.9166	X 2.6272	X= 2.8406

K. Resultado del Diseño.

Ejemplo:

En los Cuadros 16 y 17 se presentan los resultados del diseño para la plaza (L=1) correspondiente a Tijuana, B. C. En ellos se observan las siguientes columnas:

1. Día = Unidades seleccionadas en segunda etapa.
2. Turno = Unidades seleccionadas en cuarta etapa
3. Puente = En el caso de existir más de un puente internacional en la plaza.
4. Peatones residentes en México, intervalo de selección.
5. Número aproximado de selecciones que se obtendrán en el turno, al ser aplicado el intervalo de selección.
6. Peatones residentes en el exterior, intervalo de selección.
7. IDEM a 5.
8. Automovilistas residentes en México, intervalo de selección.
9. IDEM a 5.
10. Automovilistas residentes en el exterior, intervalo de selección.
11. IDEM a 5.
12. Número de carril seleccionado, entrada al país de automovilistas residentes en México.

CUADRO 16
Transacciones Fronterizas
Frecuencia y Número de Cuestionarios a Levantar en la Encuesta Continua
Plaza: Tijuana

DÍA	TURNO	PUENTE	PEATONES				AUTOMÓVILES				CARRIL		TOTAL Cuestionarios
			RM		RE		PM, PE		RM	PE-RE			
			Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección	ERM	SRE	
1	1	ÚNICO	13	2	14	3	6	8	3	8	1	1	21
3	2	“	13	3	14	2	6	4	3	4	2	2	13
5	3	“	13	5	14	9	6	10	3	10	3	3	34
7	4	“	13	4	14	7	6	9	3	10	4	4	30
9	5	“	13	8	14	11	6	12	3	8	5	5	39
11	6	“	13	7	14	12	6	11	3	10	6	6	40
13	7	“	13	11	14	9	6	13	3	8	1	7	41
15	8	“	13	8	14	11	6	12	3	8	2	8	39
17	5	“	13	4	14	9	6	10	3	9	3	9	32
19	6	“	13	3	14	6	6	8	3	6	4	10	23
21	7	“	13	6	14	12	6	13	3	11	5	11	42
23	8	“	13	5	14	10	6	11	3	10	6	12	36
25	5	“	13	4	14	9	6	10	3	9	1	13	32
27	6	“	13	3	14	6	6	8	3	6	2	14	23
29	7	“	13	6	14	12	6	13	3	11	3	15	42
31	8	“	13	3	14	8	6	9	3	7	4	16	27
TOTAL DEL MES				82		136		161		135			514
PROMEDIO DIARIO				6		9		11		9			35

ERM = Entrada residentes en México.

SRE = Salida residentes en el Extranjero.

RM = Residentes mexicanos.

RE = Residentes extranjeros.

PM = Placas mexicanas.

PE = Placas extranjeras.

BANCO DE MÉXICO

Subdirección de Investigación Económica

CUADRO 17

Frecuencia y Número de Cuestionarios a Levantar en la Encuesta Continua
Plaza: Tijuana

DÍA	TURNO	PUENTE	PEATONES				AUTOMÓVILES				CARRIL		TOTAL
			RM		RE		PM, PE		RM	PE-RE	ERM	SRE	
			Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección	Intervalo de Selec.	Número de Selección			Cuestionarios
2	9	ÚNICO	13	9	14	10	6	13	3	11	5	17	43
4	10	“	13	7	14	15	6	10	3	9	6	10	41
6	11	“	13	6	14	7	6	10	3	8	1	19	31
8	12	“	13	8	14	8	6	11	3	11	2	20	38
10	13	“	13	3	14	4	6	6	3	6	3	21	19
12	14	“	13	5	14	6	6	8	3	7	4	22	26
14	9	“	13	9	14	10	6	13	3	11	5	1	43
16	10	“	13	7	14	15	6	10	3	9	6	2	41
18	11	“	13	6	14	7	6	10	3	8	1	3	31
20	12	“	13	8	14	8	6	11	3	11	2	4	38
22	13	“	13	3	14	4	6	6	3	6	3	5	19
24	14	“	13	5	14	6	6	8	3	7	4	6	26
26	11	“	13	6	14	7	6	10	3	8	5	7	31
28	12	“	13	8	14	8	6	11	3	11	6	8	38
30	13	“	13	3	14	4	6	6	3	6	1	9	19
TOTAL DEL MES				93		119		143		129			484
PROMEDIO DIARIO				66.2		7.93		9.54		8.6			32.27

ERM = Entrada residentes en México.

SRE = Salida residentes en el Extranjero.

RM = Residentes mexicanos.

RE = Residentes extranjeros.

PM = Placas mexicanas.

PE = Placas extranjeras.

BANCO DE MÉXICO

Subdirección de Investigación Económica

13. Número de carril seleccionado, salida del país de automovilistas residentes en el exterior.
14. Número aproximado total de cuestionarios a ser levantados en el día.

NOTA: En el Anexo # 5 se presentan los resultados del diseño, para dos plazas adicionales.

L. Estimadores Simples Insesgados.

Uno de los objetivos más importantes del diseño que se ha venido planteando, es el de poder trabajar con estimadores insesgados de una sencillez excepcional para su cálculo. Los estimadores insesgados que tienen la propiedad de que el valor esperado o el valor medio de muestras repetidas, es igual al valor que se obtendría aplicando los procedimientos de recopilación de información al total de la población muestral, únicamente podrán obtenerse bajo la base de un muestreo probabilístico.

Estrictamente hablando, la muestra de transacciones fronterizas para un mes dado, no llega a ser totalmente una muestra probabilística de la población delimitada por la encuesta. Esto es debido a que existen problemas tales como no respuesta, errores de conteo de los entrevistadores, la no selección temporal de unidades primarias no autorrepresentadas, etc., que hacen imposible determinar exactamente la probabilidad de selección de todas las unidades de la población.

Sin embargo, una encuesta como la de transacciones fronterizas, en donde todas las acciones se han en caminado a reducir al mínimo las diferencias con respecto a un muestreo probabilístico, es fundamentalmente diferente a una operación de recopilar información en donde se tolera el uso de muestreo de juicio o por cuota. En el primer caso, uno puede, con cierto riesgo, interpretar los resultados que vienen de una muestra probabilística. En el segundo caso no existe una base firme para evaluar la precisión de los estimadores.

i) Estimadores Insesgados.

Para cada una de las siguientes cuatro subpoblaciones: peatones residentes en México, peatones residentes en el exterior, automovilistas residentes en México y automovilistas residentes en el

exterior, un estimador insesgado del total de la población para cualquier característica investigada en la encuesta, se determina por:

$$\hat{Y} = \sum_{L=1}^M K \cdot Y_L$$

En donde K es la inversa de la fracción general de muestreo, Y_L es la suma total de la variable con la característica específica, de todos los cuestionarios de la muestra pertenecientes a la plaza L , y M es el número total de plazas seleccionadas en muestra.

El estimador anterior es de tipo autoponderado con una fracción de muestreo de 1 visitante fronterizo por cada 500 en peatones y 1 por cada 2000 en automóviles.

Un estimador alternativo para calcular las diversas características bajo consideración, es el estimador de razón que utiliza los resultados del marco de referencia y contiene importantes ventajas respecto del estimador anterior:

1. La varianza estimada resulta generalmente menor en los estimadores de razón que en los estimadores simples.
2. El estimador de razón elimina el sesgo debido a "OMISIO-nes" o "NO COBERTURA" mismo que sucede ciertamente en el trabajo de campo.
3. El estimador de razón elimina el problema temporal, surgido en la selección de las unidades de primera etapa.

El estimador de razón en el mes bajo estudio, resulta expresado, para cada una de las cuatro subpoblaciones: peatones residentes en México, peatones residentes en el exterior, automovilistas residentes en México y automovilistas residentes en el exterior, de la siguiente forma:

$$\hat{Y} = N \cdot \frac{\sum_{L=1}^M \frac{N_L Y_L}{n_L}}{\sum_{L=1}^M N_L} = \frac{N}{\sum_{L=1}^M N_L} \cdot \sum_{L=1}^M \frac{N_L Y_L}{n_L} = R * \sum_{L=1}^M R_L Y_L$$

En donde Y_L es la suma total de la variable con la característica específica, de todos los cuestionarios en la muestra pertenecientes a la plaza L ; n_L es el número total de visitantes fronterizos en la muestra, la plaza L ; N_L es el número total de visitantes fronterizos en el mes bajo estudio, en la plaza L y por último N es el número total de visitantes fronterizos en todas las plazas, para el mes bajo estudio, estos dos últimos datos, se obtienen de los resultados del marco de referencia.

