

12
1ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

" ENCUESTAS CONTINUAS (ENCUESTA MENSUAL
DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA DE
EXPORTACION EN MEXICO) "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

CARLOS BAUTISTA MANZO



DIVISION DE ESTUDIOS ESCOLARES
DIRECTOR DE TESIS
ACT. FRANCISCO SANCHEZ VILLARREAL

1996
FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS

COMPLETA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrin Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
"ENCUESTAS CONTINUAS (ENCUESTA MENSUAL DE LA INDUSTRIA MAQUILA-
DORA DE EXPORTACION EN MEXICO)"

realizado por CARLOS BAUTISTA MANZO

con número de cuenta 7101737-2 , pasante de la carrera de ACTUARIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

ACT. FRANCISCO SANCHEZ VILLARREAL

Propietario

ACT. MA. SUSANA BARRERA OCAMPO

Propietario

ACT. RICARDO A. PEREZ HEREDIA

Suplente

ACT. ALBERTO DE LA ROSA ELIZALDE

Suplente

ACT. HECTOR DE LA ROSA ELIZALDE

Consejo Departamental de Matemáticas

Claudia Carrillo Quiroz
ACT. CLAUDIA CARRILLO QUIROZ.



AGRADECIMIENTOS

A mis sinodales:

Que con su valioso apoyo y colaboración hicieron posible la realización de la presente tesis.

Al Act. Miguel Cervera Flores:

Por su desinteresado apoyo y permanente estímulo que me ha brindado durante dieciocho años de mi vida. Muchas gracias Miguel.

A mi familia:

Quienes me indujeron a predicar con el ejemplo y a quienes manifiesto el cariño y respeto que me merecen.

A quien se adelantó en el camino:

Que siempre me alentó y se fue sin ver cristalizados sus esfuerzos, y de quien espero se regocije de satisfacción, al saber que sus desvelos y privaciones no fueron sembrados en tierra estéril. Descanse en paz donde quiera que esté.

PRESENTACION

Este trabajo está basado en una situación real; en la necesidad de plantear propuestas tendientes a mejorar los resultados de un proceso de captación de información de la Industria Maquiladora de Exportación en México; proceso que tradicionalmente se ha venido realizando a través de un censo mensual con la aplicación de entrevistas indirectas, método explotado durante mucho tiempo y que ha sido rebasado por las necesidades de oportunidad y calidad de los resultados que los nuevos tiempos demandan perentoriamente. En este sentido, la presente tesis es el resultado de un trabajo de investigación que culmina en la exposición de opciones de solución basadas en un sistema de encuestas que permita momentos de reposo a los informantes, que coadyuven a minimizar la renuencia y reticencia a la colaboración periódica para la generación de información estadística en dicho ámbito.

A juicio personal, y tomando en cuenta las características tan peculiares de las empresas que conforman este sector productivo de la economía nacional, después de analizar algunas opciones se propone como solución más viable la de encuestas con muestras traslapadas al 50%, donde el tamaño de N y su conformación basada en el número de empleados por unidad de análisis (la empresa) tiene la bondad de recurrir a cada una de ellas solo dos veces al año, factor que representa un gran alivio para los asediados informantes, que aparte de dedicarse a producir para generar empleos, tienen que cumplir con innumerables demandas de información contable y estadística permanentemente por diferentes instancias gubernamentales.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo I DISEÑO CONCEPTUAL	
Objetivos.....	5
Población objetivo.....	6
Definiciones y variables.....	7
Formatos para la presentación de resultados.....	10
Instrumento para la captación de información.....	12
Capítulo II DISEÑO MUESTRAL	
Esquemas de muestreo.....	13
Marco muestral.....	22
Tamaño de muestra.....	24
Estratificación y selección de la muestra.....	25
No respuesta y cobertura.....	32
Expansión de la muestra.....	33
Capítulo III CAPTACION DE LA INFORMACIÓN	
Prueba piloto.....	38
Trabajo de campo.....	47
Capítulo IV PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	
Sistemas para computadora.....	54
Capítulo V RESULTADO Y CONSIDERACIONES GENERALES	
Conclusiones y consideraciones.....	56
ANEXO.....	76
Bibliografía.....	96

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual, caracterizada por una permanente interrelación trasfrontera, requiere de información oportuna y confiable, que responda a necesidades específicas del quehacer humano.

Son la oportunidad y confiabilidad, dos requisitos incommutables, ajenos a fuentes de información y métodos de obtención. En una economía que no reconoce fronteras, el flujo de la información como insumo natural requiere de métodos y sistemas acordes a la dinámica social.

Estas cualidades de la información se anteponen principalmente a características como tamaño de la población bajo estudio, dispersión geográfica, heterogeneidad de los elementos que lo conforman, dinámica de crecimiento cuantitativo y cualitativo, origen, movilidad en el tiempo y el espacio, entre otras.

La interacción de la economía a escala mundial no se satisface con la generación de información de manera eventual, aperiódica o circunstancial; de igual forma, el desarrollo científico, tecnológico y cultural demandan de permanentes procesos de retroalimentación de información, basados en sistemas electrónicos que garanticen resultados, producto de métodos precisos de captación, proceso, análisis y difusión dinámicos, que minimicen costos, que sean oportunos y de la mayor confiabilidad posible.

No hay duda de que los censos son un recurso con el mejor grado de confiabilidad en los resultados que de éstos se obtienen, trátese de poblaciones humanas, fauna, forestales, producción agrícola, ganadera, industrial o servicios. Pero también es igualmente cierto que por lo general, los recursos necesarios para lograr esos altos niveles de confiabilidad y, porque no, también de oportunidad en los resultados pueden ser estratosféricos y muchas veces totalmente prohibitivos a la capacidad económica de algunos usuarios que demandan información bajo restricciones específicas de calidad y oportunidad.

La constante necesidad de información confiable y la carencia de recursos suficientes para lograrlo es motivo, no en contadas ocasiones, del uso de modelos y esquemas profesionales que distan mucho de bases estadísticas que permitan conocer ampliamente una serie de parámetros que puedan dar luz sobre la confiabilidad de resultados que no provienen de algún censo ni de encuestas probalísticas. Aunque por necesidad y circunstancias especiales, el uso de muestras casuales o fortuitas representan el recurso principal que sustenta la investigación en ciencias, tan variadas como la astronomía, la química, la geología, la medicina, la física la arqueología y la antropología, donde las aseveraciones y teorías que generan son el resultado de la investigación sobre unidades de análisis obtenidas de manera fortuita, casos de los que por lo general se desconoce la representatividad, pero no por ello dejan de tener validez.

Ante un marco de permanente demanda de información confiable, oportuna y económica, las encuestas continuas basadas en esquemas de muestreo probabilístico representan una gran variedad de opciones de solución.

Para el caso específico de requerimientos continuos de información sobre el comportamiento de la industria maquiladora de exportación, después de un amplio análisis de posibilidades se determinó que un sistema de encuestas continuas con muestras parcialmente traslapadas es la mejor opción, de acuerdo a las características que han de tener los resultados, como condiciones necesarias impuestas por el demandante de la información.

Los recursos económicos son un factor condicionante para el tamaño de muestra y por ende para los niveles de precisión y confianza que requieren los resultados esperados, pero no es el único factor a considerar, es necesario considerar si la exactitud de los resultados será adecuada para la finalidad esperada, antes de realizar un gasto infructuoso.

La captación periódica de información responde a necesidades concretas de datos contables y oportunos, totalmente ajenos a métodos de recolección y procesamiento de la información captada. Pero ésta, al igual que cualquier mercancía, tiene un costo que constantemente se incrementa, razón principal por lo que la aseveración inicial es relativa y deja de tener vigencia. Obviamente que no se refiere a la confiabilidad y actualidad, sino a los métodos de recolección principalmente.

La periodicidad de los censos nacionales, ya sean de población, económicos, agropecuarios o industriales, no es capricho de nadie, responde primordialmente a los elevados costos que representan. Evidentemente se desearía que estos censos fueran realizados con mayor frecuencia, pero los recursos económicos requeridos cada vez han de ser mayores y generalmente el costo total sobrepasa a los presupuestos estimados. Además por su magnitud, no es factible lograr desgloses de variables que redunden en una aceptable profundización en el análisis de temas de interés.

Estas condiciones han permitido que paulatinamente el demandante de información se incline por métodos de captación propios de las encuestas, algunas veces de carácter no probabilístico, en detrimento de la calidad de los resultados, y otras si con condicionantes probabilísticas, que varían de manera directa a los recursos disponibles para su realización. Esto quiere decir que a mayor calidad demandada para los resultados es necesaria una mayor precisión en los métodos utilizados, que incluyen tamaños de muestras considerablemente grandes, para responder a ciertos grados de confianza y errores relativos.

En muchos casos, el factor costo, es la causa principal por la que el demandante de información ha tenido que dejar de hacer censos e inclinarse por las encuestas, que en si mismas encierran una cualidad de la que generalmente adolecen los censos; esta característica favorable es nada menos que la oportunidad de los resultados, como consecuencia de menores tiempos de recolección y procesamiento de datos. En este aspecto, no tienen punto de comparación una encuesta que se realiza, por ejemplo, sobre

el 15% del total de la población que se desea estudiar, cuando que ésta es de gran tamaño y un alto grado de dispersión geográfica que demanda demasiado tiempo para el levantamiento o demasiados entrevistadores para minimizarlo. Se podrá argüir que las encuestas también tienen que enfrentar problemas de este tipo; cierto, pero hay una gran diferencia entre llegar y captar información del 15% de la población de 10 pequeñas localidades enclavadas en lo más recóndito del territorio nacional, que recorrer todas las localidades y captar la información de cada uno de sus habitantes.

La variedad de poblaciones objetivo y una amplia gama de características que se desean conocer, ya sea por una única vez o de manera periódica que permita comparar variaciones en su comportamiento, requiere también de metodologías muestrales acordes a las condiciones específicas de la población en turno y al tipo de información que el usuario desea conocer.

En este caso particular se presenta la aplicación del muestreo probabilístico aplicado a una población muy especial, la industria maquiladora de exportación instalada en la República Mexicana.

Capítulo I DISEÑO CONCEPTUAL

Objetivos

Las razones por las que la encuesta sustituye al censo mensual son las siguientes:

- Abatir tiempos para la presentación de resultados.
- Minimizar la no respuesta y mejorar la calidad de la información.
- Mantener actualizado el Directorio de Empresas Maquiladoras de Exportación.

Población objetivo

A mediados de la década de los sesenta, con la creación de un programa para la industrialización de la franja fronteriza con los EE.UU. se inicia la industria maquiladora con doce empresas que daban empleo a 3,000 personas aproximadamente. Diez años después, en 1975, el INEGI inicia la captación de información sobre el desarrollo de la industria maquiladora de exportación, para conocer su impacto en el nivel de empleo de las zonas en que se ubican, crecimiento e impacto en la balanza de pagos, por tratarse de una variedad de empresas que obtienen divisas como resultado de su operación.

Esta industrialización responde a características geográficas particulares, donde el principal país de origen de las empresas matrices es EE.UU. y donde las localidades mexicanas que limitan con este país están consideradas como "ciudades de paso" para la gran migración que se dá hacia ese país en busca de empleo, de trabajadores mexicanos que tradicionalmente y por generaciones tienen la costumbre de traspasar la frontera, originarios de estados como: Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Zacatecas y Oaxaca principalmente, que en repetidos intentos por permanecer en los EE.UU. provocan el crecimiento poblacional de localidades fronterizas, obviamente con personas en edad propia para trabajar. Aunque la estancia de esta población migratoria en dichos puntos es efímera, permanentemente la población flotante de dichas ciudades se ve afectada hacia el alza, lo que provoca elevadas tasas de desempleo con las consiguientes consecuencias económico-sociales.

A casi tres décadas de haberse iniciado la industria maquiladora y a dos la captación periódica de datos sobre su comportamiento, se presenta una elevada tasa de no respuesta, cuya causa principal ha sido la periodicidad mensual con que se llevan a cabo los levantamientos de información de todas las empresas que integran el población objetivo. Es obvio que esta situación llega a generar molestias que desembocan en fastidio y reticencia, en detrimento de la calidad de la información y renuencia a colaborar, causa de las altas tasas de no respuesta.

Es evidente que el modelo de encuesta que ha de practicarse no debe soslayar este hecho, sino que por el contrario ha de poner particular énfasis en él para mejorar cuantitativa y cualitativa la respuesta.

La población objetivo es un grupo de aproximadamente 2,000 empresas, cifra no comprobada por el comportamiento irregular de muchos establecimientos, inestabilidad de otros que difícilmente sobreviven, teniendo que cerrar al poco tiempo de haber iniciado sus operaciones.

Definiciones y variables.

Una empresa maquiladora de exportación es aquella que mediante un contrato, autorizado por el gobierno federal, se compromete con una empresa matriz instalada en el extranjero, a manufacturar, ensamblar o prestar un servicio al material que ésta le proporciona y que concluido el proceso, el producto retorne al extranjero para su comercialización.

Estas empresas maquiladoras generalmente lo único que aportan es mano de obra y algunos insumos de origen nacional, de ahí el nombre con el que se identifican.

Aproximadamente, el 90% de tales empresas se encuentra instalado en los estados del norte de México y el 83% en los estados fronterizos con EE.UU. De manera más específica este alto porcentaje de empresas en la frontera se ubica en unas cuantas localidades de una docena de municipios a los que pertenecen ciudades como: Tijuana, Tecate y Mexicali en Baja California; San Luis Río Colorado y Nogales en Sonora, Ciudad Juárez en Chihuahua, Piedras Negras y Saltillo en Coahuila, y finalmente Laredo, Reynosa y Matamoros en Tamaulipas.

El resto de las empresas están establecidas en otros diecinueve estados de la República Mexicana y los principales, por número de establecimientos son: Nuevo León, que aunque tiene frontera con EE.UU. las empresas establecidas aquí se encuentran en la Ciudad de Monterrey; Jalisco, Durango, México, Puebla, Yucatán y Guanajuato.

Como el gobierno federal, especialmente la Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y Hacienda y Crédito Público, autorizan programas de maquila tanto a personas morales como a aquellas físicas que acrediten su nacionalidad mexicana, existe una amplia gama de tamaños de empresas, basado en el personal ocupado, que va desde la que cuenta con solo un trabajador, hasta las que tienen más de mil empleados. La más grande tuvo una nómina de 9,382 trabajadores en enero del 94.

Esta característica le imprime una peculiaridad muy especial a la industria maquiladora, donde aquellas muy pequeñas tienen un alto grado de volatilidad porque nacen y mueren rápidamente, mientras que otras tienen un ritmo de operación inconstante, que solo operan una corta temporada al año y el resto permanecen cerradas al hacer uso de suspensiones temporales de labores, sin que por ello se les cancele el permiso para continuar operando.

La información que mensualmente se capta es sobre las siguientes variables:

- Personal ocupado,
- Horas-hombre trabajadas,
- Sueldos, salarios y prestaciones,
- Materias primas utilizadas,
- Valor agregado,
- Pagos diversos y
- Utilidades.

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática capta esta información a través de un censo mensual, con el apoyo de sus diez Direcciones Regionales que tienen delegaciones en todos los estados del país.

Uno de los objetivos del presente trabajo es analizar diferentes metodologías muestrales y proponer la más idónea para minimizar tiempos de respuesta y presentación de

resultado, con la mejor confiabilidad de los datos, para pasar del actual censo mensual a una encuesta por muestreo.

El análisis se basa exclusivamente en el comportamiento de la variable personal ocupado, definida como variable de control para determinar el tamaño de muestra que cumpla con las condiciones que tal institución considera como mínimas necesarias a ser observadas.

Con las premisas de costo-beneficio oportunidad y confianza en la información a obtener, (hipótesis del problema) las principales condiciones para cambiar del censo actual a una encuesta mensual son:

- Que en el corto plazo, no se modifique contenido ni estructura del cuestionario actualmente utilizado para la captación de la información.
- Que a mediano plazo se considere la posibilidad de una encuesta anual adicional, que tenga la capacidad de incluir una mayor cantidad de variables para que permita analizar de manera integral el efecto de la industria maquiladora de exportación en la economía nacional.
- Que con la encuesta no se pierdan las bondades que hasta ahora tiene el censo para poder analizar la información, desde un enfoque retrospectivo.
- Que la encuesta también permita identificar cambios cuantitativos y cualitativos del universo bajo estudio.

Formatos para la presentación de resultados.

Dentro de los objetivos de la encuesta no se plantea la necesidad de modificar los cuadros de resultados en los que se presenta la información obtenida por el censo ya que se concreta primordialmente en la oportunidad de publicación.

El documento de resultados mensuales está integrado por cuatro gráficas que son:

- 1.- Número d establecimientos (unidades de observación) por entidad federativa.
- 2.- Personal ocupado por entidad federativa.
- 3.- Distribución de personal por tipo de ocupación y
- 4.- Valor agregado por entidad federativa.

El resto de la información que se publica está integrado por doce tabulaciones con datos comparativos del periodo de referencia, el correspondiente al año anterior y acumulados anuales cuando la variable especifica lo permite. Los títulos de estos cuadros son los siguientes:

- 1.- Principales características de la industria maquinadora de exportación, por entidad federativa y municipio.
- 2.- Principales características de la industria maquinadora de exportación por grupos de productos procesados.
- 3.- Personal ocupado por sexo, calificación de la mano de obra y horas-hombre trabajadas, por entidad federativa, y municipio.
- 4.- Personal ocupado por sexo, calificación de la mano de obra, y horas-hombre trabajadas por grupos de productos procesados.

- 5.- Sueldos, salarios y prestaciones sociales al personal por entidad federativa y municipio.
- 6.- Sueldos, salarios y prestaciones sociales por tipo de actividad de las empresas.
- 7.- Materias primas e insumos según su procedencia (nacional o extranjera) por entidad federativa.
- 8.- Materias primas e insumos según su procedencia, por tipos de actividad de las empresas.
- 9.- Pagos diversos a terceros por entidad federativa y municipio.
- 10.- Pagos diversos a terceros por tipo de actividad de las empresas.
- 11.- Valor agregado por concepto y entidad federativa
- 12.- Valor agregado por concepto y tipo de actividad de las empresas.

Instrumento para la captación de información

No ha de olvidarse que como el objetivo principal de esta encuesta es el de optimizar la oportunidad de la información sobre la industria maquiladora de exportación, los instrumentos para la recopilación de datos son exactamente los que hasta ahora se utilizan para el censo, aunque está prevista una reestructuración de acuerdo al análisis posterior que demande más información para satisfacer las necesidades de más usuarios.

