

Encuesta Nacional de **Victimización de Empresas** **2022**

ENVE

Diseño muestral



Instituto Nacional de Estadística y Geografía

Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2022

ENVE

Diseño muestral



Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:

Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012. ENVE. Síntesis metodológica; Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012, 2014, 2016, 2018, 2020 y 2022. ENVE. Memoria de actividades; Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012. ENVE. Manual de operaciones de campo; Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2012, 2014, 2016, 2018, 2020 y 2022. ENVE. Marco conceptual; Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2014. ENVE. Documento metodológico sobre diseño muestral; Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2016, 2018 y 2020. ENVE. Diseño muestral.

Catalogación en la fuente INEGI:

364.101 Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (2022).
Encuesta Nacional de Victimización de Empresas 2022 : ENVE : diseño muestral / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2022.

vii, 21 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

800 111 4634

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx

 **INEGI Informa**  **@INEGI_INFORMA**

Registro en trámite

2022, **Instituto Nacional de Estadística y Geografía**

Edificio Sede

Avenida Héroe de Nacozari Sur 2301

Fraccionamiento Jardines del Parque, 20276 Aguascalientes,

Aguascalientes, Aguascalientes, entre la calle INEGI,

Avenida del Lago y Avenida Paseo de las Garzas.

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 **Diseño muestral de la Encuesta Nacional de Victimización de Empresas (ENVE) 2022**, 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, el **INEGI** pone a disposición de los usuarios este documento dando a conocer los procedimientos y lineamientos que se siguieron y que hicieron posible la realización del proyecto.

Índice

Introducción	VII
1. Objetivo de la encuesta	1
2. Población objetivo	1
3. Cobertura	1
3.1 Geográfica	1
3.2 Sectorial	1
4. Dominio de estudio	1
5. Unidad de muestreo	2
6. Marco de muestreo	2
7. Esquema de muestreo	2
8. Estratificación	2
9. Tamaño de la muestra	4
10. Afijación de la muestra	6
11. Selección de la muestra	9
12. Muestra recuperada, problemática y no respuesta	9
12.1 Módulo de delitos	10
13. Cálculo de factores de expansión	12
13.1 Primera etapa: factor para la unidad económica	12
13.1.1 Ajuste por no respuesta	12
13.2 Segunda etapa: factor de ajuste de delitos por unidad económica	13
14. Estimadores	13
15. Homologación de la semaforización para los umbrales de indicadores de precisión estadística	16
Anexo	19
A. Distribución por entidad federativa según estrato para la muestra de diseño, muestra recuperada y la tasa de no respuesta observada	21

Introducción

En las diferentes secciones se presentan los aspectos metodológicos considerados para determinar con precisión el tamaño de la muestra, su distribución y selección, así como el análisis de la captación para evaluar las estimaciones finales mediante el cálculo de la varianza y coeficiente de variación.

La **ENVE 2022** es un proyecto estadístico estratégicamente diseñado para obtener información sobre la victimización de las empresas y los establecimientos en México en el año 2021. La información recabada por la encuesta comprende la percepción de seguridad pública de los empresarios, los delitos más frecuentes en las unidades económicas y sus características, la percepción del desempeño institucional, las afectaciones económicas generadas por el delito, así como la implementación de medidas preventivas y sus costos. Por tanto, los datos generados por la ENVE 2022 contribuirán al diseño de política pública en materia de victimización de unidades económicas.

1. Objetivo de la encuesta

Generar información que permita realizar estimaciones con cobertura nacional referidas al 2021 para las unidades económicas del sector privado sobre la prevalencia delictiva, los niveles de incidencia delictiva y la correspondiente cifra negra a nivel nacional y por entidad federativa; así como 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. Población objetivo

Está definida por las unidades económicas del país con instalaciones fijas o en viviendas con acceso que realizan actividades económicas correspondientes al sector industria (minería, electricidad, suministro de agua y gas, construcción y manufacturas), comercio y servicios pertenecientes al sector privado (incluye transportes), según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018).

3. Cobertura

3.1 Geográfica

Nacional y para las 32 entidades federativas.

3.2 Sectorial

Los grandes sectores de actividad económica, según el SCIAN 2018, que para esta encuesta están integrados de la siguiente forma:

- a. Sector industria, conformado por las actividades de minería, electricidad, suministro de agua y gas, construcción y manufacturas.
- b. Sector comercio, integrado por las actividades del comercio al por mayor y comercio al por menor.
- c. Sector servicios, constituido por todos los servicios privados, incluyendo transportes.

4. Dominio de estudio

Denotan subconjuntos de la población que han sido planeados específicamente en el diseño de la muestra.

Los dominios considerados en la encuesta son los siguientes:

- Nacional.
- Nacional-gran sector de actividad económica.
- Nacional-tamaño de la unidad económica.
- Entidad federativa.
- Entidad federativa-tamaño de la unidad económica.

