

# Propuesta de cuatro indicadores de precisión y confiabilidad para Programas de Información con muestreo.

Fase II de indicadores de precisión y confiabilidad.

5 de junio de 2018

Grupo de Trabajo de Indicadores de Precisión y Confiabilidad

## Contenido

Propuesta de cuatro indicadores de precisión y confiabilidad para Programas de Información con muestreo. ....	1
Resumen Ejecutivo .....	2
Introducción .....	3
Descripción general de la Prueba de factibilidad .....	3
Descripción de los indicadores y resultados de la prueba de factibilidad .....	4
Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación. ....	4
Tasa de imputación a nivel unidad de observación. ....	6
Tasa de sobrecobertura a nivel unidad de observación. ....	8
Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación. ....	9
Conclusión .....	11

## Resumen Ejecutivo

En este documento se describen los cuatro indicadores de precisión y confiabilidad siguientes:

1. Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación.
2. Tasa de imputación a nivel unidad de observación.
3. Tasa de sobre cobertura a nivel unidad de observación.
4. Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación.

Los tres primeros indicadores se aplican a todos los Programas de Información que usan muestreo, ya sea probabilístico o no probabilístico, mientras que el cuarto sólo aplica a los Programas de Información en donde se usa muestreo probabilístico. En principio, se considera que el uso de los indicadores es interno para el monitoreo y evaluación de la calidad de forma estandarizada, pero posteriormente se puede analizar la conveniencia de hacerlos de uso externo con base en los resultados que se vayan observando.

Las Fichas Técnicas de estos cuatro indicadores fueron elaboradas y revisadas por los integrantes del Grupo de Trabajo de Indicadores de Precisión y Confiabilidad. Además, se realizó una prueba de factibilidad de cálculo usando al menos dos Programas de Información en cada una de las Unidades Administrativas con el objetivo de analizar si la fórmula y detalle de cálculo planteados en las Fichas Técnicas eran suficientes para poder realizar el cálculo y determinar si los indicadores se podían calcular en todos los Programas de Información correspondientes. El resultado de la prueba de factibilidad indica que sí es posible realizar el cálculo y que las Fichas ya contienen el detalle necesario, estos resultados también se describen en este documento.

En conclusión, el Grupo de Trabajo de Indicadores de Precisión y Confiabilidad ha tomado la determinación de someter al Comité de Aseguramiento de la Calidad, las cuatro Fichas Técnicas de estos indicadores para que se apruebe su cálculo para uso interno y se reporten en metadatos a partir del tercer trimestre de 2018.

## Introducción

Durante las Sesiones del Comité de Aseguramiento de la Calidad (CAC) de 2016, 2017 y la primera de 2018, el Grupo de Trabajo de Indicadores de Precisión y Confiabilidad presentó una serie de indicadores de precisión estadística, confiabilidad, completitud y exactitud en lo que se denominó la Fase I de indicadores. Estos indicadores aplicaban a Programas de Información con muestreo probabilístico (coeficiente de variación, error estándar, intervalo de confianza, tasa de no respuesta antes de imputación a nivel unidad de observación), con muestreo no probabilístico (cobertura de la variable de diseño y tasa de no respuesta antes de imputación a nivel unidad de observación), y Programas Geográficos (error cuadrático medio planimétrico y vertical, así como revisión de consistencia topológica). Además, también presentó propuestas para la estandarización de la publicación de los indicadores de uso externo (coeficiente de variación y cobertura de la variable de diseño) al usar una semaforización en tabulados.

Durante la revisión de los indicadores en el Grupo de Trabajo de Indicadores de Precisión y Confiabilidad, se había dejado pendiente para la Fase II el análisis de algunos indicadores para los Programas de Información que usan muestreo, sobre todo indicadores que tienen que ver con procedimientos de imputación y los correspondientes al análisis del marco de muestreo. Dando seguimiento a estos pendientes se presentan en este documento cuatro indicadores de precisión y confiabilidad:

1. Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación.
2. Tasa de imputación a nivel unidad de observación.
3. Tasa de sobre cobertura a nivel unidad de observación.
4. Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación.

Los tres primeros indicadores se aplican a todos los Programas de Información que usan muestreo, ya sea probabilístico o no probabilístico, mientras que el cuarto sólo aplica a los Programas de Información en donde se usa muestreo probabilístico.