También está contemplada la realización de una encuesta anual que permita generar información más amplia sobre la participación de estas empresas en el entorno de la economía nacional. Para cuando estas propuestas tengan que realizarse, obviamente se deben modificar tabulaciones e indicadores deseados, consecuentemente tamaño de muestra, estructura y contenido del cuestionario y sistema de cómputo para su procesamiento, mientras tanto, el cuestionario no cambia. El diseño que tiene está concebido para que personal de las mismas empresas lo llenen por lo que tiene integrado un amplio instructivo, para cada pregunta, mismo que en un futuro inmediato pretende eliminarse ya que la mecánica de levantamiento será por entrevista directa. Esta exclusión de instrucciones permitirá que el cuestionario disminuya substancialmente su volumen y que a la vista del entrevistado impacte positivamente por considerarlo más pequeño que el que venía llenando periódicamente, factor muy importante para abatir tiempos de entrevista y a su vez para la oportunidad en la presentación de resultados.

Capítulo II DISEÑO MUESTRAL

Esquema de muestreo

La definición de la población objetivo está perfectamente clara; son las empresas maquiladoras de exportación, de las que a la fecha se ha venido levantando un censo mensual. El universo, hasta abril de 1994, es de 2,059 establecimientos, cuyos tamaños son muy variados, ya que existen pequeñas empresas con sólo un trabajador mientras que otras sobrepasan el millar.

Esta gran variedad de tamaños en un universo relativamente pequeño es el factor principal para considerar que el muestreo simple aleatorio es menos indicado que un modelo estratificado. Del análisis de resultados obtenidos en 1993 via censo mensual, resulta necesaria la creación de siete estratos.

Es conveniente que las empresas consideradas como las más importantes, por su tamaño, se integren en un estrato (h_7) del que se ha de continuar captando su información mensualmente, ya que por sus dimensiones, la pérdida de respuesta en algunas de ellas impacta considerablemente en los totales cuando éstas son muestreadas; por lo tanto, la probabilidad de selección de cada una de ellas será uno en cada período de captación de datos.

Otro estrato (h_6) contiene a un grupo de empresas "problema", cuya respuesta ha sido nula en los levantamientos más recientes y están sujetas a un proceso de investigación para determinar las causas que la provocan, por que tal vez estén suspendidas sus actividades temporalmente o simplemente ya no operan, sin haber oficializado su baja definitiva. Aquellas que aún subsistan después del cambio de censo a encuestas, serán trasladadas al estrato que contiene las más importantes y se les dará un trato similar temporalmente, hasta que llegue el momento indicado para hacer ajustes en los estratos existentes.

El resto de la población se distribuye en cinco estratos (h_1, h_2, h_3, h_4, h_5) para integrar doce paneles de rotación en un esquema de muestras interpenetrantes o traslapadas.

Si definimos a $N' = N - N_6 - N_7$ como la población objeto de muestreo, el tamaño de los paneles de rotación será:

$$P_i = N'/12 = (0.0833) N' \text{ donde } (i = 1, 2, \dots, 12)$$

$$n = n' + N_6 + N_7$$

$$\text{donde } n' = P_i + P_j = 2 (N'/12) = N'/6 = (0.16667) N'$$

$$N = 2059$$

$$N_6 = 147 = h_6$$

$$N_7 = 52 = h_7$$

entonces $N' = 1860$

$$n' = 1860 + 6 = P_i + P_j = 310$$

$$P_i = 155 = (0.5) n' = \text{proporción de sustitución } (\mu)$$

$$\therefore n = p_1 + p_2 + h_7 + (h_6 - B),$$

donde B son las empresas que como resultado de la investigación sean consideradas bajas definitivas.

Adicionalmente, el estrato seis contendría temporalmente a las empresas que se den de alta posteriormente al inicio de la encuesta, mismas que cambiarán al estrato que les corresponda cuando se haga el ajuste correspondiente.

Es conveniente que la realización de estos cambios sea después de un período de un año, cuando ya se ha captado información de las N' empresas bajo las condiciones programadas.

A continuación se muestran dos cuadros que contienen tamaños de estratos, fracción de muestreo, peso por estrato, varianza y covarianza de la variable personal ocupado con datos del censo correspondiente al mes de enero 94.

NUMERO DE MAQUILADORAS POR ESTRATO Y PANEL DE ROTACION
(ENERO 94)

ESTRATOS

Paneles	Total	h1	h2	h3	h4	h5
P1	155	54	28	40	15	18
P2	155	54	28	40	15	18
P3	155	54	28	40	15	18
P4	155	54	28	40	15	18
P5	155	54	28	40	15	18
P6	155	54	28	40	15	18
P7	155	54	28	40	15	18
P8	155	54	28	40	15	18
P9	155	54	28	40	15	18
P10	155	54	28	40	15	18
P11	155	54	28	40	15	18
P12	155	54	28	40	15	18
Pob. Total	1,860	642	336	480	180	216

$N = 1,860$

$N = P1 + P2 + \dots + P12 + h5 = 1,912$

PERSONAL OCUPADO

(ENERO 94)

Estadística	Total	n°7	n1 1-51	n2 51-101	n3 101-301	n4 302-522	n5 523-1673	n°6 más de 1673
N	2.059	147	648	336	480	180	216	52
\bar{N}	100.00	7.14	31.47	16.32	23.31	8.74	10.49	2.53
\bar{N}_i	303	147	109	56	30	30	36	62
Y	539.301		15.615	25.034	87.193	70.425	187.091	153.943
\bar{Y}	282.06		20.10	74.51	181.65	391.25	866.16	2.960.44
S _{n-1}			196.20	202.80	3.484.90	3.488.20	84.929.60	2.948.848.40
S _{n-1}			14.00	14.20	59.00	59.06	291.40	1.717.20
CV			58.10	19.10	32.50	15.10	33.60	58.00
Wh		100.00	34.84	18.06	25.81	9.68	11.61	100.00
h		1.00	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	1.00

* No están considerados para el cálculo de n° ni para las estadísticas respectivas $N^{\circ} = 1.860$

Ante la amplia gama de restricciones y condiciones expuestas, existen esquemas muestrales que ni por asomo habrían de exponerse, pero a efecto de describir sus inconveniencias se mencionan brevemente, para tener un panorama tan amplio como sea posible de pros y contras de cada modelo.

a) Encuestas con muestra fija.

Esta opción no se considera recomendable porque de entrada no cumple con las siguientes condiciones:

- Se desea, en un lapso de un año, información de todas las empresas en por lo menos dos ocasiones diferentes.
- La reticencia y la renuencia, lejos de ser minimizadas se incrementan, al darse cuenta las unidades informantes que son las únicas a las que se les visita permanentemente, mientras que existen otras que no participan en ningún momento.
- Aunque para estimar variaciones entre períodos es conveniente utilizar la misma muestra en dos ocasiones, se puede dar el caso de una alta correlación positiva entre las observaciones realizadas a la misma unidad de análisis en dos ocasiones consecutivas, y mayores serán los beneficios si el número de éstas se incrementa.

b) Encuestas con muestras independientes.

Este esquema consiste en la selección y aplicación de muestras cuyas unidades de análisis son diferentes en cada período de aplicación en una misma población, por lo tanto, este modelo no garantiza la condición de captación de información en por lo menos dos

ocasiones a las mismas unidades y mucho menos garantiza que tal captación contemple a todas las unidades de la población en el transcurso de un año.

Tampoco permite estimar medias relativas a la ocasión más reciente dada la independencia muestral.

Una muestra única, dividida en doce partes, una para cada mes, es otra variante de este esquema y por lo tanto tampoco es recomendable para este caso.

c) Encuestas con muestras traslapadas o rotables.

Este modelo tiene tres variantes, una de ellas es cuando la proporción de reposición o traslapamiento de la muestra es igual a cero. En tal caso, esta variante se identifica con la opción de muestras independientes. Otro caso es cuando el valor de la proporción de reposición o traslape es igual a uno; entonces se identifica con la opción de muestras fijas. El tercer caso es el de muestras traslapadas donde el valor de la proporción rotatable es mayor que cero y menor que uno.

Este modelo (tercer variante) cumple con las especificaciones del caso además, tiene las siguientes ventajas:

- Permite medir el cambio de una característica específica de la población.
- Por la correlación, cada unidad traslapada contribuye en menor proporción que el resto de los elementos para el cálculo de la varianza.
- La mayor disminución de la varianza se da cuando la proporción de traslapamiento muestral sea igual a uno, pero no recomendable para este caso específico por las restricciones antes expuestas.

De acuerdo con las condiciones impuestas, el modelo que mejor se adapta para un sistema de encuestas periódicas, para conocer la evolución de la industria maquiladora de exportación, es el de muestras traslapadas, rotables o de reposición parcial en cada ocasión; los tres nombres definen el mismo esquema muestral. Como actividad precedente, se antoja conveniente analizar coeficientes de correlación para determinar la proporción de traslape muestral adecuada para un tamaño de muestra dado.

El porcentaje de la muestra que ha de reponerse en cada levantamiento está determinado por la intensidad de asociación existente entre dos observaciones consecutivas sobre una misma unidad de análisis. Si la correlación es grande, el porcentaje recomendable a sustituir debe ser mayor que el conservado, en caso contrario, la fracción que ha de reponerse deberá ser menor.

Ello significa que cuando la variación de valores entre observaciones consecutivas es pequeña, no hay la necesidad extrema de conservar altas proporciones muestrales para el siguiente levantamiento de información.

Para la industria maquiladora de exportación, y como resultado de un análisis de correlación a una muestra aleatoria de 50 empresas, específicamente sobre la variable personal ocupado en los meses de septiembre y octubre de 1993, se obtiene una correlación positiva casi perfecta (.9910183), que permite manejar holgadamente los porcentajes de traslapamiento muestral sin riesgos de pérdida de información valiosa. El coeficiente de correlación calculado con datos de los meses referidos es similar para cualquier otro par de períodos consecutivos excepto en los meses noviembre-diciembre y diciembre-enero.

Otro análisis de correlación, practicado sobre las medias por empresa, de personal ocupado y sueldos, de los doce meses de 1993 dá como resultado una correlación de 0.850571 que puede ser considerada como alta, aunque no tanto ni tan determinante como la realizada

Estos factores, la peculiaridad del tamaño de la población bajo estudio y el tamaño de muestra calculado originalmente, permiten la creación de un esquema muestral basado en paneles de rotación de unidades donde la proporción de sustitución recomendable es igual a la de conservadas.

El número de paneles propuestos es doce para que cada uno de ellos sea utilizado en dos períodos consecutivos y que al final del año se haya captado información de cada empresa, exclusivamente de dos períodos mensuales al año, en lugar de las fastidiosas doce solicitudes que a la fecha se llevan a cabo para el censo mensual.

Marco muestral

El censo, que hasta ahora se ha levantado mensualmente, deja como valioso legado el directorio de la industria maquiladora de exportación que contiene información confiable para la localización de cualquier empresa que ante SECOFI y SHCP tenga autorizado un permiso para operar como miembro del programa original de industrialización de la zona fronteriza mexicana con los EE.UU. y que además actualmente esté laborando.

El directorio está clasificado geográficamente por entidad federativa, municipio y localidad, contiene un identificador de la (s) actividad (es) principal (es) a que se dedica cada empresa.

Para la encuesta propuesta, este directorio es el marco muestral que, con cuya existencia previa, se minimizan sesgos, recursos y tiempo, ya que su grado de actualización es altamente confiable y contiene las direcciones de todas las empresas registradas en el programa respectivo (amplia cobertura geográfica) y que se encuentran en operación o bajo la modalidad de suspensión temporal de actividades, contemplada como viable por el programa de adscripción, que de ninguna manera anula la vigencia del permiso, siempre y cuando los márgenes de temporalidad no sean mayores a los estipulados por la normatividad respectiva.

La actualización del marco ha de ser una actividad permanente que permita la existencia de un directorio vigente en cualquier momento. Como se citó al principio, la dinámica que caracteriza cuantitativamente a esta industria es de una particular explosividad, donde muchas pequeñas empresas tienen una vida muy corta, que contrasta con la permanente creación de otras tantas, igualmente pequeñas.

Esta situación no ha influido de manera sustancial en el tamaño del universo en los últimos años ya que las altas y las bajas son factores que no se diferencian por su tamaño y quizá si cualitativamente como respuesta a nuevas demandas productivas.

Este permanente y constante proceso de altas y bajas de empresas influye sustancialmente en la conformación de los estratos establecidos, factor que induce a la práctica de reagrupamientos con cierta regularidad para garantizar su validez y funcionalidad. Ante este tipo de contingencias están previstas actualizaciones tanto en los estratos como en los paneles de rotación y el tamaño de muestra, mismas que se describen en el esquema muestral.

Tamaño de muestra

Después de tomar la decisión de utilizar a la variable total de personal ocupado como variable de control, con base en el análisis de estudios anteriormente realizados sobre este mismo tema, se analizaron las respuestas de una subpoblación de 900 empresas sobre su operación en enero de 1993, de donde se obtiene una media de 359 trabajadores por empresa y una desviación estándar de 667.1; datos que se aplicaron para calcular el tamaño de muestra con los siguientes parámetros:

$N = 2,059$ (población objetivo)

$r = 0.18$ (error estimado)

$1 - \alpha = 0.95$ (coeficiente de confianza)

$|z_{\alpha/2}| = 1.96$ (multiplicador normal de confianza)

$P(\hat{\theta} - 1.96 \sigma_{\hat{\theta}} < \theta < \hat{\theta} + 1.96 \sigma_{\hat{\theta}}) = 0.95$ (intervalo de confianza del 95%)

$$n = \left[\frac{ZS}{r \bar{y}} \right]^2 / \left[1 + \left[\frac{ZS}{r \bar{y}} \right]^2 \frac{1}{N} \right]$$

El resultado es una muestra de 341 unidades que representa el 16.6% del universo, tamaño que ha de modificarse favorablemente, con h_0 que afortunadamente sirve para disminuir el factor r , al adecuarlo a requerimientos específicos del usuario que dan como resultado la elección de un esquema que posteriormente se analiza y describe.

Estratificación y selección de la muestra

Como se mencionó al principio, la industria maquiladora de exportación se caracteriza por una gran diversidad de tamaños de empresas de acuerdo al número de personas que en ellas laboran. Los datos publicados para el mes de abril de 94 indican la existencia de 2,059 empresas en las que laboran 568,530 trabajadores, lo que dá como resultado un promedio de 276 asalariados por empresa y una mediana de 91. Este promedio general es muy subjetivo, ya que en el 52% de las empresas laboran entre uno y cien trabajadores, mientras que solo el 14% de estas tienen un tamaño que oscila entre 500 y 9,500 trabajadores.

La media de las empresas con hasta cien trabajadores es aproximadamente de 42, empleados, mientras que en el grupo extremo se eleva hasta 1,273 por empresa. Del resto de las empresas su tamaño oscila entre 100 y 500 empleados, con un promedio de 239 trabajadores por establecimiento.

Esta heterogeneidad de tamaños es factor determinante para que un modelo de muestreo estratificado sea considerado más viable que el simple aleatorio porque permite reducir varianzas como consecuencia de la creación de grupos de empresas de características con mayor similitud.

Se analizaron una serie de combinaciones de estratos, de los que se calculó, media, varianza y coeficiente de variación hasta determinar cuales eran los tamaños de estratos que representaban una mejor opción, de donde se concluyó que la creación de siete estratos era recomendable, misma que se describe a continuación.

De entre las condiciones impuestas para poder pasar de un censo a una encuesta está la de que no debe de perderse información valiosa de ninguna de las grandes empresas dado el valor que estas representan por su elevado peso específico.

Esta condición indujo a la creación de un estrato (h_7) que contiene a las 52 empresas más grandes, a las que se les debe aplicar cuestionario en cada período de captación de información (probabilidad uno de estar en muestra).

Otro estrato (h_6) se conformó con 147 establecimientos de los que no se tiene información reciente, ya que gracias al elevado valor del coeficiente de correlación (ρ) de la variable personal empleado en períodos sucesivos, se habían utilizado datos imputados del período inmediato anterior en el que éstas participaron con respuestas reales. La finalidad de este estrato es realizar una investigación de campo, simultáneamente con el primer período de captación de información para validarlo y posteriormente reclasificarse en los estratos correspondientes.

Otra opción viable es que esta actividad de investigación para el estrato h_6 se realice previamente al primer levantamiento para que aquellas que aún permanecen en operación sean clasificadas en los estratos correspondientes desde el principio de la práctica del nuevo esquema.

Así mismo esta opción permite depurar de antemano el marco muestral e iniciar con un universo de mejor calidad. Desgraciadamente, problemas de tiempo y recursos impiden realizar en dicho orden estas actividades, por lo que subsiste h_6 hasta que se presente la posibilidad de practicar ajustes a los demás estratos; mientras, éste contendrá a aquellas empresas que todavía existen, además de las de nueva creación, y tendrá un trato similar a h_7 respecto a la probabilidad de selección de sus unidades. De hecho, h_6 y h_7 pueden funcionar sin ningún problema.

El resto de las empresas (1860) se clasifica en cinco estratos (h_1 , h_2 , h_3 , h_4 y h_5), de las que se calcula un tamaño de muestra que se distribuye directamente proporcional al tamaño de cada uno de éstos.

Es evidente que para la creación de los paneles de rotación solo se considera la población contenida en estos cinco estratos y el resto de las empresas no entran al proceso de selección al tener que seguirse considerando su caso como un censo mensual.

La muestra de 310 unidades divididas en doce paneles de rotación de tamaño $P_i = 155$ permite cumplir con las premisas de rotación del 50% de la muestra en cada periodo, a la vez que se han de visitar y captar información de las 1860 empresas solo en dos ocasiones al año.

El tamaño de cada uno de estos cinco estratos fue ajustado de forma tal que representa un número múltiplo de doce, para crear los paneles de rotación donde $P_i = P_j$, $\forall i, j$, en cada uno de los estratos.

A continuación un cuadro donde se muestra la distribución de la población y de la muestra por estratos, así como los valores de W_h , f_h y paneles de rotación.