A medida que el producto $R.R_L$ se aproxime a K que es el inverso de la fracción general de muestreo (f), los dos estimadores propuestos serán iguales.

En los cuadros 18 y 18 A se presenta a manera de ejemplo, los resultados de la estimación de los ingresos, egresos y saldo por transacciones fronterizas de los meses de abril y agosto de 1984 en donde se utilizó el último estimador propuesto. A partir del mes de agosto de 1984, se incluyen en la estimación, las primeras dos plazas no autorrepresentadas (Nogales en la zona oeste y Piedras Negras en la zona este) que al ser tomadas en consideración modifican ligeramente el estimador, tendiendo éste al propuesto al inicio del presente inciso.

VI. Errores de Muestreo y Obtención del Tamaño de Muestra

Existen dos tipos básicos de errores que se encuentran en mayor o menor grado en todas las encuestas por muestreo, afectando la validez de los resultados; estos son: errores de muestreo y errores no muestrales. Entre los errores no muestrales podemos distinguir los errores de observación (que provienen de la obtención y/o registro de observaciones incorrectas), de los que se deben a la no observación (referentes a la no cobertura o a la no respuesta). Estos errores o sesgos no muestrales han sido corregidos parcialmente a través de la información auxiliar que se obtiene sobre el número de cruces fronterizos por plaza (Marco de Referencia), así como por medio de una serie de programas de diagnóstico que se tienen actualmente implementados.

CUADRO 18
TRANSACCIONES FRONTERIZAS
ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS, EGRESOS Y SALDO POR TRANSACCIONES FRONTERIZAS
(DÓLARES)
ABRIL DE 1984 P/

CONCEPTO	NÚMERO DE CRUCES	GASTO PERCAPITA	GASTO TOTAL	NÚMERO DE CRUCES	GASTO PERCAPITA	GASTO TOTAL	GASTO TOTAL FRONTERA
	PEATONES			AUTOMOVILISTAS			
I. INGRESOS							
TIJUANA	199204	33.2427	6622079	848137	36.0619	30585432	37207510
MEXICALI	102234	13.1007	1339337	242510	17.9730	4358632	5697969
CD. JUAREZ	163507	14.3835	2351803	1060821	14.8160	15717124	18068927
NVO. LAREDO	140968	24.5779	3464697	391991	42.1461	16520892	19985589
REYNOSA	66332	8.5729	568658	410095	6.4444	2642816	3211474
MATAMOROS	76767	10.9843	843232	404763	9.7188	3933811	4777042
TOTAL	749012	20.28	15189805	3358317	21.96	73758707	88948512
TOTAL NACIONAL	977672	20.28	19826982	4381361	21.96	96227819	116054801
II. EGRESOS							
TIJUANA	138299	9.4461	1306386	991679	16.5625	16424683	17731070
MEXICALI	215059	15.6877	3373781	449618	14.1632	6368030	9741811
CO. JUAREZ	159910	9.8576	1576329	867088	13.5190	11722163	13298491
NVO. LAREDO	130655	23.0727	3014564	640275	40.5938	25991195	29005759
REYNOSA	93241	7.9318	739569	330046	30.4317	10043861	10783430
MATAMOROS	117161	12.463	1460178	362350	18.0482	6539765	7999943
TOTAL	854325	13.43	11470806	3641056	21.17	77089697	88560503
TOTAL NACIONAL	1109512	13.43	14897138	4732994	21.17	100208586	115105724
III. SALDO (I-II)			4929844			-3980767	949077

P/ Información preliminar.

CUADRO 18 A
Transacciones Fronterizas
Estimación De Los Ingresos, Egresos Y Saldo Por Transacciones Fronterizas
Dólares
Agosto 1984*

CONCEPTO	NÚMERO DE CRUCES	GASTO PERCAPITA	GASTO TOTAL	NÚMERO DE CRUCES	GASTO PERCAPITA	GASTO TOTAL	GASTO TOTAL FRONTERA
	PEATONES			AUTOMOVILISTAS			
I. INGRESOS							
TIJUANA	233893	18.2741	4274184	994586	22.3470	22226013	26500197
MECALI	58964	19.4777	1167961	328491	30.1534	9905121	11073081
NOGALES	62862	12.3252	1021291	219127	10.7095	2346741	3368031
CD. JUÁREZ	131074	21.6276	2834816	1113316	15.1086	16820646	19655462
PIEDRAS NEGRAS	12071	8.0488	97157	207492	7.8250	1623625	1720782
NVO. LAREDO	116347	15.4571	1798387	514716	18.2181	9377184	11175571
REYNOSA	51352	10.6386	546313	368503	9.3423	3442666	3988979
MATAMOROS	74921	10.9556	820805	498228	15.8871	79915398	8736203
OTRAS CIUDADES	129873	16.4737	2139486	741958	17.3538	12875767	15015253
TOTAL NACIONAL	892357	16.4737	14700399	4986419	17.3538	86533160	101233560
II. EGRESOS							
TIJUANA	150772	12.9804	1957081	1153141	18.2844	21084491	23041572
MECALI	225400	20.0952	4529458	565543	18.4847	10453893	14983351
NOGALES	180776	13.6735	2471841	319172	9.0092	2875484	5347325
CD. JUÁREZ	206669	13.7517	2842050	1097804	15.6154	17142649	19984699
PIEDRAS NEGRAS	31326	8.1563	255504	255768	13.2099	3378670	3634174
NVO. LAREDO	265876	12.8713	3422170	626448	18.9922	11897626	15319795
REYNOSA	78454	9.0743	711915	281027	41.5944	11689149	12401065
MATAMOROS	146724	11.1410	1634652	416555	17.8673	7442713	9077365
OTRAS CIUDADES	284951	13.8606	3949588	947240	18.2304	17268562	21218150
TOTAL NACIONAL	1570948	13.8606	21774258	5662698	18.2304	103233237	25007495
III. SALDO (I.II)			-7073859				-23773936

* Cifras preliminares.

Los errores de muestreo, objeto del presente capítulo, se originan del hecho de que los resultados de la muestra no coincidirán exactamente con los resultados que hubieran provenido de una enumeración completa de la población.

1. Varianza Estimada para las Unidades Primarias de Muestreo Autorrepresentadas

Para estimar los errores de muestreo en las Unidades Primarias de Muestreo Autorrepresentadas, se propone utilizar el método denominado "GRUPO ALEATORIO". Este consiste en dividir la muestra en submuestras aleatorias y estimar la varianza a partir de las desviaciones cuadráticas de los estimadores de estas submuestras, respecto a la medida.

La estimación por este método de la varianza relativa de un estimador insesgado del total de las Unidades Primarias Autorrepresentadas, está dado por:

$$V^2 Y_{AR} = \frac{1}{Y_{AR}^2} \frac{1}{d-1} \sum_{L=1}^6 \left[d \sum_j Y_{jL}^2 - \left(\sum_j Y_{jL} \right)^2 \right]$$

En donde:

$$V^2 Y_{AR} = CV^2 Y_{AR} = CV^2(Y_{AR}) = \frac{Var(Y_{AR})}{Y_{AR}^2}$$

$$CV(Y_{AR}) = \text{Coeficiente de variación de } Y_{AR}$$

Y_{jL} = Es el estimador del total de la variable en estudio, para el j-ésimo día en la plaza L.

d = Número de unidades de 2a. etapa en muestra.

$$Y_{AR} = \sum_{l=1}^6 \sum_J Y_{jl} = \text{Estimador del total en las plazas autorrepresentadas.}$$

El objetivo central del diseño, es el de obtener un alto grado de precisión en la estimación del monto de los ingresos y egresos por concepto de transacción fronteriza: complementariamente a este objetivo central, la encuesta capta otras variables o características, cuya representatividad, quizá no tenga el mismo grado de precisión que para el cálculo de los ingresos y egresos; sin embargo, se considera que constituyen un acervo importante de indicadores para el estudio de las Transacciones Fronterizas.

2. OBTENCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Al inicio de la encuesta, se tomó un tamaño de muestra mensual preliminar; pero una vez obtenidos los resultados, tanto del conteo de cruces como de la encuesta piloto, se ha podido determinar un tamaño de muestra mensual que arroja resultados confiables y que, al mismo tiempo, no resulta muy oneroso para la Institución.

Con el objeto de poder determinar el tamaño de muestra se procedió a aplicar un planteamiento de la teoría del muestreo. (Ver Anexo #6), los resultados se presentan en el Cuadro 19.

CUADRO 19
Transacciones Fronterizas*/

PLAZA:	Tamaño de muestra en unidades de observación				COMPLEMENT O <u>1/</u>	TOTAL
	PEATONES		AUTOMOVILISTAS			
	RM <u>2/</u>	RE	RM	RE		
Matamoros	126	84	134	118	38	500
Reynosa	112	86	112	99	31	440
Nvo. Laredo	210	126	138	128	28	630
Cd. Juárez 1	217	155	86	146	21	625
Cd. Juárez 2	0	0	386	219	20	625
Mexicali	281	112	168	98	21	680
Tijuana 1	96	128	158	132	36	550
Tijuana 2	93	119	143	129	26	510
Total	1 135	810	1 325	1 069	221	4 560

Notas:

- */
1/ Se anexan dos cuadros con descripción de la selección de la muestra por plaza.
- 1/ El complemento es debido a los incrementos de la muestra por variaciones estacionales.
- 2/ RM=Residentes en México. RE=Residentes en el exterior.

Tratamiento De La No Respuesta

La no respuesta se presenta con certeza en casi todas las encuestas referentes a poblaciones humanas. El mantener la no respuesta a un nivel bajo representa un esfuerzo muy especial, tanto del personal que trabaje en la encuesta, como de las autoridades que tienen ingerencia en el fenómeno de las Transacciones Fronterizas y es necesario para poder tratar la muestra en forma probabilística, es decir, para ser congruentes con el propósito de dirigir todas las acciones a obtener una muestra probabilística.

No se conoce hasta la fecha, un método insesgado o al menos consistente para ajustar la no respuesta, por lo tanto las magnitudes del sesgo introducido por el ajuste de la no respuesta será desconocido.

El procedimiento para ajustar la no respuesta en el caso de utilizar los estimadores en una muestra autoponderada, es el siguiente:

- i) El entrevistador debe asegurarse si el grupo que no responda pertenece o no a la población:

Si el grupo pertenece a la población, será un caso de no respuesta y es importante clasificarlo como tal, para ésto es conveniente llenar un cuestionario con una clave especial de no respuesta.

Si el grupo no pertenece a la población, será un caso que se denominará "blanco" y no es necesario tomarlo en consideración, se iniciará el conteo del intervalo hasta llegar al siguiente grupo a ser entrevistado.

- ii) Para cada unidad primaria se calculará el cociente que se describe a continuación:

$$r = \frac{\text{Grupos entrevistados} + \text{grupos no entrevistados}}{\text{Grupos entrevistados}}$$

donde:

grupos no entrevistados = grupos con no respuesta.

Este cociente se aplicará a la ponderación (inverso de la fracción de muestreo), de la información muestral correspondiente a los grupos entrevistados dentro de cada unidad primaria, esto es, si se desea aplicar el primer estimador propuesto en el Capítulo V, Inciso L.

BLANCOS O NO PERTENECIENTES A LA POBLACIÓN

Como se mencionó en el inciso anterior, en el caso de que al entrevistar una unidad de última etapa, ésta no pertenezca a la población, se le denominará "BLANCO" y no será tomada en consideración para la muestra, el entrevistador deberá iniciar el intervalo de selección a partir del grupo que suceda al "Blanco".

VII. Procesamiento de la Información

En el presente capítulo, se describe de manera general los programas generados y paquetes estadísticos utilizados en el procesamiento de la Encuesta de Transacciones Fronterizas; asociándolas a cada una de las dos etapas en que se dividió la presentación del proyecto:

A) Primera Etapa, El Censo.

En esta primera etapa se elaboraron formas precodificadas, diseñadas con el objeto de concentrar la información obtenida a través de los cinco formatos del censo; asimismo, se generó un programa Fortran que calcula los resultados muestrales y estimaciones de los cruces fronterizos para la semana "NORMA" del mes de noviembre de 1983, cuyo índice se presenta en el Anexo 5. Cabe mencionar que este programa genera alrededor de 200 cuadros de resultados.

B) Segunda Etapa. La Encuesta Mensual.

Para el procesamiento de la primera actividad de la segunda etapa -correspondiente a la estimación del marco de referencia-, se elaboró un programa Fortran que imprime los resultados del

conteo de la muestra mensual, así como los resultados referentes a la primera etapa, clasificados por plaza y medio de transporte, al observar la correlación entre ambas series, se obtiene por una parte, los elementos para evaluar el trabajo desempeñado por los encuestadores, y por la otra, la posibilidad de calcular a través de este mismo programa, los estimadores mensuales del total de cruces fronterizos, clasificados por residencia de los visitantes fronterizos, plaza y medio de transporte.

Se procesó la segunda actividad de la segunda etapa, -correspondiente a la encuesta misma, efectuada a los visitantes fronterizos- utilizando por principio el paquete estadístico "OSIRIS", cuya función consistió en verificar que cada variable haya sido codificada y perforada de acuerdo al manual de codificación y a los rangos aceptados, indicando para cada caso cualquier posibilidad de error. Una vez verificada y corregida la información de los aproximadamente 4,500 cuestionarios que se levantan mensualmente, se utiliza el paquete "SPSS" -paquete estadístico para las ciencias sociales- para obtener una gama bastante amplia de resultados de la encuesta.

El análisis de resultados de la encuesta es objeto de otro documento que será publicado próximamente.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) MULTISTAGE PROBABILITY SAMPLE FOR TRAFIC SURVEYS Leslie Kish
Journal of the American Statistical Association, 1961, 227-230
- (2) THE CURRENT PUPULATION SURVEY
A Report on Methodology
U. S. Department of Commerce
Bureau of the Census 1963
- (3) LA ENCUESTA DE TURISMO RECEPTIVO, REPORTE METODOLÓGICO
Alberto Vargas Aguayo
Banco de México
Serie Documentos de Investigación # 21

- (4) SAMPLE SURVEY METHODS AND THEORY
Vol. II, Theory
Hansen, Hurwitz, Madow
John Wiley and Sons Inc., 1953

- (5) SAMPLE SURVEY METHODS AND THEORY
Hansen, Hurwitz, Madow
Vol. 1, Methods and Applications
Cap. 10, Sec. 16

- (6) SURVEY SAMPLING
Leslie Kish
John Wiley & Sons, Inc., 1965.

- (7) CURSO DE MUESTRO Y APLICACIONES
Azorin Poch
Editorial Aguilar, 1972

- (8) TECNICAS DE MUESTREO
W. G, Cochran
C. E. C. S. A., 1971

- (9) ANÁLISIS DEL TURISMO RECEPTIVO Y EGRESIVO EN MÉXICO
Alberto Vargas Aguayo
Banco de México
Serie Documentos de Investigación # 35

- (10) ECONOMIC SURVEY METHODS
John B. Lansing & James N. Morgan
Survey Research Center
I. S. R., The University of Michigan
Ann Arbor, Mich.

ANEXO 1

Formulario para el levantamiento de la primera etapa.

EL CENSO

TURNO # 2

Horario: Desde 6:00 Hrs. hasta 14:00 Hrs.

Cinco Actividades a Desempeñar

Del 7 al 13 de noviembre de 1983

BANCO DE MÉXICO SUBDIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN
ECONÓMICA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS
F 1.- Conteo Total de Peatones

Entrada al País

Plaza _____ Puerta No _____ Turno _____

Fecha _____ , _____ de _____ Noviembre _____ de _____ 1983 _____

Notas: Antes de iniciar el conteo, verificar que el contador manual indique '0000'

Turno	Horario	Contar la totalidad de peatones que entran al país utilizar contador manual
	De-Hasta	
		No.
T 2	6:00-6:30	
		No.
T 2	8:00-8:30	
		No.
T 2	10:30-11:00	
		No.
T 2	12:30-13:00	

Terminado el horario pasar a F 2.

