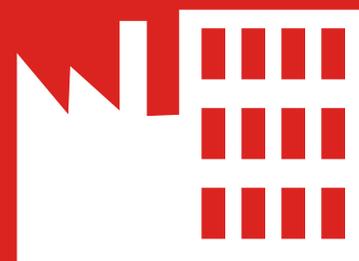


**Encuesta Nacional de
Victimización de Empresas 2014
ENVE**

**Documento metodológico
sobre diseño muestral**



Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:
Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012 ENVE Síntesis metodológica.

Catalogación en la fuente INEGI:

364.101 Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (2014).
Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2014 : ENVE : documento metodológico sobre diseño muestral / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.- México : INEGI, c2014.

vii, 10 p.

1. México - Seguridad pública - Metodología. 2. Delitos y delincuentes - Estadísticas - Metodología. 3. Estadística criminal - Metodología. I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).

Conociendo México

01 800 111 4634
www.inegi.org.mx
atencion.usuarios@inegi.org.mx

 INEGI Informa  @INEGI_INFORMA

Presentación

El **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)**, en el marco de las atribuciones que le confiere la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, realiza la documentación de los diferentes proyectos que lleva a cabo.

Por lo anterior presentamos el **Documento Metodológico de la Encuesta Nacional de Victimización sobre diseño muestral de la Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2014 (ENVE 2014)**, con la intención de dar a conocer los principales rasgos de la metodología utilizada para el diseño y desarrollo estadístico de este proyecto.

Con la finalidad de transparentar el proceso de generación de información estadística, **INEGI** pone a disposición de los usuarios este documento y de esta manera se dan a conocer los procedimientos y lineamientos que se siguieron y que hicieron posible la realización del proyecto.

Índice

Introducción	VII
1. Antecedentes	1
2. Objetivos de la encuesta	1
2.1 Objetivo general	1
2.2 Objetivos específicos	1
3. Población objetivo	2
4. Cobertura geográfica y sectorial	2
5. Dominios de estudio	2
6. Diseño de la muestra	2
6.1 Marco de muestreo	2
6.2 Unidad de muestreo	3
6.3 Estratificación	3
7. Esquema de muestreo	4
8. Tamaño de la muestra	4
9. Selección de la muestra	6
10. Problemática y no Respuesta	6
11. Cálculo de los factores de expansión	7
11.1 Primera etapa: factor para la unidad económica	7
11.2 Segunda etapa: factor de ajuste de delitos por unidad económica	7
11.3 Ajuste por no Respuesta	7
12. Estimadores	8
Anexo	10

Introducción

La **ENVE 2014** es un proyecto estadístico estratégicamente diseñado, para obtener información sobre empresas y establecimientos que fueron víctimas de la delincuencia en nuestro país, así como las características de los delitos cometidos en el año 2013. De esta manera la encuesta nos permitirá conocer el impacto que tiene la delincuencia específicamente en el sector privado (empresas o establecimientos). La información que se pretende obtener mediante la encuesta abarca varios aspectos importantes relacionados con la seguridad pública, como la percepción de los empresarios, los delitos más comunes en las empresas, la percepción hacia el desempeño institucional, las afectaciones del delito, tanto en costos económicos como en la implementación de medidas preventivas, así como las principales características del delito. Esta información nos permitirá obtener un panorama general el cual puede servir como referencia para encaminar medidas en cuanto a política pública.

1. Antecedentes

Las encuestas de victimización de empresas, comienzan a figurar a finales de la década de los ochenta, pero especialmente durante la década de los noventa florecieron en gran número, y tenían como fin recolectar datos sobre el crimen en contra de las empresas y establecimientos. En este momento se consideró la importancia de producir instrumentos de medición del fenómeno de la victimización de empresas que fueran independientes de las actividades policíacas, de los registros administrativos y de las encuestas levantadas por las compañías aseguradoras. Los inconvenientes de estas dos fuentes alternativas de información son que en el caso de los registros administrativos, existe la posibilidad de que estos presenten problemas de clasificación, cambios de criterios de registro y que solo reflejen los procesos llevados a cabo por las autoridades y no proporcionen información suficiente para determinar la magnitud de la delincuencia y las características de las víctimas; y en el caso de las encuestas levantadas por las compañías aseguradoras, su diseño va en función de los sectores de interés de sus clientes.