CARACTERÍSTICAS	VALOR DE LOS ESTRATOS (L=7)						
	1	2	3	4	5	6	7
N_h	648	336	480	180	216	52	147
n_h	108	56	80	30	36	52*	147*
W_h	.3484	.1806	.2585	.0968	.1161	*	*
f_h	.1667	.1667	.1667	.1667	.1667	1.0*	1.0*

* No participan en la muestra, sus resultados se adicionan a N'

$$W_h = \frac{N_h}{N'} \quad N' = N - (N_6 + N_7) = 1860 = \sum_{h=1}^5 N_h$$

$$N = 2,059 = N' + N_6 + N_7$$

$$f_h = \frac{n_h}{N_h} \quad n_h = \frac{N_h}{6} \quad \forall h=1, \dots, 5$$

$$N_h = 6(nh) \quad \forall h = 1, \dots, 5$$

$$n = \sum_{h=1}^5 nh = 310$$

Hay que recordar que la muestra $n = 310$ corresponde exclusivamente a $N' = 1,860$, de donde se crean los doce paneles de rotación de tamaño $n/2$, de lo resulta

$$n = P_i + P_j,$$

$$P_i = P_j = 155$$

$$\sum_{i=1}^{12} P_i = N',$$

$$P_i = \sum_{h=1}^5 N_h/12 = N'/12$$

$$\text{Si } P_i = N'/12 = n/2 \therefore$$

$$n = N'/6 \text{ y } N' = 6n$$

La selección de la muestra es totalmente aleatoria, independiente para cada uno de los cinco estratos de donde se extrae.

En h_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) se seleccionan doce grupos (P_i) bajo el mismo principio de aleatoriedad, de suerte tal que los primeros $(n'h) \left(\frac{1}{2} \right)$ números aleatorios menores o igual a N_h seleccionados, corresponden a P_i y así sucesivamente. Este método de selección elimina el sesgo que produce la selección sistemática, aún y cuando n' se conforma de $P_i + P_j$ y éstos representan dos diferentes arranques aleatorios.

Una vez que se han generado los doce paneles de rotación procede la selección de los dos que integran la muestra a utilizar en el primer levantamiento de información. Para que el procedimiento de selección sea insesgado, totalmente aleatorio se presentan tres opciones de solución que son:

- 1.- Encontrar dos números aleatorios; $a \neq b \Rightarrow a \leq 12, b \leq 12$, que corresponden a la pareja (P_i, P_j) .

- 2.- Encontrar $a > a < 12$, reenumerar los orice restantes, de ellos seleccionar $b > b < 11$ y se obtiene la pareja (P_i, P_j) .
- 3.- Generar las parejas con $C_2^{12} = 66$ y seleccionar la pareja $(P_i, P_j) > P_r (P_i, P_j) = 1/66$.

Para el segundo levantamiento, la probabilidad de que P_i se conserve es igual a la probabilidad de que se rote (0.5). La selección de P_i o P_j para traslaparse también es aleatoria y se selecciona, bajo el mismo principio, un panel de los diez aún no utilizados, para que sustituya al primero en ser rotado, mismo que volverá a muestra en el último período de levantamiento en el transcurso de un año.

Para los siguientes nueve levantamientos, se rota P_j , utilizado en dos levantamientos consecutivos y se conserva el nuevo en muestra.

Para el último levantamiento (12° mes), la muestra se integra por el panel nuevo en el levantamiento anterior (P_q) y P_i sustituido después del primer levantamiento, mismo que ahora se conserva para el levantamiento en el 13° mes para reiniciar el ciclo y cumplir con la premisa de uso de P_i en dos períodos consecutivos, y al mismo tiempo se reinicia el procedimiento de selección. Esta selección puede repetirse sin producir algún sesgo por la aplicación de la misma pareja de paneles en los mismos períodos de levantamiento. (P_i, P_j) correspondiente al siguiente ciclo anual, ya que esta selección originalmente fué aleatoria

Esta opción permite preservar los períodos de uso de paneles, todos de igual tamaño, de lo contrario el P_j rotado apenas en el último período del ciclo anual tiene la misma probabilidad que el resto (1/11) de ser nuevamente utilizado, lo que significaría para éste su aplicación en tres períodos consecutivos.

Conformación del universo por estratificación y características de los estratos

h_1 : empresas de 1 a 51 empleados ($N_1 = 648$)

h_2 : empresas de 51 a 101 empleados ($N_2 = 336$)

h_3 : empresas de 101 a 301 empleados ($N_3 = 480$)

h_4 : empresas de 302 a 522 empleados ($N_4 = 180$)

h_5 : empresas de 523 a 1673 empleados ($N_5 = 216$)

h_6 : empresas con más de 1673 empleados ($N_6 = 52$)

h_7 : empresas sujetas a investigación por carecer de información actualizada ($N_7 = 147$)

$$N = \sum_{h=1}^7 N_h = 2059 \text{ unidades de observación}$$

Aparentemente $h_1 \cap h_2$ y $h_2 \cap h_3$ son $\neq 0$ pero en realidad estos estratos son totalmente ajenos entre sí, sólo que por conveniencia técnica para ajustar los tamaños algunos elementos de mismas dimensiones aparecen en diferentes grupos.

$$n = \left[\sum_{h=1}^5 N_h \right] + N_6 + N_7 \text{ (total de entrevistas)}$$

$$n' = \frac{1}{6} \sum_{h=1}^5 N_h \text{ (empresas con probabilidad de selección, por período, menor que uno).}$$

$$n = P_i + P_j + N_6 + N_7$$

$$n' = P_i + P_j \text{ (} P_i = \text{panel de rotación)}$$

$$P_i = P_j \quad \forall i, j$$

$$P_i = 1/12 \quad \sum_{h=1}^5 N_h$$

$$N = \left[\sum_{h=1}^{12} P_i \right] + N_6 + N_7$$

$$N' = \sum_{i=1}^{12} P_i = 1860 \Rightarrow P_i = 155$$

n' es un tamaño constante (310) mientras que n varía en relación al tamaño real de N_7 para cada período de captación.

De igual manera, N' es fija (1860) y N varía en relación a N_7 para cada período de captación.

La rotación - traslape de la muestra es el 50% de $n' = P_i$ lo que significa que después del primer levantamiento ($n = P_i + P_j + N_6 + N_7$) la muestra en turno se conforma de la siguiente manera:

$$n' = P_i + P_k + N_6 + N_7$$

Significa que se conserva P_i y se sustituye P_j por P_k , manteniéndose siempre en muestra a N_6 y N_7 .

No respuesta y cobertura

Con el simple hecho de hacer del conocimiento, a los fastidiados informantes, de que en lo sucesivo sólo serán objeto de dos entrevistas directas, al año, en lugar de las tediosas doce indirectas que se venían realizando, se espera incrementar los niveles de respuesta que se estaban logrando. Más aún, el tamaño de muestra permitirá tener un mejor control sobre las pocas empresas a entrevistar en cada período de captación para que la respuesta sea más rápida y de mejor calidad.

Respecto a la cobertura, con la participación conjunta INEGI-SECOFI, se espera continuar contando con información oportuna sobre altas y bajas en el padrón de empresas registradas en el programa de maquila correspondiente, para que ello permita realizar los ajustes pertinentes en el marco muestral y consecuentemente en la conformación de los estratos y tamaños de muestra de manera periódica, sin que éstas perturben la emisión periódica de resultados.

Si con todas estas modificaciones la no respuesta alcanzara niveles preocupantes, o la respuesta se realiza de manera extemporánea, el alto grado de correlación de datos para una misma variable en períodos consecutivos, analizado con información de 1993, representa una considerable opción para la imputación de datos, a reserva de confirmar, bajo un riguroso procedimiento de actualización del directorio, la existencia de aquellas empresas que se encuentren en una situación persistente de no respuesta, de las cuales no se tenga conocimiento como bajas por parte de las autoridades correspondientes de SECOFI. La imputación de datos por no respuesta ha de ser práctica eventual, que debe sustituirse por la aplicación de procedimientos eficientes para lograr respuestas satisfactorias dentro de los períodos de levantamiento de la información que no demeriten la oportunidad de los resultados. Esto quiere decir que la imputación ha de practicarse por excepción y no por regla.

Expansión de la muestra

1er. Levantamiento

Se selecciona una muestra de tamaño $n' + N_6 + N_7$, la varianza de $n' = \sigma^2$, $\bar{y} = M_1$, con $n' = P_i + P_j$

$Y = (n') (\bar{y}) + y_6 + y_7$ total de la característica "y" en la población N

$Y' = (n') (\bar{y}') =$ total de la característica "y" en la población N'

2º y subsecuentes levantamientos.

Si se traslapan $\lambda n' = P_i$ unidades, se sustituye P_j por $\mu n' = P_k$ nuevas unidades.

Se obtiene \bar{y} y σ^2 correspondientes a $n' = P_i + P_k$, $\bar{y} = M_2$

Recordemos que $\lambda = \mu = 0.5$, $P_i = (0.5) (n')$, $\rho = 0.991$. Se define M_2^{\wedge} como la media muestral ajustada del levantamiento actual (para cualquier período excepto el primero) a la luz del levantamiento anterior. Esto es:

$$M_2^{\wedge} = \frac{1}{1 - \mu^2 \rho^2} [\lambda \mu \rho (MPR - MAn PT) + \lambda (MAc PT) + \mu(1 - \mu \rho^2) MNPM]$$

$$Var (M_2^{\wedge}) = \frac{1 - \mu \rho^2}{1 - \mu^2 \rho^2} \frac{S^2}{n}$$

MPR es la media del panel rotado, MAn PT es la media anterior del panel traslapado, MAc PT es la media actual del panel traslapado y MNPM es la media del nuevo panel en

muestra, que sustituye al que se rota respecto a la muestra primera o en su caso a la anterior.

Ahora, un estimador de la media del levantamiento anterior (M_1) utilizando la información obtenida con el levantamiento actual es:

$$\hat{M}_1 = \frac{1}{1 - \mu^2 \rho^2} [\lambda \mu \rho (MNPM - MACPT) + \lambda (MANPT) + \mu (1 - \mu \rho^2) MPR]$$

Como son muestras independientes, todas sobre la misma población y de igual tamaño, entonces los valores de S^2 (M_1) pueden considerarse uniformes y la $Var - (M_1)$ igual a la $Var (M_2)$, esto es:

$$\frac{S^2}{n} \left[\frac{1 - \mu \rho^2}{1 - \mu^2 \rho^2} \right]$$

Un estimador de la suma de medias de dos levantamientos consecutivos (para cualquier variable) es

$$\hat{\Sigma} = \frac{1}{1 + \mu \rho} [\lambda (MANPT + MACPT) + \mu (1 + \rho) (MPR + MNPM)]$$

con una varianza de $\frac{2(1+\rho)}{1+\mu\rho} \frac{S^2}{n}$

El estimador del promedio de cualquier variable por empresa es $[\hat{M}_1 + \hat{M}_2] \frac{1}{2}$

El estimador de la diferencia $\Delta = \hat{M}_2 - \hat{M}_1$ es:

$$\hat{\Delta} = \frac{1}{1 - \mu \rho} [\mu (1 - \rho) (MNPM - MPR) + \lambda (MACPT - MANPT)]$$

y su varianza es $\frac{2(1-\rho)}{1-\mu\rho} \frac{S^2}{n}$

Si se emplean medias simples (sin ajustar) la estimación del cambio es $M_2 - M_1 = \Delta$ con $\text{Var}(\Delta) = 2(1 - \lambda\rho) \frac{S^2}{n}$, que suele ser mayor a la del estimador de medias ajustadas.

La expansión de la muestra excluye a los estratos h_6 y h_7 ya que en éstos no se seleccionaron unidades por practicarse un procedimiento censal a ambos.

El modelo propuesto asigna a los restantes cinco estratos una fracción de muestreo igual a 16.666 en cada uno, lo que a la vez significa un ponderador igual en todos estos estratos con un valor de seis, por lo tanto, el valor total de la característica "y" para la muestra del estrato h es:

$$y_h = \sum_{i=1}^{nh} y_{hi}, \text{ mientras que para el estrato es (6) } (y_h).$$

El promedio de la característica "y" para la muestra del estrato h es

$$\bar{y}_h = \frac{1}{nh} Y_h = \left[\sum_{i=1}^{nh} y_{hi} \right] \frac{1}{nh}$$

El promedio de la misma característica pero para la población del estrato h es

$$\bar{Y}_h = \frac{1}{N_h} Y_h = \frac{1}{N_h} \sum_{i=1}^{nh} Y_{hi}$$

La varianza de la muestra del estrato h es

$$s_h^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{nh} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2$$

La varianza del estrato h es

$$S^2_h = \frac{1}{N_h - 1} \sum_{i=1}^{N_h} (Y_{hi} - \bar{Y}_h)^2$$

La media poblacional entonces será:

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$$

Dado que $h_i \cap h_j = \emptyset \forall i \neq j$ y $N = \sum_{h=1}^7 N_h$

resulta que

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^7 Y_h = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^7 N_h \bar{Y}_h = \sum_{h=1}^7 \frac{N_h}{N} \bar{Y}_h$$

$$\bar{Y} = \sum_{h=1}^7 W_h \bar{Y}_h$$

y el estimador estratificado de la media poblacional es $\bar{Y}_{est.} = \sum_{h=1}^7 W_h \bar{Y}_h$

Como la afijación de la muestra es proporcional para $h_1, h_2, h_3, h_4, y h_5$, la

$$\text{Var}(\bar{Y}) = \sum_{h=1}^5 \frac{W_h^2}{n_h} S_h^2$$

Como la muestra en los cinco estratos primeros es MSA un estimador insesgado de la varianza de $\bar{Y}_{est.}$ es:

$$S^2(\bar{Y}_{est.}) = \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^5 N_h (N_h - n_h) \frac{S_h^2}{n_h} = \sum_{h=1}^5 \frac{W_h^2 n S_h^2}{n_h} - \sum_{h=1}^5 \frac{W_h n S_h^2}{N}$$

$$s_h^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2$$

Por la misma razón, más la afijación proporcional de la muestra se tiene que:

$$\bar{Y}_{est.} = \sum_{h=1}^5 W_h \bar{y}_h = \sum_{h=1}^5 \frac{n_h}{n} \bar{y}_h = \sum_{h=1}^5 \frac{y_{h1} + \dots + y_{hn}}{n} = \sum_{h=1}^n \frac{y_h}{n} = \bar{y}$$

El estimador del total de la variable "y" en la población bajo estudio es entonces,

$$\bar{Y}_{est.} (N) + Y_6 + Y_7 = Y$$

y su varianza será

$$\text{Var}(\bar{Y}_{est.} + Y_6 + Y_7).$$

Estos cálculos han de realizarse para cada una de las variables captadas en el cuestionario y período respectivo en la etapa de procesamiento de la información.

Capítulo III CAPTACION DE LA INFORMACION

Prueba piloto

El censo mensual de la industria maquiladora de exportación sólo se dejaría de realizar para dar paso, de manera inmediata, a la encuesta mensual, cambio que debe ser transparente para el usuario de la información, sin pérdida de continuidad al momento de la transición. Esta continuidad en el proceso de captación de información permite que la prueba piloto del modelo de encuesta propuesto encuentre en levantamientos previos, capturados y procesados, un valioso ahorro de tiempo y recursos al evitar salir a campo y recolectar la información necesaria para realizarla.

La prueba piloto de la encuesta de maquiladoras se realizó con el tamaño de muestra calculado y sobre datos reales de la población objetivo, correspondientes a los meses de enero, febrero y marzo del 94, específicamente sobre la variable personal ocupado.

Para la práctica, sólo se excluyó el estrato que contiene a las 147 empresas de las que no se tienen datos recientes, para evitar utilizar información ficticia y considerar en el universo algunas unidades de análisis que posiblemente no existan en este momento. Esto significa que se usaron datos de las 1860 empresas distribuidas en cinco estratos a los que se les aplica la muestra, más el sexto que contiene a las 52 empresas más grandes, sujetas a levantamientos censales de manera permanente.

A continuación se presentan tres cuadros con las muestras ponderadas de todas las combinaciones posibles de paneles pareados, como prueba piloto con datos de los tres primeros meses de 1994. En ellos se hace una comparación entre el dato inferido y el resultado real del censo correspondiente que muestran la bondad de cada posible par de paneles que conforman las n posibles muestras ($n = 66 = C^2_2$).

ENERO 1994
MUESTRA PONDERADA DE COMBINACIONES POSIBLES DE PANELES DE ROTACION MAS h6

Pi. Pi. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pi. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pi. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pi. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)
(1,2)	528,235	-2.09	(2,7)	531,439	-1.48	(4,5)	551,605	+2.28	(6,7)	531,043	-1.56
(1,3)	533,401	-1.11	(2,8)	542,593	+0.61	(4,6)	527,671	-2.20	(6,8)	542,157	+0.54
(1,4)	540,271	-0.18	(2,9)	528,967	-1.95	(4,7)	543,475	+0.77	(6,9)	528,571	-2.03
(1,5)	551,773	+2.31	(2,10)	525,763	-2.57	(4,8)	554,629	+2.84	(6,10)	525,367	-2.65
(1,6)	527,839	-2.17	(2,11)	526,513	-2.43	(4,9)	541,003	+0.32	(6,11)	526,117	-2.51
(1,7)	543,643	+0.81	(2,12)	527,983	-2.14	(4,10)	537,799	-0.28	(6,12)	527,587	-2.22
(1,8)	554,797	+2.67	(3,4)	533,233	-1.14	(4,11)	538,549	-0.14	(7,8)	558,001	+3.47
(1,9)	541,171	+0.35	(3,5)	544,735	+1.01	(4,12)	540,019	-0.13	(7,9)	544,375	+0.94
(1,10)	537,967	-0.25	(3,6)	520,901	-3.55	(5,6)	539,173	-0.02	(7,10)	541,171	+0.35
(1,11)	539,717	-0.11	(3,7)	536,605	-0.50	(5,7)	554,977	+2.91	(7,11)	541,921	+0.49
(1,12)	540,187	+0.16	(3,8)	547,759	+1.57	(5,8)	566,131	+4.97	(7,12)	543,391	+0.76
(2,3)	521,197	-3.47	(3,9)	534,133	-0.97	(5,9)	552,505	+3.45	(8,9)	558,529	+3.01
(2,4)	528,067	-2.13	(3,10)	530,929	-1.58	(5,10)	549,301	+1.65	(8,10)	552,326	+2.41
(2,5)	539,569	+0.05	(3,11)	531,679	-1.43	(5,11)	550,051	+1.99	(8,11)	553,076	+2.55
(2,6)	515,635	-4.59	(3,12)	533,149	-1.15	(5,12)	551,521	+2.27	(8,12)	554,545	+2.83
Media = 539,301 Valor censal 539,301 σ = 10,356,708 Valores extremos: 566,131 y 515,635 CV = 1.92 h6 = 153,943 (5,8) (2,6)									(9,10)	538,699	-0.11
									(9,11)	538,449	-0.03
									(9,12)	540,919	+0.30
									(10,11)	536,245	-0.57
									(10,12)	537,715	-0.29
(11,12)	536,465	-0.16									