BANCO DE MÉXICO SUBDIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN
ECONÓMICA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS
F 2.-“Muestra”

Residencia de los peatones que ingresan al país

Plaza _____ Puerta No _____ Turno _____

Fecha _____, _____ de _____ Noviembre de 1983

Nota: Seleccionar 1 de cada 5 peatones.

Turno	Horario	Residentes en la República	Residentes en el Extranjero
	De - Hasta	Mexicana	
		//// //	//// //
T 2	6:30-6:45	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	8:30-8:45	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	11:00-11:15	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	13:00-13:15	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //

Terminado el horario pasar a F3.

ECONÓMICA

al País.

Plaza _____ Puerta No. _____ Turno _____
 Fecha _____, _____ de _____ Noviembre de 1983

Notas: Antes de iniciar el conteo verificar que el contador manual indique '0000'

Automóvil = Automóvil, Pick Up, Camión de Carga, Motocicleta

Autobus = Camión de Pasajeros

Turno	Horario	No. De Autobuses	Total Automóviles Utilizar contador manual
	De - Hasta		
		//// //	No.
T 2	6:45-7:15	//// //	
		//// //	
		//// //	
		//// //	No.
T 2	8:45-9:15	//// //	
		//// //	
		//// //	
		//// //	No.
T 2	11:15-11:45	//// //	
		//// //	
		//// //	
		//// //	No.
T 2	13:15-13:45	//// //	
		//// //	
		//// //	

Terminado el horario pasar a F4.

BANCO DE MÉXICO SUBDIRECCIÓN DE
 INVESTIGACIÓN
 ECONÓMICA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS
 F 3. Conteo Total de Automóviles y Autobuses que Ingresan
 al País.

Procedencia de los Automóviles que ingresan al país

Plaza _____ Puerta No. _____ Turno _____
 Fecha _____ , _____ de _____ Noviembre _____ de 1983 _____

Turno	Horario	Automóvil con placas Mexicanas	Automóvil con placas Extrajeras
	De-Hasta		
		//// //	//// //
T 2	7:15-7:22	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	9:15-9:22	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	11:45-11:52	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
T 2	13:45-13:52	//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //
		//// //	//// //

Terminado el horario posar a F5.

Anexo 2

Información Obtenida en Primera Etapa

EL CENSO

Tijuana, B. C.

MATRICES:

- a) Número de peatones que ingresan al país.
- b) Porcentaje por día y horario de los peatones que residen en México.
- c) Porcentaje por día y horario de los peatones que residen en el exterior.
- d) Número de automóviles que ingresan al país.
- e) Porcentaje por día y horario de los automóviles con placa mexicana.
- f) Porcentaje por día y horario de los automóviles con placa extranjera.
- g) Promedio de personas en automóvil con placa mexicana.
- h) Promedio de personas en automóvil con placa extranjera.

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ A 1

NÚMERO DE PEATONES QUE INGRESAN AL PAÍS.

TIJUANA

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	100.	134.	69.	96.	80.	242.	233.	954.
0:00 2:00	35.	23.	23.	25.	25.	96.	89.	316.
2:00 4:00	28.	2.	4.	6.	8.	36.	49.	133.
4:00 6:00	4.	4.	1.	2.	8.	38.	0.	49.
6:00 8:00	37.	41.	18.	32.	56.	41.	29.	254.
8:00 10:00	124.	78.	118.	108.	158.	171.	137.	894.
10:00 12:00	722.	686.	550.	596.	673.	817.	723.	4717.
12:00 14:00	541.	500.	659.	393.	518.	1013.	812.	4436.
14:00 16:00	879.	774.	702.	625.	1083.	1254.	1073.	6390.
16:00 18:00	806.	1497.	979.	794.	1421.	1729.	889.	8115.
18:00 20:00	889.	629.	582.	431.	783.	834.	531.	4679.
20:00 22:00	280.	154.	383.	262.	677.	554.	284.	2594.
TOTAL	4445.	4522.	40889	3370.	5432.	6825.	4849.	33531.

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ B 1

PORCENTAJE POR DÍA Y HORARIO DE LOS PEATONES QUE RESIDEN EN MÉXICO.

TIJUANA.

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	.75	.78	.43	.60	.50	.25	.25
0:00 2:00	.60	.68	.50	1.00	.33	.57	.43
2:00 4:00	.25	1.00	.50	1.00	.67	.50	.00
4:00 6:00	.00	1.00	.50	1.00	1.00	.33	.00
6:00 8:00	.56	.67	.43	.67	.71	.28	.56
8:00 10:00	.38	.48	.42	.49	.60	.39	.43
10:00 12:00	.22	.37	.33	.35	.40	.20	.29
12:00 14:00	.38	.49	.42	.44	.36	.23	.35
14:00 16:00	.47	.30	.35	.28	.43	.35	.36
16:00 18:00	.58	.33	.65	.49	.58	.49	.57
18:00 20:00	.49	.37	.51	.72	.66	.50	.65
20:00 22:00	.70	.46	.40	.72	.36	.34	.45

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ C 1

PORCENTAJE POR DÍA Y HORARIO DE LOS PEATONES QUE RESIDEN EN EL EXTERIOR.

TIJUANA.

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	.25	.22	.57	.40	.50	.75	.75
0:00 2:00	.40	.13	.50	.00	.67	.43	.57
2:00 4:00	.75	.00	.50	.00	.33	.50	1.00
4:00 6:00	1.00	.00	.50	.00	.00	.67	1.00
6:00 8:00	.44	.33	.57	.33	.29	.72	.44
8:00 10:00	.62	.52	.58	.51	.40	.61	.57
10:00 12:00	.78	.63	.67	.66	.60	.80	.71
12:00 14:00	.62	.51	.58	.56	.64	.77	.65
14:00 16:00	.53	.70	.65	.72	.57	.65	.64
16:00 18:00	.42	.67	.35	.51	.42	.51	.43
18:00 20:00	.51	.63	.49	.28	.34	.50	.54
20:00 22:00	.30	.54	.60	.28	.64	.66	.55

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ D 1

NÚMERO DE AUTOMÓVILES QUE INGRESAN AL PAÍS.

TIJUANA
RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL
22:00 24:00	321.	353.	373.	411.	452.	599.	461.	2978.
0:00 2:00	113.	150.	236.	132.	158.	334.	258.	1381.
2:00 4:00	37.	26.	35.	33.	25.	110.	102.	368.
4:00 6:00	58.	43.	47.	54.	23.	84.	72.	381.
6:00 8:00	247.	210.	226.	248.	273.	325.	242.	1771.
8:00 10:00	754.	819.	753.	818.	758.	1135.	792.	5829.
10:00 12:00	98.	973.	1327.	954.	914.	1600.	1099.	7847.
12:00 14:00	951.	1414.	1097.	929.	1000.	1357.	1078.	7826.
14:00 16:00	1059.	1685.	1099.	1260.	1602.	1684.	1022.	9411.
16:00 18:00	2042.	2344.	2591.	2478.	2083.	1168.	1478.	14184.
18:00 20:00	984.	1523.	1255.	1465.	2461.	1295.	1173.	10156.
20:00 22:00	1048.	1291.	805.	699.	2062.	963.	1137.	8005.
TOTAL	8594.	10831.	9844.	9481.	11811.	10654.	8914.	70129.

