

Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los Hogares **MODUTIH 2014**

Nota metodológica del diseño estadístico



Índice	Página
1. Objetivo de la encuesta	1
2. Población objetivo	1
3. Cobertura geográfica	1
4. Marco de la encuesta	1
5. Tamaño de la muestra	
6. Ajuste a los factores de expansión	1
7. Estimadores	2
8. Estimadores de errores de muestreo	2
Anexos	
- Distribución de la muestra en viviendas por entidad para el Módulo sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2014 (MODUTIH-2014) (Cuadro 1).	

1. Objetivo de la encuesta

El objetivo del MODUTIH-2014 es obtener información sobre la disponibilidad y uso de la tecnología de información en los hogares.

2. Población objetivo

La encuesta está dirigida a las personas de 6 años cumplidos o más que residen permanentemente en viviendas particulares ubicadas en el territorio nacional en la fecha del levantamiento.

3. Cobertura geográfica

La encuesta está diseñada para dar resultados a nivel nacional y por entidad federativa.

4. Marco de la encuesta

Para el módulo MODUTIH-2014, se tomó como base el primer mes del segundo trimestre de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)¹ del 2014, cuyo diseño se caracteriza por ser probabilístico; en consecuencia, los resultados obtenidos se generalizan a toda la población.

5. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra resultante en viviendas a nivel nacional fue de 43 822, el cual alcanza para cubrir proporciones iguales o mayores de 1.7%, con errores esperados menores de 15%; para proporciones menores de 1.7% se obtendrán errores esperados mayores de 15%.

En el caso de entidades federativas la muestra alcanza para cubrir proporciones iguales o mayores de 22.4% obteniendo errores relativos esperados menores de 15%; para proporciones menores de 22.4%, se obtendrán errores esperados mayores de 15%.

En el cuadro 1, se presenta la distribución de la muestra en viviendas, por entidad federativa y a nivel nacional.

6. Ajuste a los factores de expansión

Los factores de expansión elaborados conforme al diseño estadístico de la ENOE se ajustaron por No respuesta de las viviendas seleccionadas a nivel UPM, en cada uno de los estratos, mediante la siguiente expresión:

$$F''_{ehi} = F'_{ehi} \frac{nv_{ehi}}{nv_{hcr_{ehi}}}$$

Donde:

F''_{ehi} = factor de expansión corregido por No respuesta, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad para el MODUTIH-2014.

F'_{ehi} = factor de expansión de ENOE de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad.

nv_{ehi} = número de viviendas habitadas con población objeto de estudio, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$nv_{hcr_{ehi}}$ = número de viviendas habitadas con población objeto de estudio con respuesta en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

¹ Ver documento Metodológico del diseño muestral de ENOE.

7. Estimadores

El estimador del total de la característica X es:

$$\hat{X} = \sum_e \sum_h \sum_i \sum_j F_{ehij}^{UA} X_{ehij}^{UA} + \sum_e \sum_h \sum_i \sum_j F_{ehij}^{CU} X_{ehij}^{CU} + \sum_e \sum_h \sum_i \sum_j F_{ehij}^R X_{ehij}^R$$

Donde:

- F_{ehij}^{UA} = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad en el dominio urbano alto.
- X_{ehij}^{UA} = valor observado de la característica de interés X, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio urbano alto.
- F_{ehij}^{CU} = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.
- X_{ehij}^{CU} = valor observado de la característica de interés X, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, en el dominio complemento urbano.
- F_{ehij}^R = factor de expansión final de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad del dominio rural.
- X_{ehij}^R = valor observado de la característica de interés, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, del dominio rural.

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

$$\hat{R} = \frac{\hat{X}}{\hat{Y}}$$

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

8. Estimadores de errores de muestreo

Para la evaluación de los errores de muestreo de las principales estimaciones se usó el método de Conglomerados Últimos², basado en que la mayor contribución a la varianza de un estimador, en un diseño polietápico es la que se presenta entre las unidades primarias de muestreo (UPM), el término “Conglomerados Últimos” se utiliza para denotar el total de unidades en muestra de una unidad primaria de muestreo.

Para obtener las precisiones de los estimadores de razón, conjuntamente al método de Conglomerados Últimos se aplicó el método de series de Taylor, obteniéndose la siguiente fórmula para estimar la precisión de \hat{R} para una estimación a nivel nacional:

$$\hat{V}(\hat{R})_{NAL} = \frac{1}{\hat{Y}^2} \sum_e \left\{ \sum_h \frac{k_{eh}}{k_{eh}-1} \sum_i^{k_{eh}} \left[\left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{X}_{eh} \right) - \hat{R} \left(\hat{Y}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{Y}_{eh} \right) \right]^2 \right\}$$

Donde:

- \hat{X}_{ehi} = total ponderado de la variable de estudio X en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- \hat{X}_{eh} = total ponderado de la variable de estudio X en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- k_{eh} = número de UPM en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.
- L_e = número de estratos en la e-ésima entidad

² Vease Hansen, M. H. Horwitz, W.N. y Madow, W.G., Sample Survey Methods and Theory, (1953) Vol. 1 pág. 242.

Estas definiciones son análogas para la variable de estudio Y.

La estimación de la varianza del estimador de un total para el ámbito nacional, se calcula con la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{X})_{NAL} = \sum_{e=1}^{32} \sum_{h=1}^{L_e} \frac{k_{eh}}{k_{eh} - 1} \sum_{i=1}^{k_{eh}} \left(\hat{X}_{ehi} - \frac{1}{k_{eh}} \hat{X}_{eh} \right)^2$$

Las estimaciones de la desviación estándar (D.E.), efecto de diseño (DEFF) y coeficiente de variación (C.V.) se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$D.E. = \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}$$

$$DEFF = \frac{\hat{V}(\hat{\theta})}{\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}}$$

$$C.V. = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

Donde:

$\hat{\theta}$ = estimador del parámetro poblacional θ .

$\hat{V}(\hat{\theta})_{MAS}$ = estimador de la varianza bajo muestreo aleatorio simple.

Finalmente, el intervalo de confianza al $100(1-\alpha)\%$, se calcula de la siguiente forma:

$$I_{1-\alpha} = \left(\hat{\theta} - z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}, \hat{\theta} + z_{\alpha/2} \sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})} \right)$$

**Distribución de la muestra en viviendas por entidad para el Módulo sobre
Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2014
(MODUTIH-2014)**

Clave	Entidad Federativa	Viviendas Seleccionadas
01	Aguascalientes	1 255
02	Baja California	1 494
03	Baja California Sur	1 074
04	Campeche	1 201
05	Coahuila de Zaragoza	1 371
06	Colima	1 252
07	Chiapas	1 503
08	Chihuahua	1 325
09	Distrito Federal	1 271
10	Durango	1 251
11	Guanajuato	1 739
12	Guerrero	1 391
13	Hidalgo	1 216
14	Jalisco	1 578
15	México	1 940
16	Michoacán de Ocampo	1 299
17	Morelos	1 219
18	Nayarit	1 306
19	Nuevo León	1 495
20	Oaxaca	1 467
21	Puebla	1 646
22	Querétaro	1 302
23	Quintana Roo	1 248
24	San Luis Potosí	1 292
25	Sinaloa	1 277
26	Sonora	1 266
27	Tabasco	1 313
28	Tamaulipas	1 460
29	Tlaxcala	1 208
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	1 620
31	Yucatán	1 229
32	Zacatecas	1 314
	Total	43 822