En lo que sigue del documento se describen brevemente los cuatro indicadores<sup>1</sup>. Además, se presentan los resultados de una prueba de factibilidad de cálculo usando al menos dos Programas de Información en cada una de las Unidades Administrativas con el objetivo de analizar si la fórmula y detalle de cálculo planteados en las Fichas Técnicas eran suficientes para poder realizar el cálculo y determinar si los indicadores se podían calcular en todos los Programas de Información correspondientes.

### Descripción general de la Prueba de factibilidad

- Cada unidad administrativa eligió dos Programas de Información que usan muestreo para realizar la prueba de factibilidad de los indicadores; en las unidades administrativas en

---

<sup>1</sup> El detalle de estos y de la fórmula se pueden consultar en las Fichas Técnicas correspondientes.

donde se usa muestreo no probabilístico se tenía que incluir al menos un Programa con esa característica. Los programas y sus ciclos respectivos que se consideraron son los siguientes:

- DGEE
  - EMEC - Febrero 2018 (probabilístico y no probabilístico)
  - EMOE - Sector Manufacturas - Febrero 2018 (probabilístico)
- DGES
  - ENOE - 1er Trimestre 2018 (probabilístico)
  - ENH - 2017 (probabilístico)
- DGEOSPJ
  - ENCIG - 2017 (probabilístico)
  - ENSU - 1er Trimestre 2018 (probabilístico)
- En los programas elegidos se tenían que calcular los indicadores de acuerdo con las Fichas Técnicas<sup>2</sup>.
  - Se tenía que verificar que la fórmula y detalles de la Ficha Técnica eran suficientes para calcular el indicador
  - En el caso de notar alguna imprecisión o tener algún comentario sobre la redacción de la Ficha, se tenía que documentar.
- Los resultados numéricos de la prueba de factibilidad se presentan más adelante para cada indicador, mientras que todos los comentarios sobre la redacción fueron ya incluidos en las versiones finales de las Fichas Técnicas que se someten a aprobación.

## Descripción de los indicadores y resultados de la prueba de factibilidad

Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación.

La *Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación* (TNR\_DI) es un indicador inicialmente propuesto por la DGEE al observar que en sus procesos de producción aplican comúnmente procedimientos de imputación, en donde se recupera por completo la información de las variables principales de unidades económicas a partir del uso de modelos que toman información del mismo ciclo de producción o de otros ciclos previos. Por ejemplo, en un muestreo no probabilístico en donde una unidad de observación tiene un peso importante se hace lo posible por contar con información de esa unidad, aunque no se haya obtenido información admisible en campo, de manera que se aplica un método de imputación.

La TNR\_DI es similar a la *Tasa de no respuesta antes de imputación a nivel unidad de observación*<sup>3</sup> (TNR\_AI), sólo que no incluye en la no respuesta a las unidades recuperadas por medio de imputación. La TNR\_AI representa el porcentaje de las unidades de observación en donde no se pudo obtener toda la información requerida de forma admisible en la fuente original, es decir, antes de realizar cualquier procedimiento de imputación. Por otro lado, la **TNR\_DI es el porcentaje de las**

---

<sup>2</sup> La Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación sólo se calcula cuando hay muestreo probabilístico.

<sup>3</sup> Ya aprobada por el CAC en 2017 para uso interno.

unidades de observación en donde no se pudo obtener toda la información requerida de forma admisible incluso después de la aplicación de procedimientos de imputación.

En general

$$TNR_{DI} \leq TNR_{AI}.$$

A continuación, se presenta la fórmula de la  $TNR_{DI}$  para una agrupación  $g$  de interés:

$$TNR_{DI}_g = \frac{(N_{g2}'' + N_{g3}'')}{N_g} * 100$$

Donde

$N_{g2}''$ : Total de unidades donde no se obtuvo información alguna y no fue imputada.

$N_{g3}''$ : Total de unidades donde se obtuvo información parcialmente (se obtuvo información, pero en al menos una variable objeto del proyecto no se tiene información admisible) y no fue imputada.

$N_g$ : Todas las unidades de observación en donde se intentó recabar la información.

Es deseable que esta tasa sea lo más cercana a cero posible.

#### *Resultados de la prueba de factibilidad.*

La Tabla 1 muestra el total de agrupaciones que se consideraron para realizar el cálculo por cada Programa de Información, en general, cada Unidad Administrativa tomó como agrupación de interés los dominios de estudio definidos para los Programas de Información.