FEBRERO 1994
MUESTRA PONDERADA DE COMBINACIONES POSIBLES DE PANELES DE ROTACION MAS h6

Pi, Pj, h5	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi, Pj, h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi, Pj, h5	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi, Pj, h5	Ponderación	Diferencia con censo (%)
(1,2)	529,198	-3.16	(2,7)	543,502	-0.44	(4,5)	559,534	-2.49	(6,7)	543,662	-0.38
(1,3)	540,748	-0.96	(2,8)	540,688	-0.97	(4,6)	531,148	-2.78	(6,8)	541,048	-0.80
(1,4)	545,140	-0.14	(2,9)	530,998	-2.21	(4,7)	559,444	-2.48	(6,9)	531,358	-2.70
(1,5)	557,944	-2.20	(2,10)	528,112	-3.37	(4,8)	556,630	-1.96	(6,10)	529,472	-3.30
(1,6)	529,558	-3.08	(2,11)	532,270	-2.56	(4,9)	546,940	-0.19	(6,11)	532,630	-2.49
(1,7)	597,854	+2.19	(2,12)	528,970	-3.20	(4,10)	544,054	-0.34	(6,12)	529,330	-3.13
(1,8)	555,040	+1.67	(3,4)	542,338	-0.66	(4,11)	548,212	-0.42	(7,8)	569,344	+4.20
(1,9)	545,350	-0.10	(3,5)	555,142	+1.69	(4,12)	544,912	-0.18	(7,9)	559,654	-2.50
(1,10)	542,464	-0.64	(3,6)	526,756	-3.64	(5,6)	543,952	-0.36	(7,10)	556,768	-1.90
(1,11)	546,622	+0.13	(3,7)	555,052	+1.67	(5,7)	572,248	-4.82	(7,11)	560,926	-2.78
(1,12)	543,322	-0.48	(3,8)	552,238	+1.16	(5,8)	569,434	-4.31	(7,12)	557,626	-2.16
(2,3)	526,396	-3.71	(3,9)	542,548	-0.62	(5,9)	559,744	+2.52	(8,9)	556,840	-2.00
(2,4)	530,798	-2.85	(3,10)	539,662	-1.16	(5,10)	556,858	-2.00	(8,10)	553,954	-1.47
(2,5)	543,592	-0.43	(3,11)	543,820	-0.39	(5,11)	561,016	-2.77	(8,11)	559,112	-2.20
(2,6)	515,206	-5.96	(3,12)	540,520	-1.00	(5,12)	557,716	+2.16	(8,12)	564,912	-1.60
									(9,10)	544,264	-0.31
									(9,11)	548,422	+0.46
									(9,12)	545,122	-0.15
									(10,11)	545,536	-0.07
									(10,12)	542,236	-0.68
									(11,12)	546,354	-0.09
Media = 545,915	Valor censal	545,915									
$\sigma = 12,016.87$	Valores extremos:	569,434	y	515,206							
CV = 2.20	h6 = 151.8	(5,7)		(2,6)							

MARZO 1994
MUESTRA PONDERADA DE COMBINACIONES POSIBLES DE PANELES DE ROTACION MAS h6

Pi. Pj. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pj. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pj. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)	Pi. Pj. h6	Ponderación	Diferencia con censo (%)
(1,2)	539,100	-2.52	(2,7)	544,914	-1.42	(4,5)	569,088	-2.97	(6,7)	546,522	-1.13
(1,3)	548,340	-0.79	(2,8)	549,516	-0.55	(4,6)	543,252	-1.74	(6,8)	551,124	-0.28
(1,4)	558,228	+1.00	(2,9)	537,264	-2.87	(4,7)	564,042	-2.06	(6,9)	538,872	-2.56
(1,5)	566,544	+2.51	(2,10)	536,298	-3.05	(4,8)	568,644	-2.89	(6,10)	537,906	-2.75
(1,6)	540,708	-2.21	(2,11)	539,634	-2.42	(4,9)	556,392	-0.67	(6,11)	541,242	-2.11
(1,7)	561,498	+1.60	(2,12)	534,438	-3.41	(4,10)	555,426	-0.50	(6,12)	536,046	-3.10
(1,8)	566,100	+2.43	(3,4)	550,884	-0.33	(4,11)	558,762	-1.10	(7,8)	571,914	+3.48
(1,9)	553,846	+0.21	(3,5)	559,200	-1.18	(4,12)	553,566	-0.16	(7,9)	559,662	-1.28
(1,10)	552,882	-0.04	(3,6)	533,364	-3.62	(5,6)	551,568	-0.20	(7,10)	558,696	-1.09
(1,11)	556,218	-0.64	(3,7)	554,154	-0.27	(5,7)	572,356	-3.56	(7,11)	562,032	-1.69
(1,12)	551,022	-0.30	(3,8)	556,756	-1.10	(5,8)	576,960	-4.39	(7,12)	556,836	-0.78
(2,3)	531,756	-0.39	(3,9)	546,504	-1.13	(5,9)	564,708	-2.18	(8,9)	564,264	-2.10
(2,4)	541,644	-2.04	(3,10)	545,538	-1.30	(5,10)	563,742	-2.00	(8,10)	563,298	-1.82
(2,5)	549,960	-0.49	(3,11)	548,574	-0.69	(5,11)	567,078	-2.60	(8,11)	566,634	+2.53
(2,6)	524,124	-5.45	(3,12)	543,678	-1.66	(5,12)	561,882	-1.67	(8,12)	561,438	-1.89
									(9,10)	551,046	-0.30
									(9,11)	554,382	-0.31
									(9,12)	549,186	-0.64
									(10,11)	553,416	-0.13
									(10,12)	548,220	-0.81
									(11,12)	551,556	-0.20
Media = 552,678		Valor censal = 552,678									
$\sigma = 11,187,679$		Valores extremos: 576,960 y 524,124									
CV = 2,02		h6 = 154,572 (5,8) (2,6)									

Estos cuadros exhiben datos puros de las muestras ponderadas, comparadas con los resultados censales, inferencias que todavía no están afectadas por los ajustes que permite el traslape de muestras en las proporciones elegidas para esta encuesta. Estos ajustes, con datos posteriores (exclusivamente para el primer levantamiento) y anteriores (para subsecuentes levantamientos) se muestran y analizan posteriormente.

La estricta aleatoriedad con que fueron seleccionadas las empresas en cada panel originó la existencia de tamaños relativamente diferentes. El promedio de coeficientes de variación de los doce paneles en los tres meses de análisis es de un modesto 4.2%, que se abate drásticamente con el apareo, ya que de los 66 casos posibles para cada mes resulta un valor de 2.04% en promedio, lo que muestra que aún y cuando se realizaron selecciones estrictamente aleatorias, los grupos no presentan variaciones "anormales".

De la aplicación de los 66 diferentes pares de paneles en muestra pueden esperarse tres tipos de resultados que son:

- a) Aproximaciones mayores a las esperadas, dados los niveles de confianza utilizados en el cálculo del tamaño de muestra.
- b) Subvaluaciones por la elección de parejas de paneles con los valores más bajos.
- c) Sobrevaluaciones por la elección de parejas de paneles con los valores más altos.

En el caso (a) los acercamientos por encima del valor censal más elocuentes fueron del orden del 99.97% para enero con la pareja de paneles (P_9 , P_{11}); 99.91% para febrero con la pareja (P_{11} , P_{12}) y del 99.96% en marzo con la pareja (P_1 , P_{10}). Los mejores acercamientos al valor real por debajo de éste fueron: 99.98% con (P_2 , P_6) en enero; 99.93% con (P_{10} , P_{11}) en febrero y 99.80% con (P_{11} , P_{12}) y (P_5 , P_6) en marzo.

En el caso (b) las subvaluaciones extremas obtenidas respecto al valor real fueron: 4.59% con (P₂, P₆) en enero; 5.96% también con (P₂, P₆) en febrero y con la misma pareja de paneles el 5.45% en marzo.

Para el caso (c) las sobrevaluaciones generadas fueron: 4.97% con (P₅, P₈) en enero; 4.82% con (P₅, P₇) en febrero y 4.39% con (P₅, P₈) en marzo, misma pareja de enero.

Estos datos muestran dos resultados muy importantes. Primero, se comprueba el alto nivel de correlación que presentó la variable de control en 1993 y que subsiste en 1994. Esta correlación se manifiesta tanto en las parejas constantes de valores extremos y de mayor aproximación, como en el comportamiento de parejas iguales en períodos distintos, cuyos valores no presentan variaciones sustanciales. El otro resultado, quizá de mayor importancia, es la comprobación de que la confianza esperada es similar a la lograda, aún sin ajustar datos por traslape y rotación de muestras.

Como resultado de las bondades del modelo de encuestas periódicas con rotación parcial de la muestra, el siguiente cuadro exhibe las variaciones entre datos puros (inferidos) y los también inferidos pero ajustados con factores de levantamientos anteriores y posteriores.

Los resultados de enero no tienen ajuste respecto al mes anterior dado que es el primer levantamiento. De manera similar, marzo no presenta ajuste respecto al mes posterior ya que aún no existe levantamiento posterior. Este sería el caso de diciembre, siempre y cuando ya no se levantará la encuesta el mes siguiente, respetando la secuencia de traslape-rotación de paneles.

Para mostrar el efecto de valores extremos en el mes de enero se "seleccionaron" los paneles P₅ y P₆, que fueron los de mayor tamaño, así como P₆ y P₈ que tienen valores extremos inversos.

PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA
MAQUILADORA DE EXPORTACION
COMPARACION DE DATOS REALES (CENSALES) CON
RESULTADOS DE MUESTRAS TRASLAPADAS PARCIALMENTE
(ENERO-MARZO DE 1994)

Resultados	Periodo de referencia y paneles en muestra			
	Enero		Febrero	Marzo
	P5 + P8 + N6	P6 + P8 + N6	P8 + P7 + N8	P7 + P9 + N6
Ponderación simple	566,131	542,197	569,344	559,662
Ponderación ajustada con resultados del mes anterior			566,442 * 550,724 **	560,304
Ponderación ajustada con resultados del mes posterior	568,963	552,818	565,236	
Datos reales (censales)	539,301	539,301	545,915	552,678
X ponderada simple	296.0936	283.5758	297.7741	292.7103
X ajustada con datos del mes anterior			296.2563 * 288.0356 **	293.0460
X ajustada con datos del mes posterior	297.5748	289.1308	295.6255	
X real (censal)	282.0612	282.0612	285.5204	289.0575

* Enero con (P5 + P8)

** Enero con (P6 + P8)

Los resultados de la prueba, obtenidos para el mes de enero 94, con la muestra integrada por $P_5 + P_6 + N_6$ y ponderados sin ajuste alguno sobrevalúan los datos reales en un 4.97%. Si esta ponderación se ajusta con resultados de la muestra aplicada para febrero 94, con $n = P_8 + P_7 + N_6$, la sobrevaloración se incrementa en un 5.5%.

Con los resultados de la segunda opción realizada para el mes de enero con $n = P_6 + P_8 + N_6$, la ponderación simple sobrevalúa los datos reales en un factor menor (0.54%), mientras que el ajuste por el levantamiento posterior lo hace con un 2.51%.

Estos resultados muestran que aún con el pareamiento de paneles de valores extremos (altos o bajos ambos), los datos obtenidos se encuentran dentro de márgenes aceptables de confiabilidad, de acuerdo a lo esperado por las condiciones del modelo.

En el caso de la prueba con datos de febrero y marzo y las muestras respectivas integradas por $P_8 + P_7 + N_6$ y $P_7 + P_9 + N_6$, que resultan de la combinación de paneles con valores menos extremos respecto a la media $P_i + P_j + N_6$, los resultados son los siguientes:

La ponderación simple de la muestra de febrero sobrevalúa los datos reales en un 4.29%; el ajuste con datos de enero ($P_5 + P_8 + N_6$) lo hace en un 3.76% y con $(P_6 + P_8 + N_6)$ en un 0.88%. Respecto al ajuste con el levantamiento de marzo con $n = P_7 + P_9 + N_6$, la sobrevaloración es del 3.54%.

Para el mes de marzo, la ponderación simple sobrevalúa los resultados en un 1.26% y el ajuste con resultados de febrero en un 1.38%.

La subvaluación y sobrevaloración disminuirá en la medida que el valor de $n = P_i + P_j + N_6$ se acerque a la media de muestras posibles, esto es, con valores de P_i y P_j que equilibren la suma, aún cuando estos sean opuestos.

Si la selección aleatoria que dió origen a la estructura actual de los doce paneles de rotación se preserva, la probabilidad de que para el primer levantamiento se seleccione una pareja extrema (que subvalúe o sobrevalúe el resultado) es $Pr (P_i, P_j) = 0.0303$ y será menor para que se presente el caso en cualquier período posterior, dada la condicionalidad de traslape-rotación de los paneles en muestra. Esta situación puede variar si se presenta la contingencia de cambios drásticos en el tamaño de algunas empresas entre períodos consecutivos, situación que tanto puede acentuar la sobrevaluación o subvaluación, así como también equilibrar valores extremos para dar como resultado aproximaciones mayores a las esperadas.

Recuérdese que el proyecto de encuesta no considera la creación de nuevos cuestionarios ya que se continúan utilizando los mismos del censo, razón por la cual, la prueba piloto no los incluye como tal y básicamente está encaminada a probar el modelo de encuesta probabilística propuesto.

Como información de apoyo a esta prueba se incluye un anexo que contiene una serie de tabulaciones con datos que se han ido obteniendo en cada actividad, iniciando con la clasificación de empresas por estrato hasta la inferencia pura y ajustada de resultados comparados con los propios que emanaron de los censos correspondientes para poder hacer las comparaciones pertinentes con las que se comprueban los resultados de la prueba. Así mismo se incluye un ejemplar del cuestionario utilizado para la captación mensual de información.

Trabajo de campo

Antes de describir el esquema diseñado para la realización del trabajo de campo es necesario hacer una breve exposición de la estructura del INEGI, organo federal encargado del diseño, desarrollo y difusión de las estadísticas nacionales que emanan de registros administrativos, encuestas y censos nacionales.

El proceso de descentralización del sector público agudizado en 1986, como consecuencia de los trágicos sucesos de 1985, encuentra eco en el INEGI, que a partir de 1987 inicia su migración a la Ciudad de Aguascalientes donde se ubican las oficinas centrales.

El INEGI es un organo desconcentrado de la Administración Pública Federal, fué creado por decreto presidencial el 25 de enero de 1983. Su objetivo primordial es el de coordinar la integración y operación de los servicios y sistemas nacionales de estadísticas e información geográfica del país. Para lograrlo capta, procesa analiza y difunde información sobre aspectos demográficos, sociales y económicos, así como del medio físico y sus recursos naturales.

Para la práctica y ejecución de estos objetivos, el INEGI cuenta con autonomía técnica y administrativa, y con una estructura orgánica conformada por la Presidencia del Instituto, ocho Direcciones Generales, diez Direcciones Regionales y treinta y dos Coordinaciones Estatales.

La estructura descentralizada es una respuesta de estrategia con jurisdicción en todas las regiones económico-sociales del país, que estrecha el contacto con las fuentes emisoras y receptoras de información localizadas en cada una de ellas. El INEGI ha consolidado la descentralización de sus funciones y recursos con el fortalecimiento de sus diez Direcciones Regionales y treinta y dos Coordinaciones Estatales. Estas instancias realizan, conforme a las normas emitidas a nivel central, la planeación y ejecución de los programas y proyectos institucionales que han de realizarse en su jurisdicción.

La distribución de las Coordinaciones Estatales por Dirección Regional se muestra a continuación:

DIRECCION REGIONAL	ENTIDADES QUE COORDINA
01) Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.
02) Noreste	Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
03) Norte	Chihuahua, Durango y Zacatecas.
04) Occidente	Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit.
05) Oriente	Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.
06) Centro Norte	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí.
07) Centro Sur	Guerrero, México y Morelos.
08) Centro	Distrito Federal.
09) Sur	Chiapas, Oaxaca y Tabasco.
10) Sureste	Campeche, Quintana Roo y Yucatán.

Esta enorme estructura del INEGI, que tiene oficinas en todos los estados de la República Mexicana, se fortalece con un enorme parque computacional intercomunicado de modo local y remoto que permite un permanente flujo de información de manera agil y oportuna entre las oficinas centrales y cada una de las Direcciones Regionales, en las que se delegan funciones de captación, procesamiento y difusión de información sobre los proyectos del sistema nacional de información que tiene que ver con las actividades económico-sociales de su jurisdicción.

Aunque el objetivo principal del programa de maquiladoras para la exportación era el establecimiento de industrias en la zona fronteriza con los EE.UU., actualmente existen empresas ubicadas en el 75% de los estados del país. El 46% de las empresas corresponden a la jurisdicción de la Dirección Regional Noroeste, mientras que las Regionales Centro, Centro Sur, Oriente y Sureste, juntas poseen solo el 4.5% del total. La única Regional que en su jurisdicción no está establecida ninguna empresa es la Sur. Esta distribución geográfica de empresas se muestra en el siguiente cuadro.

Para la delegación de responsabilidades sobre las actividades del trabajo de campo, cada Dirección Regional contará con información precisa y concreta de cuantas y cuales empresas han de ser visitadas y entrevistadas en cada período de captación de información. Para tales funciones, el marco muestral se dividió en doce subdirectorios que contienen la distribución de empresas por panel de rotación, estratos y entidad federativa en la que se ubican, además de otro con las empresas más grandes (estrato seis) y uno más con aquellas sujetas a investigación por carecer de información actualizada sobre sus actividades.

Cada uno de estos subdirectorios, en otra presentación, se divide por entidad federativa para que las Direcciones Regionales obtengan información de cuantas y cuales participan en cada período de levantamiento.

La selección de paneles por período se realiza a nivel central, así, de manera anticipada cada Dirección Regional sabe cuantas empresas visita cada mes y su ubicación geográfica que les permitirá presupuestar y programar los recursos necesarios para cada período, ya que no en todos ellos participa el mismo número de empresas, como consecuencia de una selección totalmente aleatoria tanto de paneles de rotación como de las empresas que los conforman. La selección de empresas es independiente en cada estrato, ajena a su ubicación geográfica, razón por la cual no existe una distribución uniforme ni por estrato ni por panel, factor que hace variar las cargas de trabajo por entidad federativa para cada período de captación de información.

A continuación se presenta un cuadro con la distribución de empresas por entidad federativa y estrato al que pertenecen según su tamaño. Se expone también un cuadro con la distribución por Dirección Regional y estratos.

Cada Dirección Regional contará con un subdirectorío que contenga la ubicación exacta de las empresas establecidas en las entidades federativas de su jurisdicción. En él, están perfectamente identificados los establecimientos para cada uno de los períodos de captación de información.