La primera encuesta levantada a nivel nacional para medir los delitos en contra de establecimientos económicos se llevó a cabo en 1973 en los Estados Unidos. En este instrumento solamente se consideraron los delitos de robo y allanamiento cometidos en contra de los establecimientos comerciales y organizaciones políticas, culturales y religiosas. Esta encuesta se suspendió porque la muestra era demasiado pequeña y porque se consideró que la utilidad de este instrumento era limitada ya que no lograba recolectar información más allá de la obtenida en los registros administrativos de la policía. Posterior a esta, se comenzaron a levantar encuestas nacionales en Australia (1993, 1999), Reino Unido (1994, 2002), Países Bajos (2004 a 2010), Italia (2008) y otros como Finlandia (1995, 1997), Bulgaria (1997), Escocia (1998) y Polonia (1998).

Durante el 2010, el INEGI recibió la solicitud del Consejo Nacional de Seguridad Pública, de proporcionar los datos para generar los indicadores de percepción, victimización y desempeño institucional del Sistema de Evaluación aprobado por la Comisión Permanente de Información, tarea que asumió el INEGI para aportar datos que sean de utilidad para la toma de decisiones de política pública en estas materias. De lo anterior se dio inicio con la medición de la victimización en hogares a través de la ENVIPE (levantada en los años 2011, 2012, 2013 y 2014) y por primera vez, la Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012 (ENVE 2012).

Para complementar la medición de la victimización en empresas, el INEGI ha diseñado la ENVE 2014 que tiene como propósito generar datos comparables con las mejores prácticas internacionales, en indicadores básicos como la incidencia y la prevalencia delictiva en el sector privado.

2. Objetivos de la encuesta

2.1 Objetivo general

Generar información que permita realizar estimaciones con cobertura nacional referidas al 2013 para las unidades económicas del sector privado sobre:

- La prevalencia delictiva y la correspondiente cifra negra, a nivel nacional y por entidad federativa.
- Las características del delito, el contexto de la victimización y el impacto económico y social del delito en las unidades económicas del sector privado.
- La percepción de la seguridad pública, así como sobre el desempeño y experiencias con las instituciones a cargo de la seguridad pública y la justicia. Esto con el fin de proveer información al público en general y generar elementos para la toma de decisiones de política pública en estas materias.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar el número de unidades económicas del sector privado víctimas de delito durante 2013.
- Estimar el número de delitos ocurridos durante 2013 a unidades económicas del sector privado.

- Estimar la “cifra negra” de los delitos y sus causas.
- Recabar información sobre el tipo de delitos de los que son víctima las unidades económicas.
- Medir la percepción del sector empresarial sobre la seguridad pública.
- Medir el grado confianza del sector empresarial en las instituciones de seguridad pública y la percepción sobre su desempeño.
- Identificar cambios en actividades de las unidades económicas del sector privado por temor al delito.
- Estimar los costos del delito en las unidades económicas del sector privado.
- Estimar las repercusiones en la operación y planes negocios de las unidades económicas del sector privado a causa del delito.
- Identificar y medir actitudes y experiencias del sector empresarial con las instituciones de seguridad pública y de procuración de justicia.
- Estimar el porcentaje de empresas que se ven afectadas por los actos de corrupción

3. Población objetivo

La integraron las unidades económicas del país con actividades económicas de minería, manufacturas, construcción, electricidad, servicios, transportes y comunicaciones, pertenecientes al sector privado. Por lo que se excluyó pesca y acuicultura, el sector público y gobierno. Además se consideraron únicamente las unidades que realizan su actividad económica en un lugar con instalaciones fijas o en vivienda con acceso.