*Tabla 1. Promedio y valor máximo de las Tasas de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación para cada Programa de Información y Unidad Administrativa. En el caso de la DGEGSPJ y DGES no se presentan los resultados, pues se concluye que al no realizar procedimientos de imputación en esos Programas  $TNR_{DI} = TNR_{AI}$ .*

UA PROGRAMA	AGRUPACIONES	TNR_DI		TNR_DI_PONDERADA	
		Promedio	Máx.	Promedio	Máx.
DGEE	48	6.25	20.00	9.32	81.25
EMEC	40	6.06	20.00	10.85	81.25
EMOE MAN.	8	7.23	8.09	1.65	3.84

Además, se presenta el promedio y el máximo valor de las  $TNR_{DI}$  en su versión no ponderada y en su versión ponderada<sup>4</sup>. Por ejemplo, se puede observar que en promedio la  $TNR_{DI}$  en las agrupaciones consideradas de la EMEC es de 6.06% con al menos una agrupación en donde hay una  $TNR_{DI}$  de 20%, mientras que al considerar la versión ponderada se observa que en promedio la

<sup>4</sup> aquella en donde las unidades se ponderan de acuerdo con los factores de expansión -en el caso de muestreo probabilístico- o el valor de la variable de diseño -en el caso de muestreo no probabilístico.

TNR\_DI es de 9.32% y al menos una agrupación la TNR\_DI es 81.25%. La DGEE hizo un análisis puntual de esa agrupación y se observó que corresponde a la siguiente:

Agrupación	Descr_Agrupación	Nivel_Agreg_Agrupacion	TNR_DI	TNR_DI_ponderada
4342	Comercio al por mayor de materias primas para la industria	RAMA	4.5894	81.2497

Al respecto la DGEE menciona que el cálculo es correcto y que el dominio 4342 corresponde a uno donde se aplica muestreo no probabilístico, en el cual se tienen unidades con un peso específico importante que no se están imputando, de ahí el impacto en la tasa ponderada.

Por otro lado, la DGEESPJ y la DGES mencionan que se puede calcular la TNR\_DI en los Programas de Información considerados, pero que no agrega más información a la TNR\_AI, ya que  $TNR_{DI} = TNR_{AI}$  al no aplicar procedimientos de imputación.

Tasa de imputación a nivel unidad de observación.

La **Tasa de imputación a nivel unidad de observación (TI)** muestra el porcentaje de las unidades de observación que se consideran para la generación de resultados que sólo a través de procesos de imputación pudieron ser consideradas como admisibles. Esta tasa tiene una interpretación más sencilla para los usuarios de información pues su denominador corresponde al total de unidades de observación que se usan para el cálculo de las estimaciones (aquellas que originalmente eran ya admisibles más aquellas que por procedimientos de imputación pasan a ser admisibles). La fórmula específica para una agrupación g de interés es:

$$TI_g = \frac{N_{g2}' + N_{g3}'}{N_{g1} + N_{g2}' + N_{g3}'} * 100$$

Donde

N\_g1: Total de unidades de observación en donde toda la información es admisible

N\_g2': Total de unidades donde no se obtuvo información alguna y fue imputada,

N\_g3': Total de unidades donde se obtuvo información parcialmente (se obtuvo información, pero en al menos una variable objeto del proyecto no se tiene información admisible) y fue imputada.

No hay un valor de referencia para indicar un nivel de la Tasa de Imputación que es adecuado, lo deseable es que se realice el proceso de imputación lo menos posible, pero hay situaciones en donde es necesario, en cuyo caso se debe usar el mejor método de imputación disponible y la introducción de incertidumbre por usar éste debe ser considerado en el cálculo de los errores estándar y otros indicadores asociados.

Resultados de la prueba de factibilidad.

Tabla 2. Promedio y valor máximo de las Tasas de imputación a nivel unidad de observación para cada Programa de Información y Unidad Administrativa. En DGEGSPJ y DGES al no realizar procedimientos de imputación en esos Programas la TI es cero.

UA PROGRAMA	AGRUPACIÓN	TI		TI_PONDERADA	
		Promedio	Máx.	Promedio	Máx.
<b>DGEE</b>	<b>48</b>	<b>14.41</b>	<b>50.00</b>	<b>16.87</b>	<b>77.18</b>
EMEC	40	17.19	50.00	20.19	77.18
EMOE MAN.	8	0.55	1.71	0.24	0.71
<b>DGEGSPyJ</b>	<b>92</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
ENCIG	33	0.00	0.00	0.00	0.00
ENSU	59	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>DGES</b>	<b>99</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
ENOE	66	0.00	0.00	0.00	0.00
ENH	33	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>239</b>				

La Tabla 2 muestra el total de agrupaciones<sup>5</sup> que se consideraron para realizar el cálculo por cada Programa de Información, así como el Promedio de las TI y el valor máximo observado. Por ejemplo, se puede observar que en promedio el 17.19% de las unidades de observación usadas para generar resultados de la EMEC en las diferentes agrupaciones son unidades que fueron imputadas, ese promedio es de 20.19% al considerar la versión ponderada<sup>6</sup>.