Donde el tamaño de unidad económica se refiere a los estratos considerados en la sección 8.

5. Unidad de muestreo

El establecimiento, definido como las unidades económicas, excepto para construcción y transportes, cuya unidad es la empresa, y en el caso de minería es la unidad minera.

6. Marco de muestreo

Está integrado por las unidades económicas que realizan su actividad económica en un lugar con instalaciones fijas o en vivienda con acceso, provenientes del Marco Estadístico Nacional de Unidades Económicas (MENUE), el cual se alimenta del Registro Estadístico de Negocios de México (RENEM) versión de diciembre de 2020, mismo que surge de los resultados definitivos del Censo Económico 2019 (CE 2019).

El marco está conformado por **4 754 061** unidades económicas. La distribución del marco de muestreo por gran sector de actividad económica se presenta a continuación.

Cuadro 1

Gran sector de actividad económica	Unidades económicas
Total	4 754 061
Industria	602 772
Comercio	2 198 576
Servicios	1 952 713

7. Esquema de muestreo

Es probabilístico y estratificado, con selección independiente en cada estrato por dominio de estudio:

- Probabilístico
Las unidades de muestreo tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.
- Estratificado
Las unidades de muestreo con características similares se agrupan para formar estratos.

8. Estratificación

Se realizó para la variable de personal ocupado, de acuerdo con la publicación en el Diario Oficial de la Federación,¹ según la siguiente clasificación, generando los tamaños de la unidad económica a los que denominaremos estrato:

Cuadro 2

Estrato	Rangos de personal ocupado		
	Industria	Comercio	Servicios
Micro	0 a 10	0 a 10	0 a 10
Pequeña	11 a 50	11 a 30	11 a 50
Mediana	51 a 250	31 a 100	51 a 100
Grande	251 y más	101 y más	101 y más

¹ Estratificación referente a la publicada en el Diario Oficial de la Federación por la Secretaría de Economía el 30 de junio de 2009 de acuerdo con la clasificación de personal ocupado. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/50882/A539.pdf>.

La distribución del marco de muestreo por entidad federativa y estrato se presenta a continuación:

Cuadro 3

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Unidades económicas	Estrato			
			Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total		4 754 061	22 250	38 380	200 884	4 492 547
01	Aguascalientes	53 750	306	555	3 031	49 858
02	Baja California	109 271	965	1 813	8 533	97 960
03	Baja California Sur	29 736	231	357	2 132	27 016
04	Campeche	34 366	139	257	1 525	32 445
05	Coahuila de Zaragoza	96 663	880	1 243	6 086	88 454
06	Colima	33 213	131	263	1 858	30 961
07	Chiapas	184 932	223	561	5 526	178 622
08	Chihuahua	107 099	925	1 230	6 939	98 005
09	Ciudad de México	413 364	4 156	5 438	23 620	380 150
10	Durango	55 502	264	490	2 521	52 227
11	Guanajuato	241 073	1 031	1 937	10 250	227 855
12	Guerrero	142 841	206	405	3 148	139 082
13	Hidalgo	117 428	236	572	3 205	113 415
14	Jalisco	333 560	1 614	3 221	16 679	312 046
15	México	614 655	2 168	3 629	15 423	593 435
16	Michoacán de Ocampo	228 618	391	974	6 022	221 231
17	Morelos	96 620	239	449	2 994	92 938
18	Nayarit	54 872	124	271	2 049	52 428
19	Nuevo León	158 252	2 004	3 224	13 260	139 764
20	Oaxaca	210 871	188	469	4 575	205 639
21	Puebla	295 354	672	1 488	8 588	284 606
22	Querétaro	81 389	702	1 188	4 898	74 601
23	Quintana Roo	55 041	602	722	4 173	49 544
24	San Luis Potosí	97 416	489	817	4 047	92 063
25	Sinaloa	105 098	535	1 128	6 108	97 327
26	Sonora	99 444	615	1 288	6 856	90 685
27	Tabasco	71 530	211	516	3 283	67 520
28	Tamaulipas	112 699	725	1 055	5 976	104 943
29	Tlaxcala	70 030	100	228	1 423	68 279
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	277 224	682	1 537	9 553	265 452
31	Yucatán	113 270	366	768	4 865	107 271
32	Zacatecas	58 880	130	287	1 738	56 725

9. Tamaño de la muestra

Se calculó para estimar proporciones de manera independiente para cada dominio de estudio, considerando los siguientes parámetros:

Cuadro 4

Parámetros	(%)
Nivel de confianza	95.00
Error relativo	15.00
Tasa de no respuesta esperada (TNR)	30.00