4. Cobertura geográfica y sectorial

La encuesta permitió obtener estimaciones nacionales y por entidad federativa-estrato de tamaño de empresa.

5. Dominios de estudio

Cada entidad federativa-estrato de tamaño de empresa fue un dominio de estudio

6. Diseño de la muestra

La muestra se caracterizó por ser probabilística, por lo cual los resultados obtenidos de la encuesta se generalizaron a toda la población objeto de estudio, y también fue posible medir los errores de las estimaciones obtenidas.

6.1 Marco de muestreo

El marco de muestreo estuvo integrado por todas las unidades económicas del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y que realizaron actividades pertenecientes a los sectores de minería, electricidad, suministro de agua y gas, construcción, manufacturas, servicios privados, transportes y comercio. El marco quedó integrado por 3 793 806 unidades económicas.

Cuadro 1

Entidad Federativa		Total
Total		3 793 806
1	Aguascalientes	43 762
2	Baja California	87 023
3	Baja California Sur	23 496
4	Campeche	28 469
5	Coahuila de Zaragoza	85 400
6	Colima	27 502
7	Chiapas	126 912
8	Chihuahua	92 341
9	Distrito Federal	392 345
10	Durango	46 834
11	Guanajuato	190 129
12	Guerrero	107 499
13	Hidalgo	86 069
14	Jalisco	278 172
15	México	481 905
16	Michoacán de Ocampo	174 334
17	Morelos	80 406
18	Nayarit	39 784
19	Nuevo León	140 119
20	Oaxaca	126 534
21	Puebla	219 271
22	Querétaro	59 510
23	Quintana Roo	42 795
24	San Luis Potosí	82 499
25	Sinaloa	81 910
26	Sonora	83 769
27	Tabasco	52 347
28	Tamaulipas	108 168
29	Tlaxcala	52 324
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	227 083
31	Yucatán	74 872
32	Zacatecas	50 223

6.2 Unidad de muestreo

La unidad de muestreo fue la unidad económica, la cual comprende:

- Establecimiento para todos los sectores excepto construcción, transporte y minería.
- Empresa para los sectores de construcción y transportes.
- Unidad minera en el caso de la minería.

6.3 Estratificación

La estratificación se realiza para la variable de personal ocupado, de acuerdo con la publicada en el diario oficial¹ por la Secretaría de Economía según la siguiente clasificación:

Cuadro 2

Clasificación por Número de Trabajadores			
Tamaño/Sector	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0 - 10	0 - 10	0 - 10
Pequeña	11 - 50	11 - 30	11 - 50
Mediana	51 - 250	31 - 100	51 - 100
Grande	251 en Adelante	101 en Adelante	101 en Adelante

¹ El 30 de Junio de 2009.

La cual generó una distribución del marco muestral por entidad federativa-estrato:

Cuadro 3

Entidad Federativa	Total	Estratos			
		Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total	3 793 806	15 065	28 431	143 993	3 606 317
1 Aguascalientes	43 762	167	378	2 052	41 165
2 Baja California	87 023	596	1 168	5 214	80 045
3 Baja California Sur	23 496	117	250	1 395	21 734
4 Campeche	28 469	106	189	1 228	26 946
5 Coahuila de Zaragoza	85 400	541	859	4 441	79 559
6 Colima	27 502	71	186	1 388	25 857
7 Chiapas	126 912	136	453	3 088	123 235
8 Chihuahua	92 341	619	1 004	4 822	85 896
9 Distrito Federal	392 345	2 749	4 526	20 409	364 661
10 Durango	46 834	175	415	2 014	44 230
11 Guanajuato	190 129	960	1 379	7 395	180 395
12 Guerrero	107 499	181	358	2 445	104 515
13 Hidalgo	86 069	165	415	2 202	83 287
14 Jalisco	278 172	1 225	2 277	12 375	262 295
15 México	481 905	1 493	2 450	10 939	467 023
16 Michoacán de Ocampo	174 334	241	718	4 570	168 805
17 Morelos	80 406	199	372	2 250	77 585
18 Nayarit	39 784	78	213	1 329	38 164
19 Nuevo León	140 119	1 243	2 255	9 622	126 999
20 Oaxaca	126 534	119	353	2 625	123 437
21 Puebla	219 271	420	1 122	5 508	212 221
22 Querétaro	59 510	319	675	2 861	55 655
23 Quintana Roo	42 795	331	473	2 659	39 332
24 San Luis Potosí	82 499	273	562	2 967	78 697
25 Sinaloa	81 910	327	800	4 140	76 643
26 Sonora	83 769	383	1 006	4 663	77 717
27 Tabasco	52 347	181	431	2 131	49 604
28 Tamaulipas	108 168	519	969	4 721	101 959
29 Tlaxcala	52 324	66	164	943	51 151
30 Veracruz de Ignacio de la Llave	227 083	633	1 196	7 060	218 194
31 Yucatán	74 872	358	583	3 217	70 714
32 Zacatecas	50 223	74	232	1 320	48 597