En cuanto a los valores máximos observados, la DGEE indica que el cálculo es correcto y corresponde a los siguientes dos dominios:

Agrupación	Descr_Agrupación	Nivel_Agreg_Agrupacion	TI	TI_ponderada
4341	Comercio al por Mayor de materias primas agropecuarias y forestales.	RAMA	24.1935	77.1751
4371	Intermediación de comercio al por mayor, excepto a través de Internet y de otros	RAMA	50.0000	47.8720

Al respecto mencionan sobre estos dominios:

- La rama 4371 tiene un muestreo No probabilístico y tiene muestra de diseño pequeña, ya que con pocas unidades se satisface la cobertura requerida y el faltante de algunas de ellas afecta notoriamente las tasas de imputación.

<sup>5</sup> Las agrupaciones consideradas por las UA son los dominios de estudio.

<sup>6</sup> aquella en donde las unidades se ponderan de acuerdo con los factores de expansión -en el caso de muestreo probabilístico- o el valor de la variable de diseño -en el caso de muestreo no probabilístico.

- La rama 4341 tiene diseño probabilístico donde la mayoría de las unidades económicas no recuperadas en campo, pero imputadas, se encuentran en estratos donde el factor de expansión es grande y en consecuencia se obtiene una tasa ponderada de imputación alta.

Finalmente, la DGEGSPJ y la DGES mencionan que, al no aplicar procedimientos de imputación esta tasa es cero.

Tasa de sobre cobertura a nivel unidad de observación.

La *Tasa de sobre cobertura a nivel unidad de observación* (TSC) tiene por objeto analizar el problema de sobre cobertura del marco de muestreo usado en los Programas de Información, la sobre cobertura del marco se define como el conjunto de unidades de observación en el marco que no están contenidas en la población objetivo.

La **TSC** aquí planteada es una estimación del porcentaje de sobre cobertura del marco basada en lo que se puede observar en campo y **se define como el porcentaje de unidades de observación en la muestra que no pertenece a la población objetivo.**

La fórmula específica para una agrupación g de interés es:

$$TSC_g = \frac{N_{g1}}{N_g} \times 100$$

Donde

N<sub>g1</sub>: Todas las unidades de observación en donde a partir del levantamiento se puede definir que no pertenecen a la población objetivo.

N<sub>g</sub>: Todas las unidades de observación en donde se intentó recabar la información.

Lo deseable es que esta tasa sea lo más cercana a cero posible.

#### *Resultados de la prueba de factibilidad.*

La Tabla 3 muestra el total de agrupaciones<sup>7</sup> que se consideraron para realizar el cálculo por cada Programa de Información, así como el Promedio de las TSC y el valor máximo observado. Por ejemplo, se puede observar que el promedio de las TSC en las 239 agrupaciones es del 5.95%, es decir, en promedio el 5.95% de las unidades de observación de la muestra de las diferentes agrupaciones no pertenecen a la población objetivo. Al respecto, las Unidades Administrativas mencionan que estas unidades fuera de la población objetivo son, por ejemplo, unidades económicas que ya no están activas, viviendas que ya no son habitadas, etc.

---

<sup>7</sup> Las agrupaciones consideradas por las UA son los dominios de estudio.

Tabla 3. Promedio y valor máximo de las Tasas de sobrecobertura a nivel unidad de observación para cada Programa de Información y Unidad Administrativa.

UA PROGRAMA	AGRUPACIONES	TSC		TSC_PONDERADA	
		Promedio	Máx.	Promedio	Máx.
<b>DGEE</b>	<b>48</b>	<b>3.37</b>	<b>18.00</b>	<b>4.23</b>	<b>18.22</b>
EMEC	40	3.92	18.00	4.93	18.22
EMOE MAN.	8	0.60	1.88	0.74	2.49
<b>DGEGSPyJ</b>	<b>92</b>	<b>6.03</b>	<b>11.33</b>	<b>6.03</b>	<b>12.16</b>
ENCIG	33	6.42	10.95	6.36	10.82
ENSU	59	5.82	11.33	5.84	12.16
<b>DGES</b>	<b>99</b>	<b>7.13</b>	<b>13.81</b>	<b>7.08</b>	<b>13.75</b>
ENOE	66	7.72	13.81	7.66	13.75
ENH	33	5.95	10.29	5.91	10.11
<b>TOTAL</b>	<b>239</b>	<b>5.95</b>	<b>18.00</b>	<b>6.10</b>	<b>18.22</b>

Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación.