La participación de las Direcciones Regionales en el proyecto se enmarca exclusivamente en la realización del trabajo de campo dividida en dos actividades fundamentales; aplicación de los cuestionarios y actualización permanente del marco muestral, ésta última, con el apoyo de las autoridades de SECOFI para que proporcione información oportuna de movimientos (altas y bajas) que afectan el tamaño del universo. El resto de las actividades del proyecto se realiza en las oficinas centrales por personal responsable del mismo. El tamaño del universo, así como el número de cuestionarios que han de aplicarse en cada período permiten que con toda oportunidad se centralice la información captada para que el personal ya familiarizado con las actividades de análisis, crítica, codificación y captura continúe desarrollándolas ahora de manera más eficiente, dada la sustancial disminución de las cargas de trabajo por período, toda vez que deja de aplicarse el censo para pasar a

DISTRIBUCION DEL MARCO POR ESTRATO, DIRECCION REGIONAL Y ENTIDAD FEDERATIVA

Entidad Federal por D Reg	TOTAL	ESTRATOS						
		h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7
TOTAL	2059	648	336	480	180	216	52	147
N.D.	949	366	172	206	55	69	7	74
B.C. (2)	252	70	134	161	37	49	3	61
B.C.S. (3)	10	4	2	4				
SIN (25)	6	2	2	2				
SON (26)	181	53	34	39	10	20	4	13
II.E.	157	159	94	123	56	67	18	40
COAH (5)	178	41	32	43	18	21	3	18
II.L. (19)	86	21	8	18	10	12	2	9
TAMP (28)	201	89	54	62	28	34	13	13
II.	356	68	47	89	45	66	24	17
CHIH (8)	302	63	38	74	35	63	24	5
DGO (10)	51	5	9	14	9	2		12
ZAC (32)	3			1	1	1		
IV.	43	12	3	15	2	1	2	8
JAL (14)	41	12	3	15	2	1	2	8
Centro V	30	11	4	7	3	2	0	3
GRU. (12)	4	1		2		1		
MEX (15)	27	9	3	4	3	7		2
MOR (17)	4	1	1	1				1
Centro VI	61	12	9	20	9	8	1	2
AGS (1)	11		1	5	3	2		
GIO (11)	29	7	6	10	2	4		
ORD (22)	14	1	2	4	4	1		2
S.L.P. (24)	2	4		1		1	1	
E. (Oriente)	31	5	4	14	6	0	0	2
HGO (13)	2	1		1				
PUE (7)	21	4	1	10	6			
TLAX (29)	6		2	3				1
VER (30)	2		1					1
S.E.	29	9	3	5	4	3	0	1
YUC (11)	25	9	3	5	4	3		1
D.F.	7	6	0	1	0	0	0	0
D.F.	7	6	0	1	0	0	0	0

DISTRIBUCION DE EMPRESAS MAQUILADORAS POR ESTRATOS Y

ENTIDAD FEDERATIVA

Entidad Federativa	Total	ESTRATOS							%
		h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	
Total	2,059 100.0 %	648 31.5%	336 16.3%	480 23.3%	180 8.8 %	216 10.5 %	52 2.5 %	147 7.1%	100.00
B.C.	752	307	134	161	37	49	3	61	36.5
B.C.S.	10	4	2	4					0.5
Sm.	6	2	2	2					0.3
Scn.	181	53	34	39	18	20	4	13	8.8
Coah.	178	43	32	43	18	21	3	18	8.6
N.L.	86	27	8	18	10	12	2	9	4.2
Tamps.	293	83	54	62	28	34	13	13	14.2
Chih.	302	63	38	74	35	63	24	5	14.7
Dgo.	51	5	9	14	5	2		12	2.5
Zac.	3			1	1	1			0.2
Jal.	43	12	3	15	2	1	2	2	2.1
Gro.	4	1		2		1			0.2
Mex.	22	9	3	4	3	1		2	1.1
Mor.	4	1	1	1				1	0.2
Ags.	11		1	5	3	2			0.5
Gto.	29	7	6	10	2	4			1.4
Oro.	14	1	2	4	4	1		2	0.7
S.L.P.	7	4		1		1	1		0.3
Hgo.	2	1		1					0.1
Pue.	21	4	1	10	6				1.0
Tlax.	6		2	3				1	0.3
Ver.	2	1						1	0.1
Yuc.	25	9	3	5	4	3		1	1.2
D.F.	7	6		1					0.3

una encuesta que disminuye el número de cuestionarios en aproximadamente un 63%, para dar paso al cumplimiento del objetivo inmediato; mayor oportunidad en la publicación de los resultados, sin menoscabo de la calidad y confiabilidad de los mismos.

Hacer del conocimiento a quienes proporcionan la información, que en lo sucesivo sólo se les aplicarán dos cuestionarios, en lugar de doce al año, causará un impacto positivo para elevar la calidad de los datos proporcionados, el índice de respuesta y eliminará sustancialmente la renuencia y reticencia a participar cabal y oportunamente en el proyecto. Evidentemente que a las empresas del estrato seis no se les proporciona esta información sino que por el contrario a ellas se hará hincapié en la importancia de su colaboración mensual. En la misma situación están la de nueva creación hasta que sean ubicadas en el estrato correspondiente.

La aplicación de cuestionarios para el censo, se ha venido haciendo a través de entrevistas indirectas; esto es, se envían cuestionarios a las empresas y se les determina una fecha límite para ser devueltos al INEGI o a las oficinas estatales de SECOFI una vez contestados. Este mecanismo de aplicación-recolección ha influido sustancialmente en los elevados tiempos que consume el trabajo de campo y como consecuencia ello retrasa sustancialmente los resultados. Con la modalidad de encuestas, la información se capta por entrevista directa para lograr respuestas inmediatas que permitan abatir tiempos de recolección y subsecuentemente de envío a nivel central para practicarse la crítica, codificación, captura, proceso, análisis y emisión de resultados.

La entrevista directa ha de minimizar respuestas parciales, información confusa y no respuesta.

Capítulo IV PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Sistemas para computadora

El sistema de cómputo utilizado para el procesamiento electrónico de la información está diseñado específicamente para el tratamiento de un censo, de donde como resultados se emiten tabulaciones sencillas bivariadas, prácticamente exposiciones de frecuencias en arreglos geográficos, tipos de actividades y conceptos administrativos, que permitan la comparación con datos de períodos anteriores que evidentemente han de guardar la misma estructura.

Con la modalidad de encuesta probabilística, el software tiene que modificarse para poder expandir la muestra con la aplicación de ponderadores que permitan la emisión de resultados con estructuras similares a las presentadas hasta ahora, mismas que han de tener la cualidad de seguir siendo elementos de comparación de datos de una manera transparente para el usuario de la información.

El procesamiento de una encuesta periódica como el modelo propuesto, con paneles de rotación y traslape al 50% de la muestra, de una población dividida básicamente en seis estratos, con selecciones probabilísticas totalmente aleatorias requiere de un software un tanto cuanto complejo respecto al sistema de cómputo utilizado para procesar el censo que la encuesta reemplaza. El nuevo modelo, además de tener las cualidades de poder emitir tabulaciones de iguales características que el censo, requiere de un software que permita el proceso de submuestras (paneles de rotación), cálculos de estadísticas comparativas entre levantamientos sucesivos, parciales y agregados, tales como: medias por unidad de análisis y subgrupos de empresas, medias por período y entre períodos, varianzas, desviaciones estandar, coeficientes; ajustes de datos por el efecto de traslape y rotación en levantamientos anteriores y posteriores a los resultados de un período específico, etc.

La decisión de la opción más viable depende del área de informática del INEGI, donde afortunadamente ya se tiene experiencia y recursos para el manejo de proyectos como el

aquí propuesto. Un caso ilustrativo es la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) que se levanta periódicamente en las grandes zonas urbanas del país, cuyo tamaño de muestra es, por mucho, mayor al número de empresas maquiladoras que conforman el universo manejado en este proyecto.

Respecto al equipo requerido (hardware), como la cantidad de información a manejar es mucho menor que la del censo, el que ahora posee el área responsable del proyecto es suficiente y no justifica la adquisición o cambio de recursos, las microcomputadoras hoy utilizadas son equipo más que suficiente para soportar la captura y el nuevo modelo de procesamiento de la información; su capacidad permite la instalación del software que demanda la encuesta.

Las actividades de crítica codificación y captura se ven afectadas favorablemente con la disminución en las cargas de trabajo y no así en los procedimientos hasta ahora utilizados, que no han sido causa que influya en la oportunidad de los resultados generados.

Capítulo V RESULTADOS Y CONSIDERACIONES GENERALES

Conclusiones y generalidades

El casi perfecto coeficiente de correlación (ρ), que presentaron los datos utilizados para obtenerlo indica dos hechos que han de tenerse en consideración.

- a) Aunque como se mencionó al principio, la industria maquiladora de exportación es muy volátil respecto a la esperanza de vida de muchas pequeñas empresas, el comportamiento de las que logran subsistir es estable respecto a su crecimiento como unidad.
- b) Esa estabilidad de tamaño individual es factor importante para la imputación de datos, siempre y cuando el uso de este recurso sea la excepción y no la regla, para que la práctica no se torne en vicio que propicie sesgos sustanciales en los resultados obtenidos y dé al traste con un esquema muestral teóricamente aceptable.

La periodicidad con la que han de reestructurarse los estratos depende fundamentalmente de dos factores:

- a) De la frecuencia con que se generen altas y bajas de industrias.
- b) Del valor específico de algunas unidades que desaparezcan. Tal es el caso de empresas clasificadas en los estratos cuatro y cinco, cuya desaparición del mercado laboral inflige serios trastornos en los resultados.

El efecto en casos de altas de empresas relativamente grandes no es negativo, ya que como se recordará, éstas, al igual que todas las de creación posterior a la puesta en marcha de la encuesta, formarán parte del estrato siete que puede, por estas razones, ser llamado estrato

sorprea, del que todas las empresas son censadas hasta que se realice una nueva clasificación.

Si bien es cierto que no es necesario un traslape-rotación del 50% de la muestra, también lo es el hecho de que ello no perjudica de manera alguna los resultados obtenidos, lo que se comprueba con las pequeñas diferencias mostradas por los datos muestrales puros y datos ajustados con levantamientos anteriores y posteriores al período de análisis en turno.

La existencia previa de información confiable para la integración del marco muestral, así como aquella que permitió el cálculo de los parámetros necesarios y prueba de esquemas que ahorran tiempo y recursos son de gran valía y debe lucharse por el uso de ellos en pro de minimizar presupuestos y tiempo para concluir un proyecto.

Del conocimiento que tenga el responsable o responsables del proyecto depende el uso de resultados muestrales puros o ajustados por la rotación-traslape de las muestras, aunque como se pudo observar, las diferencias entre datos reales e inferidos no llegaron a ser de dimensiones considerables, aún en aquellos ajustes que sobrevaloraron de manera adicional los resultados iniciales.

El valor de ρ indica que no es necesaria una proporción alta de unidades traslapadas, pero los objetivos específicos del proyecto y las dimensiones igualmente particulares del universo bajo estudio dieron origen al modelo propuesto, cuya muestra final (con la adición de N_6 y N_7) benefician los resultados esperados.

Cuando se tiene la posibilidad de recurrir a información sobre un tema de interés personal, social, laboral, etc., obtenida de manera periódica, quizá se desee emplear resultados de suma. Una serie de totales mensuales puede sumarse para obtener estimadores anuales. De una serie de datos similares también puede calcularse la media de sus medias para generar un estimador alternativo de la condición promedio que predomina en el período que

abarca la serie de datos analizada. La importancia de un recurso como éste estriba en la posibilidad de que la distribución de valores de la variable deseada sea razonablemente estable y en que los resultados de una sola muestra estén sujetos a grandes errores.

Generalmente, en la práctica no pueden conocerse valores reales de ρ para las variables deseadas, entonces hay que usar sus estimadores para diseñar las muestras traslapadas y calcular las ponderaciones. Consecuentemente, los límites teóricos de eficiencia no logran alcanzarse, pero la varianza es poco sensible a pequeños cambios en las ponderaciones, y la mayor parte de las ganancias se puede obtener con valores aproximados de ρ . Por lo tanto, es suficiente con que las ponderaciones sean aproximadas, inclusive, utilizando para ello una parte de la muestra. Al trabajar con series periódicas, los estimadores se pueden calcular con base en estudios previos. Los estimadores de ρ provenientes de la muestra en sí dan lugar a un sesgo técnico en los propios estimadores; su efecto será poco trascendente cuando las muestras utilizadas no sean pequeñas.

Para medir el cambio, en ocasiones se tiene que elegir entre dos muestras independientes de tamaño n y otra, también de tamaño n , con medidas duplicadas. Cuando este es el caso, generalmente se elige la muestra de medidas duplicadas, porque le corresponde la varianza $(1 - \rho) 2S^2/n$, en contraste con la varianza $2 S^2/n$ de las dos muestras independientes. Si ρ es positiva, las medidas duplicadas tienen una menor varianza.

En algunas ocasiones no podrán realizarse medidas duplicadas de los mismos elementos y ello no ha de ser razón suficiente para optar por la vía de muestras independientes. Aunque no puedan medirse los mismos elementos dos veces, se pueden utilizar otras correlaciones, lo que conduce a la aplicación de muestras igualadas para medir el cambio.

El uso del muestreo traslapado no es muy común. Pueden haber muchas razones, entre las que destacan:

- a) Generalmente el usuario requiere información sobre algún tema o tópico por sólo una ocasión.
- b) Los modelos trasladados suelen ser un poco más complicados cuando intervienen factores de sustancial heterogeneidad de la población con una dispersión geográfica que incide fuertemente en los presupuestos.
- c) El desconocimiento del papel que desempeña la correlación al reducir la varianza por diferencia de valores en unidades trasladadas. Algunas veces resulta difícil entender la magnitud de las ganancias y en otras se cree conveniente la medición de tales diferencias con medidas duplicadas.

En encuestas periódicas con diseño de muestra, parcialmente trasladadas, las ganancias por la correlación se originan exclusivamente en la porción de unidades de observación trasladadas y son directamente proporcionales a ésta.

Al medir el cambio en las medidas de dos muestras, suele reducirse la varianza por el empleo de las mismas unidades de observación en las dos encuestas sucesivas. A diferencia de los resultados obtenidos con muestras independientes en periodos consecutivos, la varianza de la diferencia entre las medidas se reduce más cuando más se correlacionan las medidas de las unidades trasladadas.

El valor de $\rho = 0.991$, obtenido de la submuestra de empresas, de las que se analizó el comportamiento en número de empleados de los meses de septiembre y octubre 93, si se utiliza para medir el cambio en un traslapamiento completo, reduce la varianza que se origina por esta condición en un factor del orden de $(1 - 0.991) = 0.009$ y un traslapamiento parcial de la muestra ($\lambda = 0.5$) la reduce en un factor del orden de $(1 - (0.5)(0.991)) = 0.505$

Cuando ρ tiende a ser perfecto ($=1$), las varianzas de dos muestras de aplicación consecutivas tienden a igualarse a medida que las proporciones de traslapamiento se incrementan.

En general existe cierta estabilidad en el tiempo en casi todas las características estudiadas por una encuesta de muestras traslapadas. Las correlaciones positivas son el resultado de incluir en la muestra las mismas unidades de observación en periodos sucesivos.

El efecto de traslapamientos completos en la diferencia de medias es el orden de $1 - \rho$.

El efecto de traslapamientos parciales ($1 - \lambda \rho$) es proporcional a λ (porcentaje de traslapamiento muestral).

En la suma de medias el efecto es opuesto: $(1 + \rho)$ con traslape completo y $(1 + \lambda \rho)$ cuando éste es parcial ($\lambda < 1$).

Las muestras traslapadas sirven cuando se desea medir el comportamiento de una variable en una población específica, pero también son importantes para comparar medias de variables diferentes de la misma población bajo estudio. También son adecuadas para comparar subpoblaciones parcialmente traslapadas.

A consecuencia de la correlación de variables, cada unidad de observación en la proporción muestral traslapada contribuye a la varianza resultante en menor proporción que los valores de las unidades no traslapadas. Esta contribución es del orden de $(1 - \rho)$.

La varianza mínima de las diferencias se obtiene cuando decrecen las ponderaciones de la proporción no traslapada (μ) en un factor del orden de $(1 - \rho)$.

El estimador de la diferencia con varianza mínima es:

$$\hat{D}(\bar{M}_2 - \bar{M}_1) = \frac{\lambda}{1 - \mu\rho} (\text{MAcT} - \text{MANPT}) + \frac{\mu(1-\rho)}{1 - \mu\rho} (\text{MNPM} - \text{MPR})$$

donde (MAcT - MANPT) es la diferencia de las medias de la proporción traslapada (λ) y (MNPM - MPR) es la diferencia de las medias en la proporción rotada (μ). La primera obtiene la proporción λ y la segunda la proporción $\mu(1-\rho)$; ambas se reducen a ponderaciones relativas al dividirse por sus sumas ($\lambda + \mu(1-\rho) = 1 - \mu\rho$).

La varianza de esta diferencia ponderada es:

$$\text{Var}[\hat{D}(\bar{M}_2 - \bar{M}_1)] = \frac{1 - \rho}{1 - \mu\rho} \frac{2S^2}{n}$$

el factor $\frac{1 - \rho}{1 - \mu\rho}$ es la proporción de reducción de la varianza debida al valor de λ .

El efecto de la correlación en la varianza es $(1 - \rho) / (1 - \mu\rho)$ en la diferencia ponderada, mientras que es de $(1 - \lambda\rho)$ en la diferencia simple.

La mayor disminución de la varianza se presenta cuando $\lambda = 1$ lo que implica que $\mu = 0$. En este caso, la disminución es $(1 - \rho)$ igual que en la diferencia simple.

En traslapiamientos parciales con altos valores de ρ , la diferencia ponderada obtiene reducciones mayores que las logradas con diferencias simples.

En el caso del cambio de tamaño de las empresas (número de empleados) con $\rho = 0.991$ y $\lambda = 0.5$, la media simple sin ponderar reduce la varianza en $(1 - (0.5)(0.991)) = 0.5045$. La estimación ponderada reducirá la varianza en un factor del orden de $(1 - 0.991)/(1 - (0.5)(0.991)) = 0.0178$. Las ponderaciones serán $0.5/0.5045 = 0.991$ en la proporción traslapada de $\lambda = 0.5$ y de $0.5(1 - 0.991)/0.5045 = 0.0089197$ en la proporción no traslapada de $\mu = 0.5$.