7. Esquema de muestreo

Fue probabilístico y estratificado.

a) Probabilístico

Porque las unidades de muestreo tuvieron una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.

b) Estratificado

Porque las unidades de muestreo con características similares se agruparon para formar estratos.

8. Tamaño de la muestra

El cálculo de tamaño de muestra se obtuvo de manera independiente para cada entidad federativa-estrato, empleando la expresión para estimar una proporción, considerando un nivel de confianza del 95%, un error relativo de 14% y una tasa de no Respuesta del doble de la obtenida en la ENVE 2012 como mínimo el 10%.

Las proporciones de victimización se tomaron de la ENVE 2012 distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro 4

Entidad	Grande	Mediana	Pequeña	Micro
	Proporción	Proporción	Proporción	Proporción
1 Aguascalientes	0.719	0.703	0.478	0.391
2 Baja California	0.667	0.663	0.645	0.433
3 Baja California Sur	0.613	0.57	0.512	0.384
4 Campeche	0.554	0.562	0.457	0.294
5 Coahuila de Zaragoza	0.58	0.7	0.598	0.369
6 Colima	0.621	0.66	0.5	0.308
7 Chiapas	0.644	0.528	0.402	0.262
8 Chihuahua	0.601	0.672	0.5	0.369
9 Distrito Federal	0.555	0.554	0.609	0.402
10 Durango	0.625	0.648	0.556	0.425
11 Guanajuato	0.785	0.748	0.607	0.455
12 Guerrero	0.765	0.66	0.641	0.29
13 Hidalgo	0.802	0.653	0.639	0.323
14 Jalisco	0.676	0.68	0.608	0.346
15 México	0.68	0.571	0.697	0.472
16 Michoacán de Ocampo	0.598	0.693	0.608	0.283
17 Morelos	0.781	0.634	0.613	0.391
18 Nayarit	0.707	0.654	0.544	0.383
19 Nuevo León	0.534	0.589	0.535	0.481
20 Oaxaca	0.653	0.724	0.534	0.329
21 Puebla	0.648	0.593	0.584	0.299
22 Querétaro	0.659	0.627	0.48	0.35
23 Quintana Roo	0.574	0.571	0.582	0.384
24 San Luis Potosí	0.669	0.573	0.519	0.303
25 Sinaloa	0.781	0.707	0.526	0.372
26 Sonora	0.676	0.74	0.636	0.422
27 Tabasco	0.733	0.646	0.641	0.311
28 Tamaulipas	0.565	0.49	0.475	0.283
29 Tlaxcala	0.655	0.552	0.476	0.34
30 Veracruz de Ignacio de la Llave	0.688	0.628	0.537	0.254
31 Yucatán	0.58	0.559	0.474	0.263
32 Zacatecas	0.63	0.66	0.574	0.219

La expresión para calcular el tamaño de muestra para cada entidad y estrato es la siguiente:

$$n_{eh} = \frac{z^2 q_{eh}}{r^2 p_{eh}} * \frac{1}{1 + \frac{z^2 q_{eh}}{N_{eh} r^2 p_{eh}} (1 - TNR_{eh})}$$

Donde:

n_{eh} = tamaño de muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

z = valor en tablas para una distribución normal estándar.

q_{eh} = $1 - p_{eh}$

r = nivel de error relativo.

p_{eh} = proporción de delitos del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

N_{eh} = total de unidades económicas del marco en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

TNR_{eh} = tasa de no Respuesta en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

El tamaño de muestra a nivel nacional fue de 33 479 unidades económicas.