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ E 1

PORCENTAJE POR DIA Y HORARIO DE LOS AUTOMÓVILES CON PLACA MEXICANA

TIJUANA

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	.37	.41	.45	.33	.45	.19	.24
0:00 2:00	.27	.31	.43	.29	.30	.32	.34
2:00 4:00	.30	.25	.27	.33	.50	.35	.40
4:00 6:00	.63	.20	.17	.83	.16	.13	.19
6:00 8:00	.21	.13	.28	.29	.18	.18	.15
8:00 10:00	.24	.23	.33	.35	.29	.29	.14
10:00 12:00	.40	.48	.43	.47	.37	.33	.28
12:00 14:00	.40	.50	.44	.37	.39	.37	.54
14:00 16:00	.44	.49	.43	.35	.41	.40	.48
16:00 18:00	.41	.44	.45	.34	.44	.47	.54
18:00 20:00	.35	.41	.34	.37	.37	.45	.45
20:00 22:00	.52	.45	.37	.35	.35	.45	.48

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ F 1

PORCENTAJE POR DIA Y HORARIO DE LOS AUTOMÓVILES CON PLACA EXTRANJERA

TIJUANA

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	.63	.59	.55	.67	.56	.81	.76
0:00 2:00	.73	.69	.47	.71	.70	.88	.66
2:00 4:00	.70	.75	.73	.67	.50	.85	.60
4:00 6:00	.94	.80	.83	.92	.81	.87	.81
6:00 8:00	.79	.88	.72	.71	.82	.82	.85
8:00 10:00	.76	.77	.67	.68	.71	.71	.86
10:00 12:00	.60	.52	.57	.57	.63	.67	.72
12:00 14:00	.60	.50	.56	.83	.59	.63	.82
14:00 16:00	.56	.51	.57	.65	.59	.60	.52
16:00 18:00	.59	.56	.55	.66	.66	.53	.46
18:00 20:00	.65	.58	.66	.63	.64	.55	.65
20:00 22:00	.48	.55	.62	.69	.65	.58	.52

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ G 1

PROMEDIO DE PERSONAS EN AUTOMÓVIL CON PLACA MEXICANA

TIJUANA

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	1.77	1.92	2.65	2.16	2.19	2.62	1.81
0:00 2:00	2.40	2.75	1.74	2.57	2.00	1.50	1.60
2:00 4:00	1.75	1.50	1.75	2.50	2.00	1.00	1.83
4:00 6:00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.40	1.00	2.25
6:00 8:00	1.33	1.36	1.46	1.38	1.53	1.50	1.80
8:00 10:00	1.62	1.42	1.76	1.47	2.83	2.00	1.80
10:00 12:00	1.72	2.04	1.82	1.98	2.09	2.65	4.22
12:00 14:00	2.03	2.33	2.35	2.00	1.85	2.59	3.36
14:00 16:00	2.88	2.65	2.26	2.19	2.20	2.93	3.81
16:00 18:00	3.64	2.61	2.74	2.33	3.10	3.00	3.22
18:00 20:00	2.34	2.68	2.50	2.29	2.83	2.88	4.22
20:00 22:00	3.02	2.75	2.71	2.60	3.03	3.37	4.23

BANCO DE MÉXICO
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA.

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Semana del 14 al 20 de julio de 1984

MATRIZ H 1

PROMEDIO DE PERSONAS EN AUTOMÓVIL CON PLACA EXTRANJERA

TIJUANA

RESULTADO DE LA MUESTRA *

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
22:00 24:00	1.78	1.72	1.95	1.84	1.88	1.87	2.12
0:00 2:00	1.84	1.55	1.67	2.27	1.56	1.71	2.00
2:00 4:00	1.30	1.50	1.87	1.80	1.40	2.08	3.20
4:00 6:00	1.65	1.31	1.67	1.12	1.50	2.28	1.74
6:00 8:00	1.72	1.47	1.56	1.65	1.75	2.43	2.37
8:00 10:00	2.18	2.17	2.17	2.22	2.13	3.22	2.73
10:00 12:00	2.48	2.33	2.50	2.25	2.60	3.00	3.25
12:00 14:00	2.25	2.02	2.05	1.88	2.68	2.60	3.02
14:00 16:00	3.07	3.37	2.78	2.25	3.47	3.15	4.10
16:00 18:00	3.15	3.37	2.70	2.72	3.37	3.03	2.98
18:00 20:00	3.08	2.32	2.77	2.37	3.27	2.83	3.57
20:00 22:00	3.85	2.69	2.88	2.73	3.12	3.20	3.27

ANEXO 3

Índice de Cuadros de Resultados

PRIMERA ETAPA

PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS

Primera Etapa: Resultados del conteo.

Semana del 7 al 13 de noviembre de 1983.

ÍNDICE DE CUADROS

I. Resultados agregados:

A. Estimación del número total de cruces de personas.

1. En la zona fronteriza norte.

1.1 Residentes en México en la zona fronteriza norte.

1.1.a Residentes en México en la zona Oeste.

1.1.b Residentes en México en la zona Este.

1.2 Residentes en el extranjero en la zona fronteriza Norte.

1.2.a Residentes en el extranjero en la Zona Oeste.

1.2.b Residentes en el extranjero en la zona Este.

II. Estimación de resultados intermedios.- Cada uno de los incisos de este apartado se presenta con los siguientes seis cuadros:

1. Estimación del número total de peatones que ingresan al país, residentes en México.

2. Estimación del numero total de peatones que ingresan al país, residentes en el extranjero.
 3. Estimación del número total de automóviles que ingresan al país con placa mexicana.
 4. Estimación del número total de automóviles que ingresan al país con placa extranjera.
 5. Estimación del número total de personas que ingresaron al país en automóvil con placa mexicana.
 6. Estimación del número total de personas que ingresan al país en automóvil con placa extranjera.
- B. Zona fronteriza Norte.
- C. Zona Oeste de la franja fronteriza Norte.
- B. Zona Este de la franja fronteriza Norte.
- E.1 Seis plazas fronterizas: Tijuana, Mexicali, Cd. Juárez, Nuevo. Laredo, Reynosa y Matamoros.
- E.2 Tres plazas fronterizas, zona Oeste: Tijuana, Mexicali y Cd. Juárez.
- E.3 Tres plazas fronterizas, zona Este: Nuevo. Laredo, Reynosa y Matamoros.
- F.1 Tijuana.
- F.2 Mexicali.
- F.3 Ciudad Juárez

F.4 Nuevo Laredo.

F.5 Reynosa.

F.6 Matamoros.

III. Resultados básicos a nivel de puente: Cada uno de los incisos de este apartado, además de contener los seis cuadros anteriores, presentan los resultados clasificados por: residencia de los peatones y procedencia de los automóviles y sus ocupantes; estimaciones por día de la semana y horario, así como, ocho cuadros conteniendo los resultados básicos del conteo.

G. Puente único, Tijuana.

H. Puente único, Mexicali.

I. Puente Juárez, Ciudad Juárez.

J. Puente Lerdo, Ciudad Juárez.

K. Puente Córdoba, Ciudad Juárez.

L. Puente Zaragoza, Ciudad Juárez.

M. Puente Nuevo, Nuevo Laredo.

N. Puente Viejo, Nuevo Laredo.

O. Puente Único, Reynosa.

P. Puente Nuevo, Matamoros.

Q. Puente Viejo, Matamoros.

ANEXO 4

BANCO DE MÉXICO	PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS CUESTIONARIO PARA RESIDENTES EN EL EXTERIOR QUE VISITARON LA ZONA FRONTERIZA DE MÉXICO	FOLIO PZA PTA (2-6) FOLIO
-----------------	---	---

PLAZA PUERTA TURNO 	(7-8)	FECHA 	(9)	DÍA 	MES 	AÑO
DÍA DE LA SEMANA			(10 - 11)	(12-13)	(14-15)	

GRUPOS CON INFORMACIÓN ÚTIL PARA LA ENCUESTA												
NUMERO	MEDIO DE TRANSPORTE (1) PEATON (2) AUTOMOVIL		DONDE VIVE USTED? (18-21)	NO CONTESTO (22)	QUE LUGARES VISITO USTED? (23-26)	TURISTAS		NUMERO DE PERSONAS QUE INTEGRAN EL GRUPO (28)	OBJETIVO PRINCIPAL DEL VIAJE (29)	PERMANENCIA EN LA ZONA FRONTERIZA DE MÉXICO (30-33)	CON QUE FRECUENCIA VISITA LA ZONA FRONTERIZA DE MÉXICO? (34-35)	CUAL FUE EL GASTO DE USTED Y SU GRUPO EN MÉXICO? (37-40)
	P	A				P	A					
1	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____
2	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____
3	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____
4	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____
5	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____
6	(16)	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)		(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)
			CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____					HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____

*Cuando contesten en pesos, especificar ENCUESTADOR _____	OBSERVACIONES _____
--	------------------------

BANCO DE MÉXICO	PROYECTO TRANSACCIONES FRONTERIZAS CUESTIONARIO PARA RESIDENTES EN EL PAIS QUE VISITARON LA ZONA FRONTERIZA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA	FOLIO <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> PZA PTA (2-6) FOLIO </div>
-----------------	--	--