La varianza de los estimadores ponderados, comparada con la de los estimadores simples de la diferencia es de:

$$\left[\frac{(1 - \rho)(1 - \mu\rho)}{(1 - \lambda\rho)} \right] = \frac{(1 - \rho)}{(1 - \rho) + \lambda\mu\rho^2};$$

la ganancia adicional se aprecia cuando ρ es grande y los valores de λ y μ son moderados, para que el término $\lambda\mu\rho^2$ sea sustancial en comparación con $(1 - \rho)$.

Volviendo al caso de $\rho = 0.991$, $\lambda = 0.5$ y $\mu = 0.5$

$$(1 - 0.991)/(1 - 0.991 + (0.25)(0.98208)) = 0.03536$$

que corresponde a las varianzas $0.0178/0.5045$ estimadas anteriormente.

Cuando se tienen dos muestras independientes, del mismo tamaño y su varianza es S^2 , la varianza de la suma simple es $2S^2$ y la de la media es $S^2/2$. En k muestras independientes, todas del mismo tamaño, las varianzas son KS^2 para la suma simple y de S^2/k para la media. Cuando se traslapan las muestras la suma de varianzas se afecta por la correlación de valores de mismas unidades en levantamientos consecutivos. Estas correlaciones generalmente son positivas y tienden a incrementar las varianzas de las sumas. En el valor de las medias el efecto es similar puesto que las varianzas sólo difieren por un factor constante. La correlación en muestras traslapadas tienen un efecto en la suma, que es opuesto al de la diferencia.

Si K muestras de tamaño n se traslapan totalmente, la media de sus medias tendrá una varianza de

$$\text{Var}(\Sigma \bar{y}_k / K) = (\Sigma S_k^2 + \Sigma S_k S_l 2 R_{kl}) / K^2$$

Si todos los valores de S_k^2 y R_{kl} se pueden considerar uniformes o como un valor promedio de ellos, la varianza será:

$$\text{Var}(\Sigma \bar{y}_k / K) = (S^2 / K) [1 + (k-1) \rho]$$

Cuando las muestras se traslapan en la misma proporción (λ) permanentemente, $\lambda \rho$ toma el lugar de ρ .

En oposición simétrica con la diferencia, la suma o promedio de dos medias mejora cuando se pondera la porción no traslapada de la muestra (μ) por el factor $(1 + \rho)$. Significa la medida en que los elementos de μ tienen varianza menor que la de la porción ρ . La varianza será menor cuando las ponderaciones guarden las proporciones λ y $\mu(1 + \rho)$ en las porciones traslapada y no traslapada respectivamente. La fórmula de la suma ponderada es

$$\hat{\Sigma} (\bar{M}_1 + \bar{M}_2) = \frac{\lambda}{1 + \mu \rho} (MAn PT + MAc PT) + \frac{\mu(1 + \rho)}{1 + \mu \rho} (MPR + MNPM)$$

y su varianza es:

$$\text{Var}(\hat{\Sigma} (\bar{M}_1 + \bar{M}_2)) = \frac{1 + \rho}{1 + \mu \rho} \frac{2S^2}{n}$$

Si $\lambda = 0 \Rightarrow \mu = 1$, no hay traslapamiento y si aún así se dan correlaciones positivas altas para la estimación de las sumas o medias de encuestas sucesivas, el resultado indica que no es necesaria la aplicación de un modelo de encuesta con muestras traslapadas.

Si el traslapamiento es el último recurso, la suma ponderada incrementa la varianza en un factor pequeño: $(1 + \rho)/(1 + \mu\rho)$ en comparación con $(1 + \lambda\rho)$ de la suma simple, aunque la mejora no es muy grande. En el caso de las maquiladoras el valor de $\rho = 0.991$ para el número de empleados, donde $\lambda = 0.5$, incrementa la varianza de la suma simple (sin ajuste de medias por levantamientos sucesivos y/o anteriores) en $(1 + \rho/2) = 1.50$; mientras que en la suma ponderada este valor es $(1 + 0.991)/(1 + 0.991/2) = 1.33$.

La media simple de una muestra no se afecta por la correlación de cualquier traslapamiento con una muestra aplicada anterior o posteriormente; pero las medias de muestras traslapadas con $\lambda < 1$ mejoran con estimadores ponderados para regresión.

Si para una serie de períodos consecutivos se tienen muestras de tamaño n , donde λn corresponde a la proporción de traslapamiento con el período anterior y μn las unidades no traslapadas; el estimador actual se compone de dos partes: MNPM de los μn casos nuevos en muestra, ponderada con $\mu(1 - \mu\rho^2)$, más la MAC PT de los casos conservados, que se mejora con un estimador de regresión sobre la media $M = \lambda \text{MAC PT} + \mu \text{MNPM}$ de la muestra anterior. La media ponderada es:

$$\bar{M}_r = \frac{\lambda}{1 - \mu^2 \rho^2} [\text{MAC PT} + \rho (\bar{M}_t - \text{MAC PT})] + \frac{\mu(1 - \mu\rho^2)}{1 - \mu^2 \rho^2} \text{MNPM}$$

$$= \frac{\lambda \mu \rho}{1 - \mu^2 \rho^2} (M_{PR} - M_{An PT}) + \frac{\lambda}{1 - \mu^2 \rho^2} M_{Ac PT} + \frac{\mu(1 - \mu \rho^2)}{1 - \mu^2 \rho^2} M_{NPM}$$

El paréntesis cuadrado contiene la media de regresión de $M_{Ac PT}$ sobre M_1 (media simple de la muestra anterior, más grande, con $P_1 + P_1$); el coeficiente de correlación $\rho = BS_{M2}/S_{M1}$, se sustituye por B al suponer que $S_{M2} = S_{M1}$. La varianza de la media actual se reduce por el efecto de ρ que se involucra en el traslapamiento λn , al usar μn unidades de la muestra anterior. La reducción de la varianza por elemento causada por la correlación tiene el valor de $(1 - \mu \rho^2)$ la ponderación μ por la proporción no traslapada decrece proporcionalmente. La suma de las ponderaciones es $\lambda + \mu(1 - \mu \rho^2) = 1 - \mu^2 \rho^2$

$$\text{entonces Var } (M_{2R}) = \frac{S^2}{n} \frac{1 - \mu \rho^2}{1 - \mu^2 \rho^2}$$

$$\text{porque } W \lambda S \mu^2 + W \mu S \mu^2 = \lambda (1 - \mu \rho^2) S^2 + \mu (1 - \mu \rho^2) S^2 = (1 - \mu \rho^2) S^2$$

válido tanto para ρ positiva como negativa ya que aparece al cuadrado.

Los resultados óptimos se obtienen cuando $\lambda = 1 - (1/(1 + \sqrt{1 - \rho^2}))$. Con tales proporciones de traslapamiento se obtiene la varianza óptima para cualquier valor de ρ .

Es posible que las ganancias sean considerables solo cuando ρ es grande. Los expertos opinan que una muestra traslapada con $\lambda = 1/3$ en la práctica se comporta con la misma eficiencia que el óptimo λ , que varía de 0.46 a 0.12 cuando ρ toma valores de 0.5 a 0.99.

Un traslapamiento de $\lambda = 0.25$ tiene resultados ligeramente mejores que el de un tercio, cuando $\rho > 0.90$.

El resultado de un cambio bruto, oculto por un cambio neto se obtiene con el uso de muestras traslapadas. Significa que por ejemplo, el predominio de cierto comportamiento de

una variable cambie del 10 al 15% de una muestra independiente a otra no se puede saber si la incidencia en los casos nuevos es del 5 ó del 10%, que corresponden al 0 ó al 10% de cambio inverso, o de un valor intermedio. El comportamiento de una variable puede ser estable, y un cambio neto del 5% ha de ser igual al cambio bruto; pero quizá otro evento ocurra sólo una vez, y el predominio del 15% mida la nueva tendencia. En ocasiones, los cambios pueden ser localizados a partir de la memoria o de registros de los casos actuales para ser aplicados a continuación al estimador anterior, si el 8% de los casos actuales que dan un total de 15%, tenían la característica, entonces 2% del 10% anterior la ha perdido y 7% la ha adquirido. Sucede también que, tanto la memoria como la teoría no inspiren confianza o sean recursos insuficientes y de ello únicamente se pueda obtener información acerca de cambios brutos por medio de paneles. Solo éstos permiten hacer estudios de cambios individuales, necesarios para contabilizar la frecuencia y para investigar la dinámica de causas y sus relaciones.

Los pros y contras del uso de muestras traslapadas con frecuencia no pueden darse en términos absolutos; se tienen que equilibrar unos con los otros. Para esto están los argumentos estadísticos, junto con la problemática que se suelta para la medición.

La elección no es sencilla, ya que generalmente una encuesta tiene varios objetivos que pueden a su vez conducir al diseño de diferentes modelos para lograrlos. La estabilidad de características unitarias en el tiempo produce buenos valores de ρ , cuyos resultados presentan un efecto contradictorio en las varianzas de diferentes estimadores.

La varianza de las diferencias entre muestras es menor cuando $\lambda = 1$ pero con ello se incrementa la varianza de la suma o promedio, que es menor cuando $\lambda = 0$. La varianza de los estimadores actuales simples no se afecta por el traslapamiento, pero tiende a ser menor cuando λ se acerca a $1/3$, siempre y cuando los estimadores se hayan ponderado con regresión.

Los conflictos entre diseños óptimos son de peso considerable en aquellas variables que poseen valores elevados de ρ . Estos deben resolverse con estimaciones de valores relativos de los objetivos de la encuesta que se encuentran en crisis, con soluciones intermedias como resultado de la aplicación de muestras traslapadas parcialmente.

Si ya se optó por un modelo de muestras traslapadas, con las unidades que se encuentran en la porción λn se han de obtener las correlaciones más altas para poder medir las diferencias de valores de cada variable, esenciales para determinar cambios brutos en ellas.

Cuando el traslapamiento es difícil de lograr es conveniente considerar un plan intermedio que involucre otras unidades de observación antes de decidir definitivamente no aplicar el modelo original. Aunque las ganancias producidas por estas soluciones intermedias no son las deseadas, menores a las de un traslapamiento, quizá la factibilidad del plan sea el factor que determine su aplicación.

En ocasiones, la identificación y relocalización de unidades de una muestra anterior, para su inclusión en muestras futuras, es costosa y tardada, o tal vez ya ni exista, que es el caso de una empresa en quiebra declarada y llevada a la práctica.

La pérdida de información para estimar cambios brutos por la desaparición o no localización de unidades traslapadas es valiosa, y los resultados obtenidos han de concretarse a proyectar la imagen de sólo aquellas unidades relocalizadas. Si a este factor se añade la no respuesta de λn en ambos casos las pérdidas reducen drásticamente la base muestral. Bajo estas condiciones, es recomendable, por excepción y no por regla, un suplemento de unidades de características similares a las desaparecidas. En el caso de las maquiladoras, el estrato sorpresa representa la opción de solución. La tasa de muestreo de las unidades desaparecidas podrá ser más baja, en correspondencia con el mayor costo que implica el proceso de búsqueda y localización de dichos casos.

Una población varía tanto en el tiempo como en el espacio. La analogía de tiempo y espacio crece con la movilidad cuantitativa y cualitativa de unidades, pero es menor cuando éstas tienen cierta estabilidad en ambas dimensiones, debido a que la correlación es mayor para una unidad sobre el tiempo que para unidades vecinas en el espacio.

La vida de una muestra de tamaño n para modelos traslapados depende de su movilidad en el tiempo y el espacio, ello determina la necesidad de cambios en esquemas originales.

Cambios cualitativos y cuantitativos, desaparición o reubicación geográfica de unidades determinan cambios de probabilidades de selección y reubicación en otros estratos. En ocasiones, los mejores estratos para la nueva población, y las unidades que variaron de tamaño drásticamente, son tan diferentes de los iniciales que justifican el desplazamiento de unidades, a pesar de las dificultades que implica.

Para evitar posibles sesgos de selección debe tenerse como base la garantía de que las unidades clasificadas en estratos nuevos sea un procedimiento que no se vea afectado por el hecho de haber sido seleccionadas inicialmente. En el mismo tenor ha de practicarse la clasificación de las unidades de nueva creación. Tal garantía es posible con la existencia de definiciones que permitan ubicar a las unidades en latitudes de espacio específicas, aunque también se logra por la bendita ignorancia del experto, acerca de la identidad de las unidades seleccionadas, o también por la combinación de ambos. La garantía asegura que las probabilidades de selección sean equivalentes antes y después de la clasificación en nuevos estratos.

Aunque el presente trabajo está basado en el análisis y solución de un caso específico de muestreo, es conveniente esquematizar algunas generalidades de la práctica del muestreo que coadyuven a la creación de un panorama más amplio.

Así como existe una gran variedad de poblaciones objeto de análisis, complejas por su estructura y tamaño, también así requieren esquemas de muestreo igualmente complejos para estudiarlas, pero en cualquier caso, las actividades que deben desarrollarse para su estudio a través de una encuesta, pueden agruparse en cinco grandes capítulos que son:

- Diseño conceptual
- Diseño muestral
- Captación de información
- Procesamiento
- Análisis y presentación de resultados

Cada capítulo se conforma por actividades que podrán variar o permanecer iguales, con base en la complejidad y características propias de la población bajo estudio, pero de manera generalizada éstas pueden ser clasificadas como lo muestra el siguiente esquema:

Diseño conceptual

- . Requerimientos de información
 - " Objetivos
 - " Dimensionamiento de la población objetivo
 - " Definiciones
 - " Categorías
 - " Variables
 - " Clasificaciones
 - " Procedimientos (logística de campo)

- . Formatos para la presentación de resultados
 - " Tabulaciones
 - " Indicadores
 - " Gráficos

- . Instrumentos para la captación de información (cuestionarios)

Diseño muestral

- . Esquema muestral
 - " Población objetivo
 - " Unidades de muestreo (primaria, secundaria, última)
 - " Antecedentes estadísticos
 - " Esquemas de selección
 - " No respuesta
 - " Cobertura

- . Marco muestral (construcción y/o adecuación)
 - " Registros administrativos
 - " Listados d estudios anteriores
 - " Directorios

- . Tamaño de muestra

- . Selección de la muestra

- . Calculo de factores de expansión de la muestra.

Captación de información

- . Elaboración de documentos de control
 - " Instructivos
 - " Manuales
 - " Formatos
 - " Identificaciones

- . Organización de trabajo de campo.

- " Control administrativo
- " Cargas de trabajo
- " Contratación de personal
- " Definición de rutas
- " Ministraciones a campo
- " Mecanismos de comunicación
- " Envío-recepción de materiales

- . Prueba piloto

- . Entrenamiento del personal de campo.

- " Convocatoria
- " Entrenamiento
- " Evaluación
- " Selección
- " Contratación

- . Levantamiento de la encuesta

- " Aplicación de cuestionarios
- " Validación en campo
- " Reentrevistas
- " Control de cargas de trabajo

Procesamiento de la información

- . Diseño, desarrollo y/o adquisición de sistemas de cómputo
 - " Instalación y prueba
- . Crítica y validación de cuestionarios
- . Codificación
- . Captura
- . Proceso

Resultados

- . Análisis
- . Entrega
- . Publicación y difusión

Estos cinco grupos de actividades también sirven para esquematizar las dimensiones del presupuesto requerido para evitar problemas económicos por posibles omisiones involuntarias para algunas actividades en la asignación de recursos.

Tal vez las actividades descritas no sean todas las que demande un esquema muestral para una población y objetivos sui géneris o por lo contrario otras tengan que obviarse en ciertos casos, pero lo importante es que el esquema hace las veces de base fundamental para dimensionar las implicaciones técnicas y económicas en la realización de una encuesta.

Todas las razones que justifican el uso del muestreo pueden resumirse bajo el siguiente principio. Cuando se desea obtener información (datos cuantitativos) de cualquier población, siempre se llega a un punto más allá del cual el aumento de la información generado por el incremento de unidades de observación en la muestra no justifica el aumento del presupuesto necesario para lograrlo.

Si bien es cierto que la diversidad es una cualidad universal de los datos, también lo es el hecho de que no existe ninguna población donde las características de sus elementos varíen entre sí de manera ilimitada.

Cualquier población tiene propiedades y características que hacen posible la elección de una muestra al azar que refleja de manera confiable las características de ésta, gracias al principio de regularidad o uniformidad de sus elementos, que permiten que la variabilidad de elementos se equilibre y concentre con tendencias similares de valores por arriba y por debajo de cierto valor central, al rededor del cual tienden a agruparse la mayoría de los casos.

Por la uniformidad, en una muestra grande, las características de sus elementos diferirán muy poco de las del total de la población. Por la diversidad, muestras diferentes no podrán coincidir completamente unas con otras.

Para hacer inferencias, generalmente es necesario el análisis de una muestra, grande o pequeña, sus características difícilmente podrían ser exactamente las mismas que identifican a toda la población de la que ésta se extrajo. Para asegurar el grado de confianza de los resultados obtenidos se requiere que los procesos de selección de la muestra sean aleatorios, para que así se respeten las leyes de probabilidad aplicables a eventos al azar.

Como una última generalidad, es conveniente exponer de manera concreta las ventajas y desventajas que de manera implícita pueden encontrarse, a través del desarrollo del

presente estudio, de los registros administrativos, las encuestas y los censos, considerados como las tres grandes fuentes de datos para generar información estadística de poblaciones específicas.

- Registros administrativo

. Ventajas

- " Representan bajo costo
- " Tienen estructura uniforme

. Desventajas

- " Generalmente su creación no responde a fines estadísticos sino de control.
- " La cobertura está referida casi siempre a elementos activos.

- Censos

. Ventajas

- " Cobertura de toda la población
- " Son excelente fuente de información para encuestas posteriores al censo.

. Desventajas

- " Costo elevados
- " Cobertura temática limitada.
- " Profundidad temática limitada
- " Requieren mucho tiempo para generar resultados

- Encuestas

. Ventajas

- " Bajo costo
- " Resultados rápidos
- " Permiten profundidad temática
- " Pueden producir información continua

. Desventajas

- " Costo-beneficio cuestionable en poblaciones relativas pequeñas
- " No son recomendables cuando los costos por unidad de información elevan substancialmente el presupuesto
- " No recomendable cuando no garantiza niveles de confianza en los resultados.

Bien podrían enumerarse más consideraciones pero las hasta ahora expuestas son suficientes para entender ampliamente tan solo un caso específico en donde la teoría del muestreo encuentra terreno propicio para su aplicación y justificación en un entorno socioeconómico que demanda procedimientos de generación de información ágiles, precisos, confiables, y sobre todo económicos y oportunos.