9. Selección de la muestra

La selección de la muestra fue aleatoria e independiente para cada entidad-estrato, distribuida como sigue:

Cuadro 5

Entidad Federativa	Total	Estratos			
		Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total	33 479	3 252	3 920	6 518	19 789
1 Aguascalientes	891	66	85	286	454
2 Baja California	696	106	115	133	342
3 Baja California Sur	946	77	117	226	526
4 Campeche	1 112	87	130	245	650
5 Coahuila de Zaragoza	931	141	96	160	534
6 Colima	1 014	56	82	218	658
7 Chiapas	1 397	76	158	339	824
8 Chihuahua	1 201	135	109	276	681
9 Distrito Federal	1 035	216	195	157	467
10 Durango	828	108	119	211	390
11 Guanajuato	613	64	79	157	313
12 Guerrero	1 098	57	99	160	782
13 Hidalgo	942	47	105	136	654
14 Jalisco	922	110	111	157	544
15 México	688	110	174	106	298
16 Michoacán de Ocampo	1 123	106	97	163	757
17 Morelos	770	54	109	153	454
18 Nayarit	748	50	92	183	423
19 Nuevo León	983	252	160	210	361
20 Oaxaca	966	70	78	249	569
21 Puebla	1 145	108	159	186	692
22 Querétaro	1 022	97	125	248	552
23 Quintana Roo	1 030	127	145	202	556
24 San Luis Potosí	1 133	90	146	215	682
25 Sinaloa	836	59	93	212	472
26 Sonora	730	95	81	140	414
27 Tabasco	1 222	66	108	167	881
28 Tamaulipas	2 074	246	232	297	1 299
29 Tlaxcala	1 011	53	114	240	604
30 Veracruz de Ignacio de la Llave	1 276	118	141	239	778
31 Yucatán	1 316	138	152	255	771
32 Zacatecas	1 780	67	114	192	1 407

10. Problemática y no Respuesta

Durante el levantamiento se detectó un total de 4 984 unidades económicas con problemática, distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro 6

Código de respuesta	Descripción	Frecuencia	%
Total		4 984	14.89
5	No localizado	800	2.3896
6	Desaparecido	2572	7.6824
7	Cierre definitivo	1443	4.3102
9	Huelga	6	0.0179
10	Cierre temporal	101	0.3017
12	Duplicado	23	0.0687
16	Siniestro	5	0.0149
17	Fusionado	6	0.0179
ADI	Otros	28	0.0836

En cuanto a la no Respuesta se presentaron 326 caso que representan menos del 1% de la muestra total de diseño, recuperándose con información 28 179 unidades económicas. Ver Anexo.

11. Cálculo de los factores de expansión

Los factores de expansión se calcularon mediante el siguiente procedimiento en dos etapas:

11.1 Primera etapa: factor para la unidad económica

La selección de cada unidad económica fue aleatoria e independiente para cada entidad-estrato. Por lo que el cálculo del factor de expansión quedó de la siguiente forma:

$$F_{eh} = \frac{N_{eh}}{n_{eh}}$$

Donde:

F_{eh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

N_{eh} = total de unidades económicas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

n_{eh} = número unidades económicas en la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

11.2 Segunda etapa: factor de ajuste de delitos por unidad económica

Para la estimación de total de delitos se identificó el tipo de incidencia y para cada incidencia el número de veces en que ésta ocurrió, de esta manera se determinó el número de módulos aplicados.