PLAZA _____	PUERTA _____	TURNO _____	(7-8)	FECHA _____	(9)	DIA _____	MES _____	AÑO _____
DIA DE LA SEMANA _____						(10 - 11)	(12-13)	(14-15)

GRUPOS CON INFORMACIÓN ÚTIL PARA LA ENCUESTA												
NUMERO	MEDIO DE TRANSPORTE		DONDE VIVE USTED?	NO CONTESTO	QUE LUGARES VISITO USTED?	TURISTAS		NUMERO DE PERSONAS QUE INTEGRAN EL GRUPO	OBJETIVO PRINCIPAL DEL VIAJE	PERMANENCIA EN LA ZONA FRONTERIZA DE MÉXICO	CON QUE FRECUENCIA VISITA LA ZONA FRONTERIZA DE MÉXICO?	CUAL FUE EL GASTO DE USTED Y SU GRUPO EN MÉXICO?
	(1) PEATON	(2) AUTOMOVIL				(3) OTROS	(1) P					
(16) 1	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		
(16) 2	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		
(16) 3	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		
(16) 4	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		
(16) 5	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		
(16) 6	(17)	(18-21)	(22)	(23-26)	(27)	(28)	(29)	(30-33)	(34-35)	(37-40)		
		CUDAD _____ ESTADO _____		CUDAD _____ ESTADO _____				HORAS _____ DIAS _____	SEMANA _____ MES _____ AÑO _____	DOLLARS _____		

*Cuando contesten en pesos. especificar ENCUESTADOR _____	OBSERVACIONES _____
--	---------------------

ANEXO 5

TRANSACCIONES FRONTERIZAS

FRECUENCIA Y NÚMERO DE CUESTIONARIOS A LEVANTAR EN LA ENCUESTA CONTINUA

PLAZA: Mexicali

DIA	TURNO	PUENTE	P E A T O N E S				AUTOMOVILES				CARRIL		TOTAL
			RM		RE		PM, PE-RM		PE-RE				
			Intervalo de Selec.	Número de selección	Intervalo de Selec.	Número de selección	Intervalo de Selec.	Número de selección	Intervalo de Selec.	Número de selección	ERM	SRE	Cuestionarios
1	1	ÚNICO	6	6	6	4	3	8	10	4	1	1	22
3	2		6	3	6	2	3	6	10	3	2	2	14
5	3	14	6	20	6	7	3	14	10	6	3	3	47
7	4	"	6	15	6	6	3	11	10	5	4	1	37
9	5	"	6	35	6	8	3	14	10	4	5	2	61
11	6	"	6	28	6	8	3	17	10	6	6	3	59
13	7	"	6	28	6	6	3	21	10	10	1	1	65
15	8	"	6	35	6	8	3	14	10	4	2	2	61
17	9	"	6	35	6	9	3	22	10	11	3	3	77
19	10	"	6	28	6	6	3	21	10	10	4	1	65
21	11	"	6	22	6	4	3	13	10	7	5	2	46
23	12	"	6	27	6	6	3	19	10	9	6	3	61
25	13		6	5	6	2	3	7	10	3	1	1	17
27	14	"	6	<u>9</u>	6	<u>3</u>	3	<u>11</u>	10	<u>4</u>	2	2	<u>27</u>
TOTAL POR MES				296		79		198		86			659
PROMEDIO DIARIO				21		6		14		6			47.07

ERM Entrada residentes en México.
SRE Salida residentes en el Extranjero.

BANCO DE MÉXICO
Subdirección de Investigación Económica

RM Residentes mexicanos.
RE Residentes extranjeros.
PM Placas mexicanas.
PE Placas extranjeras.

TRANSACCIONES PRONTERIZAS
FRECUENCIA Y NÚMERO DE CUESTIONARIOS A LEVANTAR EN LA ENCUESTA CONTINUA

PLAZAS Matamoros

DIA	TURNO	PUENTE	P E A T O N E S				A U T O M O V I L E S				CARRIL		TOTAL
			RM		RE		PM PE-RM		PE-RE		ERM	SRE	
			Intervalo de selec.	Número de Selección	Intervalo de selec.	Número de Selección	Intervalo de selec.	Número de Selección	Intervalo de selec.	Número de Selección			Cuestionarios
1	1	1	6	3	6	2	2	4	4	8	4	4	17
3	2	1	6	1	6	2	2	2	4	6	5	5	11
5	3	1	6	9	6	7	2	7	4	9	6	6	32
7	4	1	6	6	6	5	2	5	4	9	7	7	25
9	5	1	6	17	6	7	2	7	4	7	8	8	38
11	6	1	6	14	6	9	2	8	4	9	2	2	40
13	7	1	6	14	6	7	2	7	4	8	3	3	36
15	8	1	6	18	6	7	2	7	4	7	4	4	39
17	9	1	6	22	6	6	2	8	4	12	5	5	48
19	10	1	6	17	6	7	2	7	4	10	6	6	41
21	11	1	6	19	6	5	2	7	4	9	7	7	40
23	12	1	6	22	6	5	2	8	4	11	8	8	46
25	13	2	0	0	0	0	2	8	4	12	1	1	20
27	14	2	0	0	0	0	2	12	4	17	1	1	29
TOTAL DEL MES			162		69		97		134				462
PROMEDIO DIARIO			12		5		7		10				33

ERM=- Entrada residentes en México.

SRE=- Salida residentes en el Extranjero.

Rm= Residentes mexicanos.

RE= Residentes extranjeros.

PM=- Placas mexicanos.

PE=- Placas extranjeras.

1. Puente Nuevo.

2. Puente Viejo.

BANCO DE MEXICO

Subdirección de Investigación Económica

ANEXO 6

Obtención del Tamaño de la Muestra

La notación que se maneja en el presente anexo, es independiente de la notación en capítulos anteriores.

NOTACIÓN

Sea:

$\bar{Y}_{ij}$ = Gasto medio muestral, del mes bajo estudio de las unidades de observación o unidades últimas de muestreo. El subíndice i representa la residencia de los grupos ($i = 1$ = residentes en México; $i = 2$ = residentes en el exterior), y el subíndice j , el medio de transporte ($j = 1$ = Peatón; $j = 2$ = automovilista).

$\bar{Y}_{ij}$ = Parámetro poblacional, que representa el gasto medio de las unidades de observación, en el total de los cruces fronterizos para el mes bajo estudio.

Este parámetro es desconocido y el objetivo de la encuesta es poder llegar a una buena estimación de dicho parámetro. Los subíndices i, j son los mismos del caso anterior.

d_{ij} = Es el margen del error, respecto del gasto medio de las unidades de observación, que se está dispuesto a tolerar, con una cierta probabilidad fija de ocurrencia.

α = Es una probabilidad pequeña. Ejemplo: $\alpha = .05$

$1-\alpha$ = Grado de confianza o probabilidad de ocurrencia.

$S_{y_{ij}}$ = Error estandar verdadero de las unidades de observación.

- $s_{y_{ij}}$ = Estimación del error estandar a través de la muestra de noviembre de 1983.
- n_{ij} = Tamaño de la muestra o número de unidades de observación a ser consideradas en la muestra.
- N_{ij} = Número total de unidades de observación que cruzaron la frontera en el mes bajo estudio.
- $\bar{y}_{ij}^2$ = Varianza estimada del estimador de la media Y_{ij} .
- t = Valor del desvío normal correspondiente a la probabilidad de confianza deseada.

Resultados de la Encuesta Piloto del Mes de Noviembre de 1983.

Unidades de Observación		Gasto Medio de la Unidad de Observación	Desviación Estándar	Nº de Cuestionarios en
RESIDENTES		$(\bar{Y}_{ij})$	$s_{y_{ij}}$	Encuesta Piloto
I.	En el exterior.			
	a) Peatones.	31.4790	52.3066	428
	b) Automovilistas.	40.1563	88.0100	416
II.	En México.			
	a) Peatones.	14.9430	52.6806	421
	b) Automovilistas.	26.0198	74.1883	405

Obtención del Tamaño de Muestra.

La fórmula para n_{ij} - tamaño de muestra, medida en unidades de observación, clasificada por residencia i y por medio de transporte j - se deriva del siguiente planteamiento:

Si $\bar{Y}_{ij}$ es el gasto medio por unidad de observación, procedente de observaciones de una muestra aleatoria simple y se quiere obtener:

$$P\left(\left|\bar{Y}_{ij} - \bar{Y}_{ij}\right| \leq d_{ij}\right) = 1 - \alpha$$

Es decir, se quiere que con una probabilidad dada, el estimador del gasto medio por unidad de observación no difiere de su parámetro correspondiente en más de d_{ij} unidades de gasto.