A N E X O

PERSONAL OCUPADO POR PANEL DE ROTACION Y ESTRATO

Bandas del grupo	Total del personal ocupado		Efecto por empresa	Vacante	CV
	Absoluta	Relativa			
P101	1235	0.23	22 870370	187 44614	59.86
P102	2077	0.39	74 178571	149 04668	10.49
P103	7129	1.32	178 225000	3509 52455	33.52
P104	5770	1.07	384 666667	5013 42223	18.41
P105	15997	2.97	888 722227	96921 86728	35.03
P201	1430	0.27	26 481481	191 80521	52.30
P202	2016	0.37	72 000000	211 28571	20.19
P203	7490	1.39	187 250000	3578 58740	31.95
P204	6793	1.07	388 200000	3341 36004	14.97
P205	13445	2.49	740 914444	27193 95247	22.08
P301	1282	0.24	23 740741	205 11795	80.33
P302	2078	0.39	74 214286	182 45405	18.20
P303	7283	1.35	182 075000	3392 81935	31.99
P304	5848	1.08	389 866667	3208 24889	14.53
P305	14544	2.70	808 000000	56863 44440	29.54
P401	1207	0.22	22 351852	151 07990	54.93
P402	2069	0.38	72 892857	212 95282	19.75
P403	7500	1.40	189 150000	3077 82740	29.33
P404	5933	1.10	395 533333	3941 31555	15.87
P405	15405	2.86	859 833333	112562 02780	39.20
P501	1320	0.24	24 444444	220 20986	61.53
P502	2179	0.40	77 821429	184 93239	17.47
P503	7508	1.39	187 700000	3248 76000	30.36
P504	5726	1.06	381 733333	2830 99558	13.84
P505	17364	3.22	964 666667	129447 06000	37.30
P601	1304	0.24	24 148148	220 20024	81.45
P602	2163	0.40	77 250000	228 40177	19.56
P603	7022	1.30	175 550000	3104 14740	32.04
P604	5822	1.08	388 133333	1940 51554	11.35
P605	13797	2.56	766 500000	23501 13889	35.38
P701	1347	0.25	24 944444	191 49691	65.48
P702	2038	0.38	72 785714	202 95409	19.57
P703	7557	1.40	188 925000	3355 31935	30.86
P704	5671	1.05	378 066667	2971 26223	14.42
P705	16129	2.99	898 055556	84468 71916	28.34
P801	1288	0.24	23 851852	209 34840	60.66
P802	1954	0.36	69 785714	233 95407	21.92
P803	7403	1.37	185 075000	4025 11935	34.28
P804	5750	1.07	383 333333	4102 75554	16.71
P805	18296	3.38	1011 444444	98392 58024	31.01
P901	1261	0.23	23 388889	171 71918	58.03
P902	2134	0.40	76 214286	210 31122	18.03
P903	7290	1.35	182 750000	2890 53740	29.49
P904	6002	1.11	400 133333	4022 51557	15.85
P905	15041	2.97	808 944444	87257 71912	29.85
P1001	1199	0.22	22 203704	201 42148	63.92
P1002	2153	0.40	76 892857	207 88707	18.74
P1003	7019	1.30	175 475000	4334 89936	37.57
P1004	5941	1.09	390 066667	2922 72891	13.65
P1005	15483	2.87	860 222222	73495 08172	31.62
P1101	1392	0.26	25 717778	181 72838	49.33
P1102	2128	0.39	76 000000	183 71428	16.84
P1103	6611	1.23	165 275000	3187 69935	34.21
P1104	6357	1.18	423 800000	2484 69332	11.78
P1105	15433	2.86	857 388889	57405 90433	27.94
P1201	1348	0.25	24 367863	214 10976	58.82
P1202	2044	0.38	73 036714	174 60585	18.09
P1203	7314	1.36	182 875000	3540 36935	32.56
P1204	5812	1.07	387 466667	3244 38222	14.70
P1205	15846	2.93	869 222222	98788 08171	35.79
T0	153943	28.54	2960 442308	2892110 40054	57.44
TOTAL	539301	100.00	282 061182	356928 22979	211.81

NU MERO DE EMPLEADOS 1994
(CENSO)

Estadística	Enero	Febrero	Marzo	Media	C.V.
X1	15,615	15,943	16,099	15,886	1.3
X2	25,034	25,290	25,742	25,355	1.2
X3	87,193	89,811	90,178	89,061	1.5
X4	70,425	70,803	71,627	70,952	0.7
X5	187,091	192,234	194,460	191,262	1.6
ΣX_i	385,358	394,081	398,106	392,515	1.4
X	207.18	211.87	214.04	211.03	1.4
X6	153,943	151,834	154,572	153,450	0.8
ΣX	539,301	545,915	552,678	545,965	1.0
X	282.06	285.52	289.06	285.55	1.0

N1 = 648
N2 = 336

N3 = 480
N4 = 180

N5 = 216
N6 = 52

N' = 1860
N' = N1 + ... + N5

N6 = 52

N' + N6 = 1912

h6 - 1994

Estadística	Enero	Febrero	Marzo	Promedio
n6	52	52	52	52
X6	153,943	151,834	154,572	153,449.66
x6	2,960.44	2,919.88	2,972.54	2,950.96
S ⁿ - 1	2,948,816.40	2,786,305.70	3,001,314.10	2,912,146.00
Sn - 1	1,717.21	1,669.22	1,732.43	1,706.50
C.V.	58.0	57.2	58.3	57.8

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Xh ENERO 94

Panel	h1		h2		h3		h4		h5		Total	
	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
P1	1,235	7.9	2,077	8.3	7,129	8.2	5,770	8.2	15,997	8.5	32,208	8.4
P2	1,430	9.2	2,016	8.1	7,490	8.6	5,793	8.2	13,445	7.2	30,174	7.9
P3	1,282	8.2	2,078	8.3	7,293	8.3	5,848	8.3	14,544	7.8	31,035	8.1
P4	1,207	7.7	2,069	8.3	7,566	8.7	5,933	8.4	15,405	8.2	32,180	8.3
P5	1,320	8.5	2,179	8.7	7,508	8.6	5,726	8.1	17,364	9.3	34,097	8.8
P6	1,304	8.4	2,163	8.6	7,022	8.0	5,822	8.3	13,797	7.4	30,108	7.8
P7	1,347	8.6	2,038	8.1	7,557	8.7	5,671	8.1	16,129	8.6	32,742	8.5
P8	1,288	8.2	1,954	7.8	7,403	8.5	5,750	8.2	18,206	9.7	34,601	9.0
P9	1,263	8.1	2,134	8.5	7,290	8.4	6,002	8.5	15,641	8.4	32,330	8.4
P10	1,199	7.7	2,153	8.6	7,019	8.0	5,941	8.4	15,484	8.3	31,796	8.3
P11	1,392	8.9	2,128	8.5	6,611	7.6	6,357	9.0	15,433	8.2	31,921	8.3
P12	1,348	8.6	2,045	8.2	7,315	8.4	5,812	8.3	15,646	8.4	32,166	8.3
Σ	15,615.00	100.00	25,034.00	100.00	87,193.00	100.00	70,425.00	100.00	187,091.00	100.00	385,358.00	100.00
P	1,301.25	8.3	2,086.17	8.3	7,266.08	8.3	5,858.75	8.3	15,590.92	8.3	32,113.17	8.3
V (P)	4,592.85		4,156.47		72,816.24		30,033.52		1,619,377.40		1,638,719.60	
S (P)	67.81		64.47		269.84		173.3		1,272.50		1,280.10	
CV (P)	5.2		3.1		3.7		3.0		8.2		4.0	

Xh FEBRERO 94

Panel	h1		h2		h3		h4		h5		Total	
	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
P1	1,246	7.8	2,088	8.0	7,299	8.1	5,667	8.0	16,343	8.6	32,643	8.3
P2	1,404	8.8	1,997	7.9	7,600	8.5	5,740	8.1	13,510	7.0	37,251	7.7
P3	1,483	9.3	2,142	8.5	7,688	8.6	5,942	8.4	14,924	7.8	32,176	8.0
P4	1,171	7.4	2,100	8.3	7,688	8.6	6,102	8.6	15,947	8.3	32,908	8.0
P5	1,342	8.4	2,174	8.6	7,808	8.7	5,792	8.0	18,027	8.4	36,042	8.0
P6	1,324	8.3	2,205	8.7	6,938	7.7	6,654	8.0	14,180	7.4	30,911	7.7
P7	1,375	8.6	2,033	8.0	7,850	8.7	5,789	8.2	17,980	8.4	35,427	8.9
P8	1,298	8.1	1,924	7.6	7,485	8.3	5,817	8.2	13,034	8.4	34,558	8.8
P9	1,207	8.0	2,196	8.7	7,431	8.3	6,142	8.7	15,907	8.3	32,843	8.3
P10	1,273	8.0	2,303	9.1	7,123	7.9	5,932	8.4	15,801	8.2	32,482	8.0
P11	1,402	8.8	2,129	8.4	7,188	8.0	6,450	9.1	15,986	8.9	33,166	8.4
P12	1,358	8.5	1,999	7.9	7,716	8.6	5,876	8.3	15,656	8.1	32,606	8.3
L	15,943.00	100.0	25,390.00	100.0	88,811.00	100.00	70,903.00	100.00	182,234.00	100.00	394,091.00	100.00
P	1,328.58	8.3	2,107.50	8.3	7,484.15	8.3	5,900.25	8.3	14,016.50	8.3	32,643.08	8.3
V (P)	6,467.74		10,439.58		78,440.00		60,678.88		1,804,037.00		2,206,194.30	
S (P)	80.43		102.17		280.08		228.11		1,037.10		1,485.33	
CV (P)	6.1		4.8		3.7		3.9		9.7		4.5	

Xh MARZO 94

Panel	h1		h2		h3		h4		h5		Total	
	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R	A	R
P1	1,264	7.9	2,309	9.0	7,441	8.2	5,672	7.9	16,740	8.6	33,426	8.4
P2	1,434	8.9	2,018	7.8	7,585	8.4	5,826	8.1	13,799	7.1	30,662	7.7
P3	1,470	9.1	2,101	8.2	7,647	8.5	5,888	8.2	15,096	7.8	32,202	8.1
P4	1,197	7.4	2,211	8.6	7,653	8.7	6,353	8.9	16,236	8.4	33,850	8.5
P5	1,334	8.3	2,261	8.8	7,826	8.7	5,670	7.9	18,145	9.3	35,236	8.9
P6	1,309	8.1	2,266	8.8	6,935	7.7	5,799	8.1	14,621	7.5	30,930	7.8
P7	1,328	8.2	2,047	7.9	7,870	8.7	5,800	8.1	17,350	8.9	34,395	8.6
P8	1,362	8.5	1,962	7.6	7,357	8.2	5,914	8.3	18,567	9.5	35,162	8.8
P9	1,300	8.1	2,158	8.4	7,465	8.3	6,195	8.7	16,002	8.2	33,120	8.3
P10	1,264	7.9	2,288	8.9	7,383	8.2	6,050	8.4	15,974	8.2	32,959	8.3
P11	1,440	8.9	2,133	8.3	7,156	7.9	6,535	9.1	16,251	8.4	33,515	8.4
P12	1,397	8.7	1,988	7.7	7,660	8.5	5,925	8.3	15,679	8.1	32,649	8.2
Σ	16,099.00	100.00	25,742.00	100.00	90,178.00	100.00	71,627.00	100.00	194,460.00	100.00	398,106.00	100.00
P	1,341.58	8.3	2,145.17	8.3	7,514.83	8.3	5,968.92	8.3	16,205.00	8.3	33,175.50	8.3
V (P)	6,181.74		13,826.47		74,665.31		66,040.91		1,736,832.50		1,912,232.70	
S (P)	78.62		117.59		273.25		256.99		1,317.89		1,382.84	
CV (P)	5.9		5.5		3.6		4.3		8.1		4.2	

TAMAÑO DE MUESTRA 1994

	Enero		Febrero		Marzo		Medio	CV
	A	R	A	R	A	R		
P1	32,208	8.4	32,643	8.3	33,426	8.4	32,759	1.5
P2	30,174	7.9	30,251	7.7	30,662	7.7	30,362	0.7
P3	31,035	8.1	32,176	8.2	32,202	8.1	31,804	1.7
P4	32,180	8.3	32,308	8.3	33,260	8.5	32,916	2.1
P5	34,097	8.8	35,042	8.9	35,238	8.9	34,792	1.4
P6	30,108	7.8	30,311	7.7	30,930	7.8	30,450	1.1
P7	32,742	8.5	35,027	8.9	34,395	8.6	34,055	2.8
P8	34,601	9.0	34,558	8.8	35,162	8.8	34,774	0.8
P9	32,330	8.4	32,943	8.5	33,120	8.3	32,798	1.0
P10	31,796	8.3	32,462	8.2	32,959	8.3	32,406	1.5
P11	31,921	8.3	33,155	8.4	33,515	8.4	32,864	2.1
P12	32,166	8.3	32,605	8.3	32,649	8.2	32,475	0.7

P	385,358.00	100.00	394,081.00	100.00	399,106.00	100.00	392,515.00	1.4
P	32,113.17	8.30	32,840.08	8.30	33,175.50	8.30	32,710.00	1.4
V (P)	1,638,719.60	0.11	2,206,194.30	0.14	1,912,232.70	0.12	1,919,049.00	1.2
S (P)	1,280.12	0.33	1,485.33	0.38	1,382.84	0.34	1,362.80	6.0
CV (P)	4.0	4.0	4.5	4.5	4.2	4.1	4.2	4.9

E N E R O 1 9 9 4
P5 + P8

Estadística	N	MUESTRA					CENSO	
		n	x	x	v	X	X	X
h1	648	108	2,608	24.148	219.816	15,648	15,615	24.097
h2	336	56	4,133	73.801	213.251	24.798	25,034	74.506
h3	480	80	14,911	186.388	3,681.965	89,466	87,193	181.652
h4	180	30	11,476	382.533	3,586.423	68,856	70,425	391.25
h5	216	36	35,570	998.056	117,177.2	213,420	187,091	866.162
Σ	1860	310	68,698			412,188	385,358	207.162
X			221.6065					
v (x)			3,468.854					
cv (x)			26.6					

FEBRERO 1994
P7 + P8

Estadística	N	MUESTRA					CENSO	
		n	x	x	v (x)	X	X	X
h1	648	108	2,673	24.75	220.128	16,038	15,943	24.6
h2	336	56	3,957	70.661	295.355	23,742	25,290	75.267
h3	480	80	15,335	191.688	4,145.088	92,010	89,811	187.106
h4	180	30	11,606	386.867	4,441.906	69,636	70,803	393.35
h5	216	36	36,014	1,000.389	142,040.32	216,084	192,234	889.972
Σ	1860	310	69,585			417,510	394,081	211.872
X			224.468					
v (x)			4,198.414					
cv (x)			28.9					

M A R Z O 1 9 9 4
P7 + P9

Estadística	N	MUESTRA					CENSO	
		n	x	x	v (x)	X	X	X
h1	648	108	2,628	24.333	204.922	15,768	16,099	24.844
h2	336	56	4,205	75.089	288.335	25,230	25,742	76.613
h3	480	80	15,335	191.688	3,867.832	92,010	90,178	187.871
h4	180	30	11,995	399.833	5,166.806	71,970	71,627	397.928
h5	216	36	33,352	926.444	114,669.53	200,112	194,460	900.278
Σ	1860	310	67,515	217.79		405,090	399,016	213.987
X			217.79					
v (x)			3,449.9312					
cv (x)			27.0					

EMPLEADOS POR ESTRATO

Inferidos y Censales Enero - Marzo 1994

Estrato	E n e r o		F e b r e r o		M a r z o	
	Inferido	Censal	Inferido	Censal	Inferido	Censal
n1	15,648	15,615	16,038	15,943	15,768	16,099
n2	24,798	25,034	23,742	25,290	25,230	25,742
n3	89,466	87,193	92,010	89,811	92,010	90,178
n4	68,856	70,425	69,636	70,803	71,970	71,627
n5	213,420	187,091	216,084	192,234	200,112	194,460
Subtotal	412,188	385,358	417,510	394,081	405,090	399,106
n6	153,943	153,943	151,834	151,834	154,572	154,572
Total	566,131	539,301	569,344	545,915	559,662	552,678
Dif.	+4.97%		+4.29%		+1.26%	

PANELES EN MUESTRA Y POBLACION CONTENIDA

PANELES	POBLACION CONTENIDA				
	Enero	Febrero	Marzo	Media	C.V.
P5 + P8	2,608	2,640	2,696	2,648	1.4
P8 + P7	2,635	2,673	2,690	2,666	0.9
P7 + P9	2,610	2,642	2,628	2,627	0.5
P9 + P12	2,611	2,625	2,697	2,644	1.4
P12 + P10	2,547	2,631	2,661	2,613	1.8
P10 + P2	2,629	2,677	2,698	2,668	1.1
P2 + P4	2,637	2,575	2,631	2,614	1.1
P4 + P11	2,599	2,573	2,637	2,603	1.0
P11 + P1	2,627	2,648	2,704	2,660	1.2
P1 + P6	2,539	2,570	2,573	2,561	0.6
P6 + P3	2,586	2,807	2,779	2,724	3.6
P3 + P5	2,602	2,825	2,804	2,744	3.7
Media (Pi + Pj)	2,602.5	2,657.2	2,683.2	2,648.0	1.5
V(Pi + Pj)	925.42	6,251.97	3,780.47	2,357.56	1.02
CV(Pi + Pj)	1.2	3.0	2.3	1.8	66.1