El factor de expansión para la estimación de delitos esta dado de la siguiente forma:

$$F_{ehid} = F_{ehi} * \left(\frac{D_{id}}{M_{id}} \right)$$

Donde:

F_{ehid} = factor de expansión del d-ésimo delito, de la i-ésima unidad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

F_{ehi} = factor de expansión de la i-ésima unidad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

D_{id} = total de delitos reportados en el d-ésimo delito, en la i-ésima unidad económica.

M_{id} = total de módulos aplicados en el d-ésimo delito, en la i-ésima unidad económica.

11.3 Ajuste por no Respuesta

El ajuste por no Respuesta se realizó para cada uno de los dominios a nivel entidad-estrato.

$$F'_{eh} = F_{eh} \frac{ns_{eh}}{nr_{eh}}$$

Donde:

F'_{eh} = factor de expansión con ajuste por no Respuesta del h-ésimo estrato, de la r-ésima entidad.

F_{eh} = factor de expansión del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

ns_{eh} = número de unidades económicas seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

nr_{eh} = número de unidades económicas con respuesta en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

12. Estimadores

El estimador total de la característica X de la unidad económica fue:

$$\hat{X} = \sum_{e=1}^E \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_{eh}} F_{ehi} X_{ehi}$$

Donde:

- \hat{X} = estimador total de la característica X.
- E = número de entidades en la muestra.
- H = número de estratos en la entidad.
- n_{eh} = número de unidades económicas en la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- F_{ehi} = factor de expansión del i-ésimo elemento, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.
- X_{ehi} = característica a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

En cuanto a los delitos, el estimador total de la característica D del delito fue:

$$\hat{D} = \sum_{e=1}^E \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_{eh}} F_{ehid} D_{ehi}$$

Donde:

- \hat{D} = estimador total de la característica D.
- E = número de entidades en la muestra.
- H = número de estratos en la entidad.
- n_{eh} = número de unidades económicas en la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- F_{ehid} = factor de expansión del d-ésimo delito, de la i-ésima unidad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.
- D_{ehi} = característica a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

Para la estimación de proporciones, tasas y promedios se utilizó el estimador de razón:

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{nh} F_{hi} X_{hi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{nh} F_{hi} Y_{hi}}$$

Donde, \hat{Y} se definió en forma análoga a \hat{X} .

- \hat{R} = estimador de razón
- F_{hi} = factor de expansión del i-ésimo elemento, del h-ésimo estrato.
- X_{hi} = característica X a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato.
- Y_{hi} = característica Y a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato.

El estimador de la varianza del estimador total de la característica X por entidad fue:

$$\hat{V}(\hat{X}_e) = \sum_{h=1}^H N_{eh}^2 \left(1 - \frac{n_{eh}}{N_{eh}}\right) \frac{S_{eh}^2}{n_{eh}} \quad \text{donde:} \quad S_{eh}^2 = \frac{1}{n_{eh}-1} \sum_{i=1}^{n_{eh}} [X_{ehi} - \bar{X}_{eh}]^2$$

- \hat{X}_e = total estimado en la e-ésima entidad.
- N_{eh} = tamaño de la población en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- n_{eh} = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- S_{eh}^2 = varianza muestral del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.
- X_{ehi} = el valor de la característica de interés en la i-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- \bar{X}_{eh} = media muestral tamaño del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

Un estimador de la varianza del estimador de razón \hat{R} de las características X y Y a nivel nacional está dado por:

$$\hat{V}(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_{h=1}^H \frac{N_h(N_h - n_h)}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} [(x_{hi} - \bar{x}_h) - \hat{R}(y_{hi} - \bar{y}_h)]^2$$

Donde:

- \hat{R} = estimador de razón de las características X y Y .
- \hat{Y} = estimador de total de la característica Y .
- H = número de estratos a nivel nacional.
- N_h = total de unidades económicas en el h-ésimo estrato.
- n_h = número de unidades económicas en la muestra en el h-ésimo estrato.
- X_{hi} = característica X a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato.
- \bar{x}_h = media muestral del h-ésimo estrato.
- y_{hi} = característica Y a estimar reportada en el i-ésimo elemento, en el h-ésimo estrato.
- \bar{y}_h = media muestral del h-ésimo estrato.