La expresión² que se utiliza para calcular el tamaño de la muestra en cada dominio³ es la siguiente:

$$n_d = \frac{N_d(1 - p_d)z_{1-\alpha/2}^2}{r^2 N_d p_d + z_{1-\alpha/2}^2 (1 - p_d)} * \frac{1}{TR}$$

Donde:

- n_d = tamaño de la muestra en el d-ésimo dominio
- N_d = total de unidades económicas en el marco, en el d-ésimo dominio
- p_d = promedio de las proporciones de victimización⁴ en el d-ésimo dominio
- $z_{1-\alpha/2}$ = valor de tablas estadísticas de la distribución normal estándar para una determinada confianza
- r = error relativo
- TR = 1-TNR

Las proporciones de victimización para ENVE 2022⁵ del dominio entidad federativa-estrato, resultan del promedio entre las proporciones de victimización de los eventos anteriores, dichas proporciones se presentan a continuación:

Cuadro 5

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Estrato (%)			
		Grande	Mediana	Pequeña	Micro
01	Aguascalientes	66.72	62.59	52.98	40.67
02	Baja California	59.29	62.90	53.02	40.13
03	Baja California Sur	46.19	49.81	46.03	33.30
04	Campeche	59.61	59.68	52.54	35.39
05	Coahuila de Zaragoza	48.73	50.88	45.11	26.98
06	Colima	54.36	59.36	51.49	30.20
07	Chiapas	64.98	58.18	42.98	24.03
08	Chihuahua	54.73	50.76	43.73	29.61
09	Ciudad de México	48.54	49.09	43.34	33.78
10	Durango	59.44	56.15	44.58	27.67
11	Guanajuato	68.68	67.65	61.40	38.64
12	Guerrero	66.65	60.69	54.00	31.27

(Continúa)

² William G. Cochran, Técnicas de muestreo, 1977, pp. 72-88.

³ Véase el apartado 4.

⁴ Pregunta 25 de la sección IV, víctimas del delito en los cuestionarios de la ENVE: "Durante (año anterior al evento), ¿El establecimiento sufrió directamente de la situación (código de la incidencia) de la tarjeta?". Se promedió el porcentaje de víctimas del delito del 2012, 2014, 2016, 2018 y 2020.

⁵ Excluye el delito de vandalismo.

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Estrato (%)			
		Grande	Mediana	Pequeña	Micro
14	Jalisco	61.68	61.83	51.89	33.28
15	México	68.23	57.93	55.54	38.66
16	Michoacán de Ocampo	68.39	65.97	56.24	36.03
17	Morelos	70.91	60.09	56.33	31.80
18	Nayarit	57.86	54.38	44.61	27.13
19	Nuevo León	48.42	53.48	43.42	32.20
20	Oaxaca	63.11	69.37	50.67	28.35
21	Puebla	58.30	62.27	58.48	34.75
22	Querétaro	58.77	54.15	44.06	33.05
23	Quintana Roo	53.68	55.27	45.22	33.37
24	San Luis Potosí	56.34	56.31	45.62	30.03
25	Sinaloa	58.14	63.19	47.73	30.08
26	Sonora	56.86	60.87	54.93	37.62
27	Tabasco	68.95	63.25	46.76	29.11
28	Tamaulipas	47.15	47.75	42.04	24.96
29	Tlaxcala	68.05	54.69	49.25	33.38
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	68.14	63.30	49.67	26.14
31	Yucatán	54.00	49.32	40.91	23.43
32	Zacatecas	65.66	65.63	50.67	26.33

Las proporciones de victimización por dominio estrato (Cuadro 6), gran sector de actividad económica (Cuadro 7), entidad federativa (Cuadro 8) resultan del promedio entre las proporciones de victimización de ENVE 2018 y ENVE 2020.

Cuadro 6

Estrato	Proporción de victimización (%)
Grande	51.47
Mediana	54.42
Pequeña	46.31
Micro	29.46

Cuadro 7

Gran sector de actividad económica	Proporción de victimización (%)
Industria	35.00
Comercio	25.93
Servicios	26.33

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Proporción de victimización (%)
01	Aguascalientes	44.99
02	Baja California	34.19
03	Baja California Sur	32.33
04	Campeche	37.46
05	Coahuila de Zaragoza	19.19
06	Colima	31.91
07	Chiapas	22.16
08	Chihuahua	26.23
09	Ciudad de México	32.17
10	Durango	26.58
11	Guanajuato	33.98
12	Guerrero	27.49
13	Hidalgo	25.14
14	Jalisco	30.05
15	México	35.01
16	Michoacán de Ocampo	35.20
17	Morelos	26.11
18	Nayarit	25.71
19	Nuevo León	29.79
20	Oaxaca	25.62
21	Puebla	34.11
22	Querétaro	30.72
23	Quintana Roo	30.58
24	San Luis Potosí	35.68
25	Sinaloa	24.34
26	Sonora	37.81
27	Tabasco	30.61
28	Tamaulipas	20.63
29	Tlaxcala	31.52
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	27.04
31	Yucatán	20.65
32	Zacatecas	29.49

El tamaño de la muestra resultante es de **34 263** unidades económicas considerando el máximo para todos los dominios⁶ de interés.