La Tasa de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación ( $TC_{MM}$ ) sólo está definida para los Programas de Información con muestreo probabilístico. En estos Programas de Información se calcula para cada dominio de estudio un tamaño de muestra mínimo con el que, en principio, se estima que se obtendrá a lo más cierto error relativo o absoluto con cierto nivel de confiabilidad. Adicional a este tamaño de muestra mínimo se pueden realizar ajustes -aumentos en el tamaño de la muestra- derivados de considerar una Tasa de No Respuesta Máxima Esperada u otros problemas operativos que se pudieran anticipar, por ejemplo, desactualización del marco, etc.

La  $TC_{MM\_AI}$  está definida como el cociente entre las unidades de observación con información admisible antes de imputación y el total de unidades de observación que se calculó como la muestra mínima. Esta tasa será por definición calculada para cada dominio de estudio.

La  $TC_{MM}$  para un dominio de estudio  $d$  es:

$$TC_{MM\_AI_d} = \frac{N_{d1}}{N_d - N_{d4}} \times 100$$

Donde:

$N_{d4}$ : Total unidades de sobremuestra del diseño (aquellas que se aumentaron al tamaño de muestra mínimo)

$N_{d1}$ : Total de unidades de observación en donde toda la información es admisible.

$N_d$ : Todas las unidades de observación en donde se intentó recabar la información (total de la muestra incluyendo la sobremuestra)

Lo deseable es que esta tasa sea mayor o igual a 100%. En el caso de observar valores menores a 100 se debe revisar si los supuestos realizados al calcular el tamaño de muestra podrían ser ajustados para posteriores ciclos.

*Resultados de la prueba de factibilidad.*

*Tabla 4. Promedio y valor máximo de las Tasas de cumplimiento de la muestra mínima antes de imputación a nivel unidad de observación para cada Programa de Información y Unidad Administrativa*

UA PROGRAMA	Dominios de estudio	TC_MM_AI	
		Promedio	Mín.
<b>DGEE</b>	<b>28</b>	<b>90.54</b>	<b>66.54</b>
EMEC	20	87.83	66.54
EMOE MAN.	8	97.33	94.30
<b>DGEGSPyJ</b>	<b>92</b>	<b>102.97</b>	<b>86.33</b>
ENCIG	33	99.99	86.33
ENSU	59	104.63	87.20
<b>DGES</b>	<b>99</b>	<b>102.19</b>	<b>83.64</b>
ENOE	66	101.26	83.64
ENH	33	104.05	95.11
<b>TOTAL</b>	<b>219</b>	<b>101.03</b>	<b>66.54</b>

La Tabla 4 muestra el total de dominios de estudio que se consideraron para realizar el cálculo por cada Programa de Información, así como el Promedio de las TC\_MM\_AI y el valor máximo observado. Por ejemplo, se puede observar que el promedio de las TC\_MM\_AI en los 219 dominios de estudio es del 101.03%, es decir, en promedio se logra alcanzar el mínimo de muestra necesario, aunque hay en todos los Programas de Información dominios de estudio en donde no se logró esto.

Cabe mencionar, que en la versión original de la Ficha Técnica de este indicador se estuvo analizando la posibilidad de calcular una versión ponderada, aunque no se llegó a una conclusión al respecto. Se seguirá evaluando la posibilidad de hacer esto, aunque la versión no ponderada ya proporciona información valiosa para las áreas productoras.

## Conclusión

- Todos los indicadores se pudieron calcular en los Programas de Información correspondientes.
- Las tasas que consideran procedimientos de imputación -Tasa de no respuesta después de imputación a nivel unidad de observación y Tasa de imputación a nivel unidad de observación- son de utilidad para los Programas de Información con muestreo de la DGEE. En general, en la DGEGSPJ y DGES estas tasas no agregan más información, pues no se aplican métodos de imputación.
- La información que proporcionan estos indicadores ayuda a interpretar problemas de no respuesta y cobertura, así como cuantificar la magnitud de aplicación de los procedimientos de imputación.
- Se considera que el uso interno de estos indicadores es adecuado y, por lo tanto, se someten a la aprobación del CAC.