EMPLEADOS POR EMPRESA EN SEPTIEMBRE Y OCTUBRE 1993

N=50

Número de Observ.	Empresa Número	Número de Empleados		E s t a d í s t i c a s			
		Septiembre	Octubre	Yi	Xi	Yi	Xi
		Yi	Xi				
1	34	12	12	144	144	144	
2	167	40	41	1,640	1,600	1,601	
3	125	70	33	990	900	1,089	
4	555	325	267	86,775	105,625	71,289	
5	162	64	44	2,810	4,096	1,936	
6	944	1,177	1278	1,504,205	1,385,329	1,633,284	
7	670	373	356	133,534	139,129	128,161	
8	332	95	102	3,690	9,025	10,404	
9	576	279	276	77,004	77,841	76,176	
10	181	38	38	1,444	1,444	1,444	
11	256	76	72	5,472	5,776	5,184	
12	234	71	71	6,041	5,041	5,041	
13	523	221	221	48,841	48,841	46,841	
14	378	125	125	15,625	15,625	15,625	
15	702	512	509	260,608	282,144	259,061	
16	566	314	308	86,712	98,566	94,864	
17	160	56	45	2,520	3,136	2,025	
18	311	92	84	7,728	8,464	7,056	
19	683	423	427	180,621	178,929	182,329	
20	745	606	606	367,236	367,236	367,236	
21	274	89	73	6,492	7,921	5,329	
22	3	1	1	1	1	1	
23	299	91	94	8,554	8,281	8,636	
24	169	45	43	1,892	1,936	1,849	
25	112	32	30	960	1,024	900	
26	352	101	99	9,999	10,201	9,801	
27	382	110	115	13,570	13,924	13,225	
28	319	86	86	4,356	4,356	4,356	
29	688	401	397	159,891	162,409	157,609	
30	149	94	62	5,828	8,836	3,844	
31	680	482	444	205,128	213,444	197,136	
32	204	59	60	3,540	3,481	3,600	
33	641	355	359	127,445	126,025	128,881	
34	52	23	23	529	529	529	
35	79	27	26	702	729	676	
36	687	489	456	222,981	239,121	207,936	
37	269	78	75	5,850	6,084	5,825	
38	146	32	35	1,120	1,024	1,225	
39	743	619	598	370,162	383,161	357,604	
40	424	131	131	17,161	17,161	17,161	
41	86	27	27	729	729	729	
42	16	9	9	81	81	81	
43	807	624	845	527,200	389,378	714,025	
44	238	58	81	3,538	3,364	3,721	
45	430	149	148	22,052	22,201	21,904	
46	42	11	11	121	121	121	
47	132	35	35	1,225	1,225	1,225	
48	296	166	98	10,388	11,238	9,604	
49	750	697	681	413,362	368,449	463,761	
50	451	276	276	76,176	76,176	76,176	
Total		10,145	10,295	5,029,873	4,801,527	5,330,363	
Media		202.9	205.9				
n		234.22667	253.40175				

DISTRIBUCION DE EMPRESAS POR ENTIDAD FEDERATIVA Y PANEL DE ROTACION

Panel de Rotación	Total	ENTIDAD FEDERATIVA																								
		1 Ags.	2 B.C.	3 B.C.S.	5 Coah.	8 Chih.	9 D.F.	10 Dgo.	11 Gto.	12 Gro.	13 Hgo.	14 Jal.	15 Mex.	17 Mor.	19 N.L.	21 Pue.	22 Gro.	24 S.L.P.	25 Sin.	26 Son.	28 Tamps.	29 Tlax.	30 Ver.	31 Yuc.	32 Zac.	
P1	155	1	58		12	21		4	4																	
P2	155	1	57	1	13	23		3	5			2	1			10	3									
P3	155		56	1	13	28	1	8	1	1																
P4	155	2	56	1	14	31		2	2	1						4	2									1
P5	155	3	52	1	14	26	1	5	3				1	1	1	1	3	1		1						
P6	155	1	47	1	13	29		1					3	2	1	6	3	2		2				1		1
P7	155	1	69	1	13	20	2	3	3				1	1	2	5	1									
P8	155		64	2	15	16		3	3				1	3	3	6	1	1								
P9	155		61		16	24	2	1	2				2	2	3	7										
P10	155	1	58	1	12	18		3	5				1	2	2	7	2		2							
P11	155	1	51		12	17		3		2				3	1	9	2									1
P12	155	1	56	1	10	20	1	3	1					6	2											
bn	52		3		3	24								2												
Sub Total	1912	11	691	10	160	297	7	39	29	4	2	35	20	3	77	21	12	7	6	168	280	5	1	24	3	
n7	147		61		16	5		12					8	2	1	9					13	1	1	1		
TOTAL	2,059	11	752	10	176	302	7	51	29	4	2	43	22	4	86	21	14	7	6	181	293	6	2	25	3	

DISTRIBUCION DE EMPRESAS MAQUILADORAS
POR DIRECCION REGIONAL Y ENTIDADES FEDERATIVAS

DIRECCION REGIONAL	ENTIDADES FEDERATIVAS	EMPRESAS ESTABLECIDAS		PROMEDIO DE ENTREV. MENSUAL
		ABSOLUTO	RELATIVO	
TOTAL		2,059	100.0	362
Noroeste	Baja California	949	46.1	167
	Baja California Sur	752	36.5	
	Sinaloa	10	0.5	
	Sonora	6	0.3	
		181	8.8	
Noreste	Coahuila	557	27.0	98
	Nuevo León	178	8.6	
	Tamaulipas	86	4.2	
		293	14.2	
Norte	Chihuahua	356	17.3	63
	Durango	302	14.7	
	Zacatecas	51	2.5	
		3	0.1	
Occidente	Jalisco	43	2.1	8
Centro Norte	Aguascalientes	61	3.0	11
	Guanajuato	11	0.6	
	Querétaro	29	1.4	
	San Luis Potosí	14	0.7	
		7	0.3	
Centro Sur	Guerrero	30	1.5	5
	México	4	0.2	
	Morelos	22	1.1	
		4	0.2	
Oriente	Hidalgo	31	1.5	5
	Puebla	2	0.1	
	Tlaxcala	21	1.0	
	Veracruz	6	0.3	
		2	0.1	
Sureste	Yucatán	25	1.2	4
Centro	D.F.	7	0.3	1

CONCEPTOS Y RECOMENDACIONES

I - PERSONAL OCUPADO PROMEDIO EN EL MES DE REFERENCIA

Comprende a todo el personal remunerado, de planta o eventual, que trabajó en el establecimiento o fuera de él bajo su dirección y control. **INCLUYA** a los trabajadores con licencia por enfermedad, vacaciones, licencia temporal con o sin goce de sueldo y aquellos que están en huelga, así como también al personal extranjero cuando sus sueldos o salarios sean pagados por el establecimiento. **EXCLUYA** a los trabajadores con licencia ilimitada, pensionados, personal retirado exclusivamente con base en honorarios, iguales o comisiones y al personal que, por cuenta de terceros, realiza trabajos de reparación y mantenimiento en el establecimiento.

OBREROS (01 y 02) - Registre a todo el personal que realiza trabajos predominantemente manuales o relacionados con la operación de las máquinas y equipos en los procesos de máquina, así como el dedicado a las tareas auxiliares del proceso de producción tales como limpieza, reparación, mantenimiento, almacenaje, empaque, provisión de materias primas, carga y descarga, conducción de vehículos, etc. **ANOTE** por separado hombres (01) y mujeres (02).

TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN (03) - Registre al total de hombres y mujeres cuyo trabajo es directamente relacionado con los procesos de producción o también realizando tareas de supervisión de operaciones, de control de calidad, de organización y distribución del trabajo o ejecutas por los obreros y de control de la producción, entre otras. **INCLUYA** extranjeros si sus salarios son pagados en léxico por el establecimiento.

EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS (04) - Registre el total de hombres y mujeres cuyos labores consisten en la planeación y dirección técnica y administrativa así como a los que se dedican en tareas de contabilidad, correo, lavandería, operación de computadores, mensajería, publicidad, vigilancia, seguridad o tareas generales de oficina. **INCLUYA** extranjeros si sus sueldos son pagados en léxico por el establecimiento.

II - SALARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES SOCIALES PAGADOS EN EL MES DE REFERENCIA

Comprende todos los pagos en salarios y sueldos efectuados para retribuir el trabajo realizado por los obreros, los técnicos y los empleados administrativos, así como las adiciones a los mismos por concepto de prestaciones sociales, contribuciones patronales a la seguridad social y participación en las utilidades.

SALARIOS Y SUELDOS PAGADOS A OBREROS, TÉCNICOS DE PRODUCCIÓN Y EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS (06, 07 Y 08) - Registre el monto de todos los pagos en dinero, antes de cualquier deducción, para retribuir el trabajo normal y extraordinario de los obreros, técnicos y empleados administrativos de planta y eventuales. **INCLUYA** bonificaciones, gratificaciones, incentivos, pagos por vacaciones, por licencias de enfermedad y temporales y aguinaldos. **EXCLUYA** las pensiones e jubilados y los pagos por despido y por terminación de contrato y las erogaciones por servicios profesionales prestados por terceros al establecimiento.

PRESTACIONES SOCIALES (09) - Registre el monto de las prestaciones que en adición al salario y al sueldo recibió el personal ocupado y no en dinero, servicios o en especie, valoradas en el momento o que como **INCLUYA** servicios de seguro, educación, guardería, atención médica y de maternidad, contribuciones patronales a la Seguridad Social (Caja Costarricense de Seguro Social), fondos de pensiones y otras instituciones oficiales, utilidades repartidas durante el mes de referencia, cualquiera que sea el ejercicio al que correspondan o indemnizaciones por despido y por terminación de contrato. **EXCLUYA** el costo de uniformes, ropa de trabajo, servicio de comida, transporte y capacitación técnica y profesional proporcionados al personal.

III - HORAS OBRERO TRABAJADAS

HORAS TRABAJADAS (11) - Registre el número de horas normales y extraordinarias efectivamente trabajadas por los obreros (hombres y mujeres) sean éstos de planta o eventuales. Considere todos los turnos que trabajó el establecimiento. **INCLUYA** el tiempo de espera normal y de preparación de labores. **EXCLUYA** las horas no trabajadas debido a suspensiones de labores por huelgas, paros, fallas técnicas, fenómenos naturales o cualquier otra causa de suspensión o extraordinarias.

Para el cálculo de las horas obrero trabajadas se presenta el siguiente ejemplo: Dos obreros trabajaron durante 8 horas durante 25 días en el mes y dos obreros trabajaron también 8 horas durante 25 días en el mes pero además 3 de estos obreros trabajaron 4 horas extraordinarias durante 3 días. El cálculo se efectúa de la siguiente manera:

**I - PERSONAL OCUPADO
Promedio Mensual**

Clasificación	Clave	Número de personas
Obreros	Hombres 01	
	Mujeres 02	
Técnicos de producción	03	
	04	
Empleados administrativos	05	
Total (suma del 01 al 04)		

II - SALARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES PAGADOS DURANTE EL MES EN NUEVOS PESOS

Concepto	Clave	Nuevos pesos (sin centavos) ₡
Salario pagado a los obreros (hombres y mujeres)	06	
Salarios pagados a los técnicos de producción	07	
Sueldos pagados a empleados administrativos	08	
Prestaciones sociales	09	
Total (suma del 06 al 09)		

**III. HORAS OBRERO TRABAJADAS
No. de HORAS**

Concepto	Clave	Número de horas
Total de horas obrero trabajadas durante el mes	11	

2 (obrero) X 8 (horas ordinarias) X 25 días = 400
 2 (obrero) X 8 (horas ordinarias) X 25 días = 400
 1 (obrero) X 4 (horas extraordinarias) X 3 días = 60
Total de horas - obrero trabajadas en el mes = 860

CONCEPTOS Y RECOMENDACIONES

IV.- MATERIAS PRIMAS, ENVASES Y EMPAQUES CONSUMIDOS EN EL MES DE REFERENCIA

Comprende las materias primas y auxiliares, envases y empaques de origen importado y nacional consumidos en el proceso durante el mes de referencia, ya sea que se hayan recibido del exterior o adquiridos durante el mes o provenientes de existencias anteriores.

CRITERIOS DE VALORACION deberá realizarse el costo de adquisición. Los insumos importados, se valorará con los precios de salida correspondientes al valor registrado en los documentos aduanales. Los insumos de origen nacional se valorará con los precios de compra. En todos los casos se deberá considerar los gastos de transporte en que se incurrió para llevar las materias primas, envases y empaques al establecimiento productor.

- MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES IMPORTADAS (12)** - Registre el valor de las materias primas consumidas en el proceso de maquila.
- ENVASES Y EMPAQUES IMPORTADOS (13)** - Registre el valor de los envases y empaques utilizados con el fin de acondicionar, proteger o trasladar los productos maquilados.
- MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES NACIONALES (14)** - Registre el valor de las materias primas y auxiliares de origen nacional que se consumieron en el proceso de maquila.
- ENVASES Y EMPAQUES NACIONALES (15)** - Registre el valor de los envases y empaques de origen nacional utilizados en el proceso de maquila.

IV.- MATERIAS PRIMAS, ENVASES Y EMPAQUES CONSUMIDOS DURANTE EL MES ÚNICAMENTE EN EL PROCESO DE MAQUILA EN NUEVOS PERIODOS

Concepto	Clevo	Nuevos periodos (de octubre) N3
Materias primas y auxiliares importadas	12	
Envases y empaques importados	13	
Materias primas y auxiliares nacionales	14	
Envases y empaques nacionales	15	
Total (suma del 12 al 15)	16	

V.- GASTOS DIVERSOS EFECTUADOS EN MEXICO DURANTE EL MES DE REFERENCIA.

Comprende los gastos del establecimiento en el mes de referencia por la compra y utilización de bienes y servicios en apoyo al funcionamiento del proceso productivo. **EXCLUYA** materias primas, envases y empaques.

- ALQUILER DE MAQUINARIA, EQUIPO Y TRANSPORTE DEL PAIS (17)** - Registre el valor de los gastos efectuados por el arrendamiento de este tipo de bienes, propiedad de terceros.
- RENTA DE EDIFICIOS Y TERRENOS (18)** - Registre el valor de los gastos efectuados por el arrendamiento de este tipo de bienes inmuebles, propiedad de terceros.
- ENERGIA ELECTRICA COMPRADA (19)** - Registre el valor del gasto por consumo de energía eléctrica durante el mes de referencia.
- TELEFONO, TELÉGRAFO, TELEFAX Y OTROS SERVICIOS DE COMUNICACION (20)** - Registre el valor de los gastos efectuados por el establecimiento por el uso de servicios de comunicación.
- SERVICIOS PROFESIONALES (21)** - Registre el monto de los gastos por pagos a terceros efectuados por servicios profesionales de carácter jurídico, contable, de planeación, de investigación y desarrollo, de asesoría técnica, de consultoría, etc. **EXCLUYA** los servicios de agencias aduanales.
- TRAMITES ADUANALES (22)** - Registre el monto de los pagos por servicios de trámites de importación y exportación. **INCLUYA** el pago de derechos.
- FLETES Y ACARREOS (23)** - Registre el importe de los pagos efectuados a terceros por el transporte de los productos maquilados.
- GASTOS POR SERVICIOS DE REPARACION Y MANTENIMIENTO (24)** - Registre el monto de los pagos a terceros por servicios comunes o regulares de reparación y mantenimiento de los activos fijos, muebles o inmuebles. **INCLUYA** el valor de las refacciones o materiales utilizados.
- OTROS GASTOS (25)** - Registre el valor de los gastos efectuados por concepto de: asesorías técnicas y profesionales, servicios de comedor y transporte para los trabajadores, actividades recreativas y culturales, a salones médicos requeridos para el trabajo y otros gastos de contratación de personal, uniformes y ropa de trabajo, viáticos, papelería, servicios de limpieza; gastos bancarios que no sean intereses, corrientes, suscripciones a periódicos y publicaciones; propaganda y publicidad, premios por seguros no de vida. **EXCLUYA** impuestos, adquisiciones de activos fijos, intereses y multas pagadas y pérdidas cambiarias. Si el monto de "OTROS GASTOS" es mayor al 15% del total de gastos diversos, anote en una hoja por separado el desglose de los mismos.

V.- GASTOS DIVERSOS EFECTUADOS EN MEXICO DURANTE EL MES EN NUEVOS PERIODOS

Concepto	Clevo	Nuevos periodos (de octubre) N3
Alquiler de maquinaria, equipo y transporte del país	17	
Renta de edificios y terrenos	18	
Energía eléctrica comprada	19	
Teléfono, telégrafo, telefax y otros servicios de comunicación	20	
Servicios profesionales prestados por terceros al establecimiento	21	
Trámites aduanales de exportación e importación	22	
Fletes y acarreos	23	
Mantenimiento y reparación de edificios, maquinaria, equipos, vehículos, etc.	24	
Otros gastos no considerados en programas anteriores	25	
Total de gastos diversos (suma del 17 al 25)	26	

CONCEPTOS Y RENDIMIENTOS		VI - UTILIDADES EN NUEVOS PESOS		
Concepto	Clave	Nuevos pesos (sin centavos)		
VI - UTILIDADES BRUTAS EN EL MES DE REFERENCIA				
Registre el monto de las utilidades brutas que resulta de la diferencia entre los ingresos y los costos de operación.				
Utilidades durante el mes de referencia	27			
		VII - VALOR AGREGADO EN NUEVOS PESOS		
Concepto	Clave	Nuevos pesos (sin centavos)		
VII - VALOR AGREGADO EN EL MES DE REFERENCIA				
Registre el monto del valor agregado en el país por el proceso de maquila. Sume los costos de operación y las utilidades brutas; es decir: sueldos, salarios y prestaciones (10), materias primas y auxiliares nacionales (14), comensales y empaques nacionales (15), gastos diversos (24) y utilidades (27).				
Valor Agregado en el proceso de maquila	28			
		VIII - EXPORTACIONES EN NUEVOS PESOS		
País	Clave	Nuevos pesos (sin centavos)		
VIII - EXPORTACIONES DURANTE EL MES DE REFERENCIA				
Registre el monto total y por países de destino, de las exportaciones de los productos maquilados, de acuerdo con los documentos aduanales. El valor de las exportaciones es igual a la suma de los valores importados más el valor agregado en el país.				
	29			
	30			
	31			
	32			
	33			
	34			
	35			
Total (suma del 29 al 35)	36			

Observaciones: _____

Nombre y firma de la persona
que proporciona la información

Lugar a día mes año

BIBLIOGRAFIA

Chow, Ya-Lun, "Análisis Estadístico", 2a. Edición, Nueva Editorial Interamericana, Méx. 1977, 808 pp.

Cochran, William, "Técnicas de Muestreo". 5a. Edición, Editorial CECSA, Méx., 1975, 740 pp.

Ferber, Roberto "¿ Que es una encuesta ?" Americana Statistical association, Washington, D.C.- IMMS México, 1981, 38 pp.

Kish Leslie, "Muestreo de Encuestas", 1a. Reimpresión, Editorial Trillas, Méx. 1975, 740 pp.

Raj, Des, "Teoría del Muestreo", 1a. Edición, Editorial Fondo de Cultura Económica, Méx., 312 pp.

Raj, Des, "La estructura de las Encuestas por Muestreo", 1a. Edición, Editorial Fondo de Cultura, Méx., 1970, 840 pp.

Méndez, Ignacio, "Conceptos Muy Elementales del Muestreo con Énfasis en la Determinación Práctica del Tamaño de Muestra", Serie Azul: Monografías, No. 25, Comunicaciones Técnicas, IIMAS-UNAM, 1976, 53 pp.