10. Afijación de la muestra

El tamaño de muestra máximo es por entidad federativa-estrato y se realiza la distribución de la muestra por gran sector de actividad económica considerando la variable de personal ocupado, mediante la siguiente expresión:⁷

$$n_{ehg} = n_{eh} * \frac{N_{ehg}}{N_{eh}}$$

⁶ A nivel entidad federativa-estrato.

⁷ William G. Cochran, Técnicas de muestreo, 1977, pp. 105-109.

Donde:

- n_{ehg} = tamaño de la muestra en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo tamaño de unidad económica, en la e-ésima entidad federativa
- n_{eh} = tamaño de la muestra en el h-ésimo tamaño de unidad económica, en la e-ésima entidad federativa
- N_{ehg} = personal ocupado en el marco, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo tamaño de unidad económica, en la e-ésima entidad federativa
- N_{eh} = personal ocupado en el marco en el h-ésimo tamaño de unidad económica, en la e-ésima entidad federativa

El tamaño de muestra total afijado es de **34 443** unidades económicas, su distribución se presenta a continuación:

Cuadro 9

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Gran sector de actividad económica	Unidades económicas	Estrato			
				Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total			34 443	4 213	4 847	7 927	17 456
01	Aguascalientes	Comercio	292	26	47	61	158
		Industria	165	31	49	48	37
		Servicios	331	40	29	100	162
02	Baja California	Comercio	308	40	61	55	152
		Industria	162	60	44	32	26
		Servicios	399	52	33	127	187
03	Baja California Sur	Comercio	383	40	77	73	193
		Industria	119	7	30	33	49
		Servicios	567	107	60	157	243
04	Campeche	Comercio	335	29	53	50	203
		Industria	107	10	22	23	52
		Servicios	412	54	40	130	188
05	Coahuila de Zaragoza	Comercio	516	53	81	85	297
		Industria	261	72	73	51	65
		Servicios	594	90	55	153	296
06	Colima	Comercio	360	34	49	51	226
		Industria	113	7	22	30	54
		Servicios	515	58	47	132	278
07	Chiapas	Comercio	582	43	83	73	383
		Industria	154	9	21	29	95
		Servicios	587	43	41	211	292
08	Chihuahua	Comercio	507	51	93	94	269
		Industria	230	74	62	48	46
		Servicios	538	53	56	165	264
09	Ciudad de México	Comercio	484	63	100	77	244
		Industria	151	20	50	43	38
		Servicios	657	166	96	197	198
10	Durango	Comercio	477	31	68	83	295
		Industria	219	37	55	64	63
		Servicios	490	49	29	135	277

(Continúa)

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Gran sector de actividad económica	Unidades económicas	Estrato			
				Grande	Mediana	Pequeña	Micro
11	Guanajuato	Comercio	302	27	43	42	190
		Industria	184	40	46	50	48
		Servicios	276	38	25	62	151
12	Guerrero	Comercio	384	33	71	49	231
		Industria	158	4	11	18	125
		Servicios	408	51	44	133	180
13	Hidalgo	Comercio	455	32	52	63	308
		Industria	205	32	42	51	80
		Servicios	432	33	30	126	243
14	Jalisco	Comercio	418	43	67	70	238
		Industria	178	32	45	50	51
		Servicios	411	69	35	106	201
15	México	Comercio	390	43	81	58	208
		Industria	155	27	54	35	39
		Servicios	324	41	38	103	142
16	Michoacán de Ocampo	Comercio	356	40	62	58	196
		Industria	141	13	24	32	72
		Servicios	336	42	31	97	166
17	Morelos	Comercio	379	27	53	47	252
		Industria	120	14	29	21	56
		Servicios	420	39	50	115	216
18	Nayarit	Comercio	439	26	73	72	268
		Industria	129	9	19	34	67
		Servicios	586	55	44	171	316
19	Nuevo León	Comercio	459	60	79	96	224
		Industria	233	59	68	63	43
		Servicios	582	122	57	155	248
20	Oaxaca	Comercio	407	44	57	52	254
		Industria	203	8	13	27	155
		Servicios	427	43	24	152	208
21	Puebla	Comercio	374	49	60	44	221
		Industria	204	37	45	43	79
		Servicios	343	63	35	86	159
22	Querétaro	Comercio	415	26	66	90	233
		Industria	221	48	71	57	45
		Servicios	491	74	50	152	215
23	Quintana Roo	Comercio	405	36	72	71	226
		Industria	70	3	17	19	31
		Servicios	633	132	79	194	228
24	San Luis Potosí	Comercio	451	33	70	84	264
		Industria	223	52	57	56	58
		Servicios	487	65	38	138	246