Error de estimación: $EE = \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_e)}$

Coefficiente de variación: $CV = \frac{EE}{\hat{X}_e}$

Intervalo de confianza: $\left(\hat{X}_e - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_e)}, \hat{X}_e + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_e)} \right)$

Donde:

- $\hat{V}(\hat{X}_e)$ = varianza de diseño estimada del total estimado de la e-ésima entidad.
- \hat{X}_e = total estimado en la e-ésima entidad.
- $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = factor de confiabilidad para un nivel de significancia α dado.

Anexo

Distribución de establecimientos de la muestra recuperada por entidad federativa y tamaño de empresa

Entidad Federativa	Nacional										Estratos	
	Grande		Mediana		Pequeña		Micro					
	Marco	Muestra Recuperada	Marco	Muestra Recuperada	Marco	Muestra Recuperada	Marco	Muestra Recuperada	Marco	Muestra Recuperada		
Total	3 793 806	28 179	15 065	2 638	28 431	2 953	143 993	5 211	3 606 317	17 377		
1 Aguascalientes	43762	781	167	59	378	73	2052	197	41165	452		
2 Baja California	87023	597	596	83	1168	91	5214	123	80045	300		
3 Baja California Sur	23496	782	117	63	250	67	1395	177	21734	475		
4 Campeche	28 469	961	106	73	189	99	1228	203	26946	586		
5 Coahuila de Zaragoza	85400	770	541	97	859	74	4441	128	79559	471		
6 Colima	27 502	827	71	50	186	69	1388	156	25857	552		
7 Chiapas	126 912	1245	136	63	453	107	3088	262	123235	813		
8 Chihuahua	92 341	967	619	117	1004	88	4822	187	85896	575		
9 Distrito Federal	392 345	880	2749	191	4526	139	20409	140	364661	410		
10 Durango	46834	704	175	91	415	94	2014	179	44230	340		
11 Guanajuato	190129	534	960	34	1379	55	7395	132	180395	313		
12 Guerrero	107 499	881	181	54	358	60	2445	120	104515	647		
13 Hidalgo	86069	796	165	39	415	78	2202	105	83287	574		
14 Jalisco	278172	745	1225	71	2277	88	12375	136	262295	450		
15 México	481905	628	1493	97	2450	129	10939	93	467023	309		
16 Michoacán de Ocampo	174 334	977	241	83	718	84	4570	140	168805	670		
17 Morelos	80406	648	199	58	372	73	2250	106	77585	411		
18 Nayarit	39784	664	78	46	213	71	1329	144	38164	403		
19 Nuevo León	140119	838	1243	161	2255	153	9622	173	126999	351		
20 Oaxaca	126534	870	119	55	353	67	2625	183	123437	565		
21 Puebla	219 271	955	420	91	1122	109	5508	158	212221	597		
22 Querétaro	59 510	923	319	85	675	100	2861	228	55655	510		
23 Quintana Roo	42 795	813	331	119	473	88	2659	163	39332	443		
24 San Luis Potosí	82 499	976	273	78	562	115	2967	188	78697	595		
25 Sinaloa	81910	721	327	46	800	85	4140	172	76643	418		
26 Sonora	83769	635	383	74	1006	75	4663	124	77717	362		
27 Tabasco	52 347	954	181	59	431	85	2131	139	49604	671		
28 Tamaulipas	108 168	1657	519	213	969	164	4721	232	101 959	1 048		
29 Tlaxcala	52 324	883	66	46	164	90	943	173	51151	574		
30 Veracruz de Ignacio de la Llave	227 083	1050	633	93	1196	109	7060	188	218194	660		
31 Yucatán	74 872	1048	358	90	583	100	3217	199	70714	659		
32 Zacatecas	50 223	1469	74	59	232	74	1320	163	48 597	1 173		