Por ejemplo, para los individuos que residen en el exterior ($i=2$), que cruzan la frontera en automóvil ($j=2$), si se esta dispuesto a tolerar un margen de error "d22" del 15% respecto del estimador del gasto medio de noviembre, $d22 = (.15) * (40.1563) = 6.02$ dólares-, con una probabilidad de que esto ocurra, del 95%, entonces el problema relativo a la obtención del tamaño de muestra, se plantean de la siguiente manera:

¿Cuál es el tamaño de muestra n_{22} que se debe seleccionar?, para cumplir con la siguiente formulación:

$$P\left(\left|\bar{y}_{22} - \bar{Y}_{22}\right| \leq 6.02\right) = .95$$

Para resolver el problema anterior de una manera general, nos basamos en el teorema del límite central, para afirmar que $\bar{Y}_{ij}$ se distribuye normalmente y su error estándar esta dado por:

$$\bar{Y} \frac{2}{y} = \frac{s^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

por lo tanto dado que:

$$d = t\bar{Y}y = t \frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}}$$

entonces:

$$n = \frac{\left(\frac{ts}{n}\right)^2}{1 + \frac{1}{N}\left(\frac{ts}{d}\right)^2}$$

si se toma a: $n_0 = \left(\frac{ts}{d}\right)^2$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

entonces:

$\frac{n_0}{N}$ podrá despreciarse y se obtendrá

$$n = n_0 = \left(\frac{ts}{d}\right)^2$$

En donde n es el tamaño de la muestra, medido en unidades de observación.

Determinación del Tamaño de Muestra

Para efectos de determinar el tamaño de muestra resulta conveniente el pensar en términos del "PORCENTAJE DE ERROR" que se está dispuesto a tolerar, éste viene dado por el cociente del margen de error entre la estimación del gasto medio, esto es:

$$(d_{ij} / \bar{y}_{ij}) * 100.$$

Un porcentaje de error aceptado, que oscile alrededor del 15% y con un grado de confiabilidad del 95%, resulta conveniente para los propósitos que se persiguen.

Esto último, aunado a el propósito de establecer un diseño autoponderado es decir que todos los elementos de la población en una clasificación determinada tengan igual probabilidad de selección y conocida -, nos permite aceptar -por principio- en peatones un margen de error de 3 dólares, y en automóviles un margen de error de 5 dólares, independientemente de la residencia de la población objeto.

Por lo tanto, con base en lo anterior, se determinó seleccionar, los siguientes tamaños de muestra:

Unidades de Observación RESIDENTES:	PEATONES	AUTOMO- VILISTAS	TOTAL
a) En el exterior	1,168	1,190	2,358
b) En México	1,184	846	2,030
T o t a l . .	2,352	2,036	4,388

Debido al diseño autoponderado de la encuesta, en donde la selección de los peatones será con una probabilidad fija de 1/500 (fracción "f", de muestreo en peatones), y la de los automovilistas con una probabilidad fija de 1/2000 (fracción "f2" de muestreo), a través de un diseño estratificado multietápico, el cuadro anterior sufre ligeras variaciones; resultando el tamaño de muestra para la encuesta de transacciones fronterizas, de la siguiente forma:

TRANSACCIONES FRONTERIZAS*
Tamaño de muestra en unidades de observación

PLAZA :	PEATONES		AUTOMOVILISTAS		COMPLE- ^{1/} MENTO	TOTAL
	RM ^{2/}	RE	RM	RE		
Matamoros	126	84	134	118	38	500
Reynosa	112	86	112	99	31	440
Nuevo Laredo	210	126	138	128	28	630
Ciudad Juárez 1	217	155	86	146	21	625
Ciudad Juárez 2	0	0	386	219	20	625
Mexicali	281	112	168	98	21	680
Tijuana 1	96	128	158	132	36	550
Tijuana 2	93	119	143	129	26	510
T o t a l . .	1,135	810	1,325	1,069	221	4,560

Notas:

* Se anexan dos cuadros con descripción de la selección de la muestra por plaza.

^{1/} El complemento es debido a los incrementos de la muestra por variaciones estacionales.

^{2/} RM = Residentes en México. RE= Residentes en el exterior.

SERIE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. ESTRUCTURA FINANCIERA Y EXPERIENCIA CAMBIARLA: MÉXICO 1954-1977. Guillermo Ortiz. Octubre, 1978.
2. EL FINANCIAMIENTO DEL GASTO PÚBLICO EN UNA ECONOMÍA EN CRECIMIENTO: EL CASO DE MÉXICO. Alain Ize. Noviembre, de 1978.
3. ALGUNOS ASPECTOS DEL ENDEUDAMIENTO PÚBLICO EXTERNO EN MÉXICO. Ernesto Zedillo. Diciembre, 1978.
4. UNA APLICACIÓN DEL MODELO BAYESIANO DE DECISIÓN EN EL ANÁLISIS DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA. Héctor E. González M. Diciembre, 1978.
5. POLÍTICA MACROECONÓMICA EN EL CORTO PLAZO: UNA RESEÑA. Alain Ize. Marzo, 1979
6. ESTUDIOS DE MONEDA Y BANCA Y POLÍTICA MONETARIA SOBRE MÉXICO: SELECCIÓN BIBLIOGRÁFICA DE 1943 A 1978. Abril, 1979.
7. COMERCIO EXTERIOR MÉXICO-ESTADOS UNIDOS: PROBLEMAS DE COMPARABILIDAD ESTADÍSTICA. Jorge Carriles Rubio. Mayo, 1979.
8. EXPLOTACIÓN ÓPTIMA DE RESERVAS PETROLERAS EN UN CONTEXTO MACROECONÓMICO. José Córdoba. Mayo, 1979.
9. ASPECTOS DEFLACIONARIOS DE LA DEVALUACIÓN DEL PESO MEXICANO DE 1976. José Córdoba y Guillermo Ortiz. Mayo, 1979.
10. EXTRACCIÓN ÓPTIMA DE PETRÓLEO Y ENDEUDAMIENTO EXTERNO: EL CASO DE MÉXICO. Ernesto Zedillo. Junio, 1979.
11. IMPUESTOS DIRECTOS: PROGRESIVIDAD ÓPTIMA. Jesús Seade. Septiembre, 1979.

12. OPCIONES DE POLÍTICA ECONÓMICA 1979-1982. Sócrates Rizzo y Leopoldo Solís. Septiembre de 1979.
13. INTERMEDIARIOS FINANCIEROS Y MERCADOS IMPERFECTOS DE CAPITAL. Guillermo Ortiz. Septiembre, 1979.
14. ESTIMACIONES DE EQUILIBRIO GENERAL DE LOS EFECTOS DE LAS DISTORSIONES EN LOS MERCADOS DE FACTORES: EL CASO DE MÉXICO. José J. Sidaoui y Richard H. Sines. Octubre, 1979.
15. UN ANÁLISIS DE LA INFLACIÓN EN MÉXICO. Alain Ize. Octubre, 1979.
16. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DEL CAMBIO ESTRUCTURAL CON UN MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL, 1970-75. José J. Sidaoui y Richard H. Sines. Enero, 1980.
17. TIPOS DE CAMBIO FLOTANTES Y DESLIZ CAMBIARIO: LAS EXPERIENCIAS DE ALGUNOS PAÍSES EN DESARROLLO. Guillermo Ortiz y Leopoldo Solís, Enero, 1980.
18. UN MODELO DE INFLACIÓN Y CRECIMIENTO EN UNA ECONOMÍA CAPITALISTA EN DESARROLLO. Alain Ize. Enero, 1980.
19. CRECIMIENTO E INFLACIÓN: ALTERNATIVAS CAMBIARIAS PARA MÉXICO. Guillermo Ortiz y Leopoldo Solís Febrero, 1980.
20. COMPORTAMIENTO DE LA CAPTACIÓN BANCARIA EN MÉXICO. Héctor E. González Méndez. Mayo, 1980.
21. LA ENCUESTA DE TURISMO RECEPTIVO. REPORTE METODOLÓGICO. Alberto Vargas Aguayo. Junio, 1980.
22. AJUSTE ESTACIONAL DE UNA SERIE DE TIEMPO MEDIANTE EL USO COMPLEMENTARIO DE MÉTODOS TRADICIONALES Y LA TÉCNICA DE BOX-JENKINS. Gabriel Vera Ferrer y Víctor M. Guerrero. Julio, 1980.

23. DISTRIBUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO OTORGADO POR EL SISTEMA BANCARIO MEXICANO A LA BANCA PRIVADA Y MIXTA. Víctor M. Guerrero y Gabriel Vera Ferrer. Julio, 1980.
24. LA MIGRACIÓN INDOCUMENTADA A ESTADOS UNIDOS: UN NUEVO ENFOQUE. Juan Díez Canedo. Julio, 1980.
25. UN MODELO FINANCIERO DE DESEQUILIBRIO A CORTO PLAZO PARA LA ECONOMÍA MEXICANA. Alain Ize. Julio, 1980.
26. ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE IMPORTACIONES PARA MÉXICO. Javier Salas. Agosto, 1980.
27. UNA ALTERNATIVA PARA LA MEDIA ARITMÉTICA EN EL CALCULO DE PROMEDIOS SIMPLES DE RELATIVOS DE PRECIOS: LA MEDIA GEOMÉTRICA. Gabriel vera Ferrer y Víctor M. Guerrero. Agosto, 1980.
28. LA DEMANDA DE DINERO EN MÉXICO: PRIMERAS ESTIMACIONES. Guillermo Ortiz. Septiembre, 1980.
29. ECONOMÍAS DE ESCALA Y CONCENTRACIÓN BANCARIA: EL CASO DE MÉXICO. Héctor E. González Méndez. Octubre, 1980.
30. LA ESTABILIDAD DE LA DEMANDA DE DINERO EN MÉXICO. Guillermo Ortiz. Noviembre, 1980.
31. EL TAMAÑO DE LA FAMILIA Y LA DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN MÉXICO; UN ENSAYO EXPLORATORIO. Gabriel Vera Ferrer, Diciembre, 1980.
32. PROMEDIOS PARAMÉTRICOS: SU SELECCIÓN Y EMPLEO EN LA DETERMINACIÓN DE ÍNDICES DE PRECIOS. Víctor M. Guerrero, Enero, 1981.
33. UNA APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN A SERIES DE TIEMPO DE LA ECONOMÍA MEXICANA. Víctor M. Guerrero y Gabriel Vera Ferrer, Marzo, 1981.

34. ALGUNOS ASPECTOS DE LA CONCENTRACIÓN EN EL SISTEMA FINANCIERO MEXICANO. Héctor E. González Méndez. Marzo, 1981.
35. ANÁLISIS DEL TURISMO RECEPTIVO Y EGRESIVO EN MÉXICO. Alberto Vargas Aguayo. Agosto, 1981.
36. COMPORTAMIENTO DE LA FUNCIÓN DE COSTOS DE LA BANCA MÚLTIPLE Y ALTERNATIVAS SOBRE LA EVOLUCIÓN. Héctor E. González Méndez. Septiembre, 1981.
37. DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO EN MÉXICO 1977. Juan Díez-Canedo y Gabriel Vera. Septiembre, 1981.
38. CUENTAS NACIONALES Y ANÁLISIS MACROECONÓMICO. Jesús Reyes Heróles G. y José J. Sidaoui D. Septiembre, 1981.
39. UNA NOTA SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA DE INGRESOS Y GASTOS BANCARIOS 1966-1979. Alain Ize. Octubre, 1981.
40. LA DOLARIZACIÓN EN MÉXICO: CAUSAS Y CONSECUENCIAS. Guillermo Órtiz. Octubre, 1981.
41. UN ANÁLISIS DEL MERCADO DE CRÉDITO EN MÉXICO. Ángel Calderón, Javier Cárdenas y Alain Ize. Octubre, 1981.
42. SUBSTITUCIÓN DE MONEDAS E INDEPENDENCIA MONETARIA: EL CASO DE MÉXICO. Guillermo Ortiz y Leopoldo Solís. Noviembre, 1981.
43. ESTABILIZACIÓN Y SUBSTITUCIÓN DE ACTIVOS EN UN SISTEMA FINANCIERO CON DOS MONEDAS Y CON EXPECTATIVAS DE DEVALUACIÓN. Alain Ize. Noviembre, 1981.
44. LA DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS POR TRABAJO EN MÉXICO. Jesús Reyes Heróles G.G. Enero, 1982.

45. DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LA CAPTACIÓN Y EL FINANCIAMIENTO DE LA BANCA PRIVADA Y MIXTA (1950-1980). Héctor E. González Méndez. Marzo, 1982.
46. COMPORTAMIENTO REGIONAL DE LA CAPTACIÓN Y EL CRÉDITO DE LA BANCA PRIVADA Y MIXTA EN MÉXICO. Héctor E. González Méndez. Abril, 1982.
47. EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS DE LAS EXPORTACIONES DE MANUFACTURAS. Javier Salas y José J. Sidaoui D. Mayo, 1982.
48. UN ANÁLISIS DE LA INFLACIÓN EN MÉXICO. Jesús Marcos Yacamán. Julio, 1982
49. EL PROCESO INFLACIONARIO EN MÉXICO. TEORÍA Y APLICACIONES DEL ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN. Víctor M. Guerrero. Julio, 1982.
50. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y LOS ÍNDICES DE PRECIOS PRODUCTOR. Marín Maydón Garza y Luis H. Villalpando. Noviembre, 1982.
51. PRECIOS Y PRODUCTO EN EL CORTO PLAZO: ENFOQUES TEÓRICOS ALTERNATIVOS. Alain Ize. Noviembre, 1982.
52. ESTRUCTURA DE MERCADO, COMPORTAMIENTO Y POLÍTICAS DE LA BANCA PRIVADA Y MIXTA MEXICANA, 1970-1980. Rubén Yesin Toledo. Noviembre, 1982.
53. EL COMPORTAMIENTO MACROECONÓMICO DE LA ECONOMÍA MEXICANA ENTRE 1961 Y 1981: ESPECIFICACIONES ALTERNATIVAS Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS. Alain Ize y Javier Salas. Agosto, 1983.
54. DESESTACIONALIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO ECONÓMICAS; PARTE I, UNA INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA. Víctor M. Guerrero. Agosto, 1983.
55. DESESTACIONALIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO ECONÓMICAS: PARTE II. AJUSTES PREVIOS A LA DESESTACIONALIZACIÓN, Víctor M. Guerrero. Agosto, 1983.

56. SOLUCIÓN A UNA CLASE GENERAL DE MODELOS LINEALES EN DIFERENCIAS CON EXPECTATIVAS RACIONALES. Juan Manuel Pérez Porrúa. Abril, 1984.
57. ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y PRONÓSTICO DE LA INFLACIÓN EN MÉXICO, MEDIANTE UN MODELO UNIVARIADO DE SERIES DE TIEMPO. Víctor M. Guerrero. Enero, 1984.
58. LAS TRANSACCIONES FRONTERIZAS EN EL NORTE DE MÉXICO. Marco Conceptual y Metodología de Medición. Alberto Vargas Aguayo. Noviembre, 1984.
59. LAS TRANSACCIONES FRONTERIZAS EN EL PRIMER SEMESTRE DE 1984. Gabriel Vera Ferrer. Noviembre, 1984.
60. CARACTERÍSTICAS DE UN RÉGIMEN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES. Raúl Miguel Ramos Tercero y Jaime Zabludovsky Kuper. Enero, 1985.
61. ANÁLISIS DE CRUCES FRONTERIZOS CON MODELOS LINEALES GENERALIZADOS. Lorenzo Moreno Navarro, Abril 1987.
62. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL CALENDARIO SOBRE EL ÍNDICE DE VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL EN MÉXICO. Víctor M, Guerrero, Julio 1987.
63. DESESTACIONALIZACIÓN DE SERIES DE TIEMPO ECONÓMICAS: APLICACIÓN A LOS INDICADORES DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL, Víctor M. Guerrero y Fco. Javier Rojas. Agosto, 1987.
64. LOS VECTORES AUTORREGRESIVOS COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS ECONOMETRICO. Víctor M. Guerrero. Diciembre, 1987.