(Continúa)

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Gran sector de actividad económica	Unidades económicas	Estrato			
				Grande	Mediana	Pequeña	Micro
25	Sinaloa	Comercio	452	54	73	83	242
		Industria	142	18	26	35	63
		Servicios	511	72	34	144	261
26	Sonora	Comercio	336	40	72	61	163
		Industria	167	47	40	29	51
		Servicios	402	68	34	109	191
27	Tabasco	Comercio	448	34	72	80	262
		Industria	108	9	16	22	61
		Servicios	503	40	32	162	269
28	Tamaulipas	Comercio	568	49	110	87	322
		Industria	234	80	54	41	59
		Servicios	703	90	65	197	351
29	Tlaxcala	Comercio	363	16	50	51	246
		Industria	225	34	51	59	81
		Servicios	316	16	26	115	159
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	Comercio	518	42	77	81	318
		Industria	138	15	23	25	75
		Servicios	516	47	34	138	297
31	Yucatán	Comercio	514	52	94	76	292
		Industria	336	26	56	59	195
		Servicios	641	73	56	203	309
32	Zacatecas	Comercio	475	24	53	70	328
		Industria	166	29	25	39	73
		Servicios	432	25	21	109	277

11. Selección de la muestra

Se realizó de forma aleatoria e independiente en cada dominio de estudio de acuerdo con la afijación.

12. Muestra recuperada, problemática y no respuesta

Durante el levantamiento se detectó un total de **4 435** unidades económicas con problemática con la siguiente distribución:

Cuadro 10

Situación de respuesta	Total
Total	34 443
Recuperado	30 008
No recuperado	4 435
Cierres	1 451
No localizados	2 621
Negativas	291
Otros	72

De lo anterior se tienen **30 008** unidades económicas recuperadas (ver Anexo) que representan el 87.12% de la muestra de diseño.

12.1 Módulo de delitos

De las **30 008** unidades económicas de las que se logró recuperar información, existen **10 872** unidades económicas que fueron víctimas de algún tipo de delito. La distribución por entidad federativa según las unidades económicas y estrato es la siguiente:

Cuadro 11

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Unidades económicas	Estrato			
			Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total		10 872	1 892	2 223	2 970	3 787
01	Aguascalientes	289	47	60	92	90
02	Baja California	349	80	75	94	100
03	Baja California Sur	344	62	81	90	111
04	Campeche	263	36	52	83	92
05	Coahuila de Zaragoza	290	55	42	77	116
06	Colima	373	56	69	100	148
07	Chiapas	304	37	61	91	115
08	Chihuahua	376	74	81	110	111
09	Ciudad de México	482	96	104	132	150
10	Durango	480	65	72	136	207
11	Guanajuato	289	57	63	73	96
12	Guerrero	281	45	79	65	92
13	Hidalgo	365	59	61	101	144
14	Jalisco	274	66	68	71	69
15	México	297	57	80	77	83
16	Michoacán de Ocampo	283	49	76	75	83
17	Morelos	270	36	64	68	102
18	Nayarit	308	34	60	88	126
19	Nuevo León	344	81	67	92	104
20	Oaxaca	334	53	56	102	123
21	Puebla	344	87	75	67	115
22	Querétaro	498	80	97	157	164
23	Quintana Roo	276	59	57	76	84
24	San Luis Potosí	484	85	95	140	164
25	Sinaloa	371	72	67	99	133
26	Sonora	345	70	58	89	128
27	Tabasco	309	44	71	97	97
28	Tamaulipas	317	66	70	79	102
29	Tlaxcala	364	43	70	107	144
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	310	49	58	80	123
31	Yucatán	286	52	76	72	86
32	Zacatecas	373	40	58	90	185

La distribución por entidad federativa según el total de delitos y estrato registrado en la muestra recuperada se presenta a continuación:

Cuadro 12

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Delitos	Estrato			
			Grande	Mediana	Pequeña	Micro
Total		41 234	10 101	9 768	12 074	9 291
01	Aguascalientes	730	218	158	187	167
02	Baja California	1 370	463	281	411	215
03	Baja California Sur	1 298	323	370	283	322
04	Campeche	658	116	169	208	165
05	Coahuila de Zaragoza	709	184	71	210	244
06	Colima	1 877	398	467	453	559
07	Chiapas	1 116	182	498	258	178
08	Chihuahua	1 179	258	242	478	201
09	Ciudad de México	2 735	952	439	749	595
10	Durango	2 882	544	582	969	787
11	Guanajuato	1 067	307	314	228	218
12	Guerrero	1 228	498	404	175	151
13	Hidalgo	820	164	191	236	229
14	Jalisco	959	260	289	270	140
15	México	747	110	219	282	136
16	Michoacán de Ocampo	877	258	265	214	140
17	Morelos	597	97	209	137	154
18	Nayarit	1 004	158	190	295	361
19	Nuevo León	802	275	125	212	190
20	Oaxaca	1 447	220	360	591	276
21	Puebla	1 723	544	702	234	243
22	Querétaro	3 259	636	704	1 288	631
23	Quintana Roo	1 272	243	152	594	283
24	San Luis Potosí	1 801	225	534	648	394
25	Sinaloa	1 604	584	272	425	323
26	Sonora	1 235	433	143	319	340
27	Tabasco	910	188	216	328	178
28	Tamaulipas	689	127	187	173	202
29	Tlaxcala	1 629	640	281	354	354
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	876	193	169	257	257
31	Yucatán	1 006	166	344	304	192
32	Zacatecas	1 128	137	221	304	466

13. Cálculo de los factores de expansión

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

13.1 Primera etapa: factor para la unidad económica

La selección de cada unidad económica fue aleatoria e independiente para cada entidad federativa-estrato-gran sector de actividad económica. Por lo que el cálculo del factor de expansión⁸ se realiza de la siguiente forma:

$$f_{ehg} = \frac{N_{ehg}}{n_{eh}}$$

Donde:

- f_{ehg} = factor de expansión del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- N_{ehg} = total de unidades económicas en el marco en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- n_{eh} = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

13.1.1 Ajuste por no respuesta

Se realizó para cada uno de los dominios a nivel entidad federativa-estrato-gran sector de actividad económica y se calculó con base en la expresión:⁹

$$f'_{ehg} = f_{ehg} * \frac{n_{ehg}}{nr_{ehg}}$$

Donde:

- f'_{ehg} = factor de expansión con ajuste por no respuesta del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- f_{ehg} = factor de expansión del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- n_{ehg} = tamaño de la muestra en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- nr_{ehg} = número de unidades económicas con respuesta en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

⁸ Sharon L. Lohr, Muestreo: Diseño y Análisis, p. 142.

⁹ Sharon L. Lohr, Muestreo: Diseño y Análisis, p. 264.

13.2 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 esta ocurrió, de esta manera se identificó el número de módulos aplicados. Luego el factor de expansión para la estimación de delitos está dado como:

$$F_{ehgik} = f'_{ehgi} * \frac{K_{ehgik}}{M_{ehgik}}$$

- F_{ehgik} = factor de expansión del k-ésimo delito, de la i-ésima unidad económica, del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- f'_{ehgi} = factor de expansión con ajuste por no respuesta de la i-ésima unidad económica, del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- K_{ehgik} = total de delitos reportados en el k-ésimo delito, en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- M_{ehgik} = total de módulos aplicados en el k-ésimo delito, en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

14. Estimadores

El estimador total de la característica X de la unidad económica se calcula con base en la fórmula:¹⁰

$$\hat{X} = \sum_{e=1}^E \sum_{h=1}^H \sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^{n_{ehg}} f'_{ehgi} x_{ehgi}$$

Donde:

- \hat{X} = estimador total de la característica X
- E = número de entidades en la muestra
- H = número de estratos en la entidad federativa
- G = número de grandes sectores de actividad económica
- n_{ehg} = tamaño de la muestra en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- f'_{ehgi} = factor de expansión con ajuste por no respuesta de la i-ésima unidad económica, del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- x_{ehgi} = valor de la característica X en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

En cuanto a los delitos, el estimador total de la característica K del delito es:

$$\hat{K} = \sum_{e=1}^E \sum_{h=1}^H \sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^{n_{ehg}} F_{ehgik} K_{ehgik}$$

¹⁰ Kirk M. Wolter, Introducción a la estimación de la varianza, 2007, pp 11-16.

Donde:

- \widehat{K} = estimador total de la característica K
- E = número de entidades en la muestra
- H = número de estratos en la entidad federativa
- G = número de grandes sectores de actividad económica
- n_{ehg} = tamaño de la muestra en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- F_{ehgik} = factor de expansión del k-ésimo delito, de la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- K_{ehgi} = valor de la característica K en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

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

$$\widehat{R} = \frac{\widehat{X}}{\widehat{Y}} = \frac{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{nh} f'_{ehgi} x_{ehgi}}{\sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{nh} f'_{ehgi} y_{ehgi}}$$

Donde, \widehat{Y} se define en forma análoga a \widehat{X} .

- \widehat{R} = estimador de razón
- f'_{ehgi} = factor de expansión con ajuste por no respuesta de la i-ésima unidad económica, del g-ésimo gran sector de actividad económica, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- x_{ehgi} = valor de la característica X en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- y_{ehgi} = valor de la característica Y en la i-ésima unidad económica, en el g-ésimo gran sector de actividad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa

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

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

Donde:

- $\widehat{V}(\widehat{X}_e)$ = varianza estimada en la e-ésima entidad federativa
- N_{eh} = tamaño de unidades del marco en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- n_{eh} = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- s_{eh}^2 = varianza muestral del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa
- x_{ehi} = valor de la característica de interés en la i-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad federativa
- \bar{x}_{eh} = media muestral del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad federativa

El 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 marco en el h-ésimo estrato
- n_h = tamaño de la muestra en el h-ésimo estrato
- x_{hi} = característica X a estimar reportada en la i-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato
- \bar{x}_h = media muestral del h-ésimo estrato
- y_{hi} = característica Y a estimar reportada en la i-ésima unidad económica, en el h-ésimo estrato
- \bar{y}_h = media muestral del h-ésimo estrato

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

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

Intervalo de confianza: $\left(\hat{X}_e - z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_e)}, \hat{X}_e + z_{1-\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_e)} \right)$

Donde:

- $\hat{V}(\hat{X}_e)$ = varianza de diseño estimada del total estimado de la e-ésima entidad federativa
- \hat{X}_e = total estimado en la e-ésima entidad federativa
- $z_{1-\alpha/2}$ = valor de tablas estadísticas de la distribución normal estándar para determinada α (nivel de significancia)

15. Homologación de la semaforización para los umbrales de indicadores de precisión estadística

Para facilitar la interpretación de las precisiones estadísticas de la información pública en tabulados, el Comité de Aseguramiento de la Calidad, en la cuarta sesión celebrada el 1 de noviembre de 2018, aprobaron los siguientes umbrales y especificaciones para la publicación en los tabulados los CV, así como su semaforización de estos.

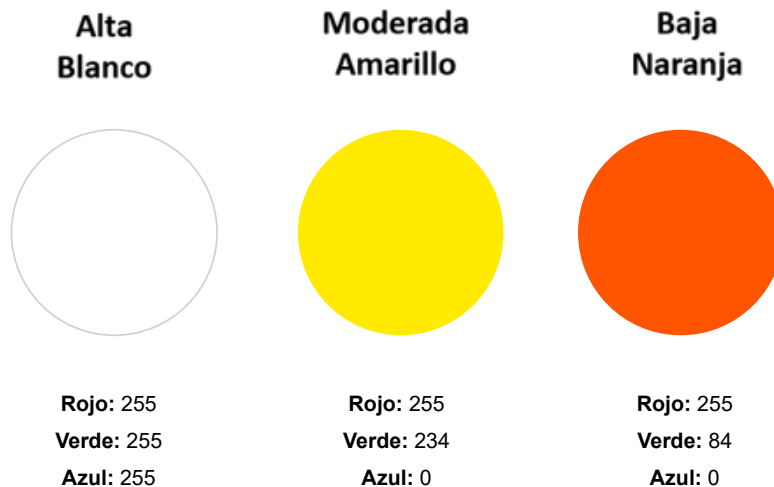
Umbrales aprobados para la cobertura del CV		
Interpretación	Semaforización	Unidades Económicas DGEE/DGEGSPJ
Alta	Blanco	[0%, 20%)
Moderada	Amarillo	[20%,30%)
Baja	Naranja oscuro	>=30%

Umbrales aprobados para el reporte de la precisión de acuerdo con el coeficiente de variación en los tabulados de resultados de los proyectos con muestreo probabilístico (acuerdo CAC-007/01/2018).

A partir del segundo trimestre de 2018, se publican los siguientes indicadores de precisión estadística en la presentación de resultados en tabulados de todas las encuestas con muestreo probabilístico del INEGI: error estándar, coeficiente de variación (CV) e intervalo de confianza. Adicionalmente, se estandariza la coloración en los tabulados para indicar el nivel de precisión de las estimaciones con base en el CV. A continuación, se presenta el código RGB de los colores utilizados en la semaforización:

Semaforización

Parámetros RGB para la semaforización del coeficiente de variación.



El siguiente texto explicativo aparece en cada uno de los tabulados publicados de encuestas por muestreo probabilístico.

Las estimaciones que aparecen en este cuadro están coloreadas de acuerdo con su nivel de precisión, en Alta, Moderada y Baja, tomando como referencia el coeficiente de variación CV (%). Una precisión Baja requiere un uso cauteloso de la estimación en el que se analicen las causas de la alta variabilidad y se consideren otros indicadores de precisión y confiabilidad, como el intervalo de confianza.

Nivel de precisión de las estimaciones:

Alta , CV en el rango de (0,20)
Moderada , CV en el rango de [20, 30)
Baja , CV de 30% en adelante

Anexo

A. Distribución por entidad federativa según estrato para la muestra de diseño, muestra recuperada y la tasa de no respuesta observada

Clave entidad federativa	Entidad federativa	Unidades económicas			Estrato											
					Grande			Mediana			Pequeña			Micro		
		Diseño	Recup.	TNR Recup. %	Diseño	Recup.	TNR Recup. %	Diseño	Recup.	TNR Recup. %	Diseño	Recup.	TNR Recup. %	Diseño	Recup.	TNR Recup. %
Total		34 443	30 008	0.13	4 213	3 853	0.09	4 847	4 410	0.09	7 927	7 179	0.09	17 456	14 566	0.17
01	Aguascalientes	788	694	0.12	97	88	0.09	125	110	0.12	209	192	0.08	357	304	0.15
02	Baja California	869	769	0.12	152	141	0.07	138	122	0.12	214	194	0.09	365	312	0.15
03	Baja California Sur	1 069	952	0.11	154	143	0.07	167	158	0.05	263	245	0.07	485	406	0.16
04	Campeche	854	741	0.13	93	82	0.12	115	95	0.17	203	185	0.09	443	379	0.14
05	Coahuila de Zaragoza	1 371	1 196	0.13	215	204	0.05	209	189	0.10	289	269	0.07	658	534	0.19
06	Colima	988	838	0.15	99	93	0.06	118	110	0.07	213	188	0.12	558	447	0.20
07	Chiapas	1 323	1 194	0.10	95	86	0.09	145	132	0.09	313	297	0.05	770	679	0.12
08	Chihuahua	1 275	1 134	0.11	178	166	0.07	211	194	0.08	307	289	0.06	579	485	0.16
09	Ciudad de México	1 292	1 088	0.16	249	216	0.13	246	215	0.13	317	269	0.15	480	388	0.19
10	Durango	1 186	1 015	0.14	117	106	0.09	152	134	0.12	282	245	0.13	635	530	0.17
11	Guanajuato	762	697	0.09	105	104	0.01	114	106	0.07	154	142	0.08	389	345	0.11
12	Guerrero	950	829	0.13	88	80	0.09	126	112	0.11	200	183	0.09	536	454	0.15
13	Hidalgo	1 092	920	0.16	97	82	0.15	124	110	0.11	240	221	0.08	631	507	0.20
14	Jalisco	1 007	891	0.12	144	130	0.10	147	139	0.05	226	202	0.11	490	420	0.14
15	México	869	762	0.12	111	101	0.09	173	160	0.08	196	174	0.11	389	327	0.16
16	Michoacán de Ocampo	833	736	0.12	95	88	0.07	117	113	0.03	187	175	0.06	434	360	0.17
17	Morelos	919	758	0.18	80	72	0.10	132	118	0.11	183	166	0.09	524	402	0.23
18	Nayarit	1 154	1 023	0.11	90	86	0.04	136	126	0.07	277	255	0.08	651	556	0.15
19	Nuevo León	1 274	1 101	0.14	241	228	0.05	204	187	0.08	314	283	0.10	515	403	0.22
20	Oaxaca	1 037	927	0.11	95	85	0.11	94	90	0.04	231	214	0.07	617	538	0.13
21	Puebla	921	816	0.11	149	143	0.04	140	129	0.08	173	148	0.14	459	396	0.14
22	Querétaro	1 127	1 026	0.09	148	141	0.05	187	171	0.09	299	280	0.06	493	434	0.12
23	Quintana Roo	1 108	894	0.19	171	145	0.15	168	143	0.15	284	236	0.17	485	370	0.24
24	San Luis Potosí	1 161	988	0.15	150	133	0.11	165	146	0.12	278	252	0.09	568	457	0.20
25	Sinaloa	1 105	979	0.11	144	137	0.05	133	122	0.08	262	236	0.10	566	484	0.14
26	Sonora	905	804	0.11	155	140	0.10	146	140	0.04	199	188	0.06	405	336	0.17
27	Tabasco	1 059	886	0.16	83	80	0.04	120	113	0.06	264	230	0.13	592	463	0.22
28	Tamaulipas	1 505	1 327	0.12	219	198	0.10	229	215	0.06	325	303	0.07	732	611	0.17
29	Tlaxcala	904	790	0.13	66	58	0.12	127	112	0.12	225	205	0.09	486	415	0.15
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	1 172	1 015	0.13	104	92	0.12	134	123	0.08	244	215	0.12	690	585	0.15
31	Yucatán	1 491	1 281	0.14	151	134	0.11	206	185	0.10	338	297	0.12	796	665	0.16
32	Zacatecas	1 073	937	0.13	78	71	0.09	99	91	0.08	218	201	0.08	678	574	0.15