

**Cálculo de la Distribución del Fondo de
Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS)
según lo establecido en el Artículo 34 de la Ley de
Coordinación Fiscal (LCF)**

Contenido

- I. Cómo se hace el cálculo del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social
- II. Cálculo de las brechas de necesidades básicas para cada hogar
- III. Variables y fuentes necesarias para la realización del cálculo
- IV. Diccionario del cuestionario ampliado
- V. Ejemplo de Cálculo

I. CÓMO SE HACE EL CÁLCULO DEL FONDO DE APORTACIONES PARA LA INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Con fundamento en el Artículo 34 de la Ley de Coordinación Fiscal (LCF), la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) realiza el cálculo de la distribución del fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS).

A continuación se describe el procedimiento.

Paso 1. Se determina si un hogar se encuentra en pobreza extrema o no.

Para saber si un hogar se encuentra en pobreza extrema se calcula la siguiente fórmula, misma que está dada por el artículo 34 de la LCF:

I. Fórmula:

$$IGP_j = P_{j1}\beta_1 + P_{j2}\beta_2 + P_{j3}\beta_3 + P_{j4}\beta_4 + P_{j5}\beta_5$$

En donde:

- P_{jw} = Brecha¹ respecto a la norma² de pobreza extrema de la necesidad básica³ w para el hogar j en estudio;
- $\beta_{1.....5}$ = Ponderador asociado a la necesidad básica w; y
- j = Hogar en estudio.

Esta fórmula representa el Índice Global de Pobreza de un hogar, IGP_j , el cual se conforma con las brechas P_{j1} , P_{j2} , P_{j3} , P_{j4} y P_{j5} de las necesidades básicas a que se refiere la fracción II; sus correspondientes ponderadores⁴ son $\beta_1=0.4616$, $\beta_2=0.1250$, $\beta_3=0.2386$, $\beta_4=0.0608$ y $\beta_5=0.1140$.

II. Las necesidades básicas, en el orden en el que aparecen en la fórmula anterior, son las siguientes:

- w_1 = Ingreso per cápita del hogar;
- w_2 = Nivel educativo promedio por hogar;
- w_3 = Disponibilidad de espacio de la vivienda;
- w_4 = Disponibilidad de drenaje; y
- w_5 = Disponibilidad de electricidad-combustible para cocinar.

¹ Una brecha se define como la distancia relativa del valor observado en un hogar, respecto de la norma de pobreza extrema. La fórmula es la siguiente: $P=(Z-w)/Z$, donde "Z" representa la norma de pobreza extrema y "w" es el valor observado en un hogar respecto a dicha norma.

² Las normas de necesidades básicas son valores mínimos aceptables respecto a una carencia específica. La LCF en su Artículo 34 define las siguientes cinco necesidades básicas: Ingreso per cápita del hogar, nivel educativo promedio del hogar, disponibilidad de espacio de la vivienda, disponibilidad de drenaje y disponibilidad de electricidad combustible para cocinar. El valor de las normas de necesidades básicas son las que publica la Secretaría de Desarrollo Social en el Diario Oficial de la Federación cada año conforme a lo establecido en el último párrafo de la LCF en su Artículo 34.

³ Las Necesidades básicas son las que se establecen en el Artículo 34 de la LCF: Ingreso per cápita del hogar, nivel educativo promedio del hogar, disponibilidad de espacio en la vivienda, disponibilidad de drenaje y disponibilidad de electricidad-combustible para cocinar.

⁴ El valor de estos ponderadores están definidos en el Artículo 34 de la Ley de Coordinación Fiscal.

- III. Para cada hogar se estiman las cinco brechas respecto a las normas de pobreza extrema que corresponden a cada una de las necesidades básicas, con base en la siguiente fórmula:

$$P_j = \frac{Z_w - X_{jw}}{Z_w}$$

En donde:

P_j = Brecha del hogar respecto de la norma establecida.

Z_w = Norma establecida para la necesidad básica w .

X_{jw} = Valor observado en cada hogar j , para la necesidad básica w .

El resultado de cada brecha se ubica dentro de un intervalo de -0.5 a 1 con la finalidad de hacerlas comparables, de tal forma que un valor de brecha negativo denota la usencia de necesidad y un valor de brecha positivo representa la presencia de la necesidad correspondiente.

Paso 2. Se obtiene el Índice Global de Pobreza de cada hogar.

Una vez que se re-escalaron las brechas, se procede a multiplicar cada una de ellas por el ponderador establecido en la LCF y posteriormente el resultado de esos productos se suma para obtener el Índice Global de Pobreza del hogar.

$$IGP_j = P_{j1}\beta_1 + P_{j2}\beta_2 + P_{j3}\beta_3 + P_{j4}\beta_4 + P_{j5}\beta_5$$

Paso 3. Se calcula la masa carencial de cada hogar

El Artículo 34 de la LCF establece que para el cálculo de la masa carencial sólo se considerarán aquellos hogares cuyo IGP se ubique entre cero y uno.

La masa carencial de un hogar se define de la siguiente forma:

$$MCH_j = IGP_j^2 * T_j$$

Donde T_j representa el número de habitantes de cada hogar.

Paso 4. Se calcula la masa carencial de cada Municipio

Para obtener la masa carencial de cada municipio, se suman todas las masas carenciales de los hogares en pobreza extrema del municipio⁵.

⁵ Esta forma de calcular la masa carencial del Municipio se desprende por analogía de la construcción de la masa carencial estatal que describe la LCF en su Artículo 34.

Paso 5. Se calcula la masa carencial del Estado

La suma de las masas carenciales de los Municipios que componen cada Estado, es igual a la masa carencial estatal.

Paso 6. Se calcula el porcentaje de participación de cada Estado en los recursos del FISM

Se suma la masa carencial de todos los estados para obtener la masa carencial nacional. Para obtener el porcentaje de los recursos del FAIS que le corresponden a cada Estado, se toma la masa carencial estatal y se divide entre la masa carencial municipal y el resultado se multiplica por cien.

$$\text{Participación E} = [(\text{Masa Carencial Estatal}) / (\text{Masa Carencial Nacional})] * 100$$

Paso 7. Se calcula el porcentaje de participación de cada Municipio en los recursos del FISM que le corresponden al Estado⁶.

Se divide la masa carencial del Municipio entre la masa carencial del Estado al que pertenece y se multiplica por cien. El resultado de dicha operación representa la parte que le corresponde al Municipio en estudio respecto al total de los recursos del FISM estatal.

$$\text{Participación M} = [(\text{Masa Carencial Municipal}) / (\text{Masa Carencial Estatal})] * 100$$

⁶ El monto FISM que le corresponde al total de Municipios de un Estado, es el resultado de multiplicar 0.8788 por el monto asignado al Estado del Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS). Este procedimiento se encuentra especificado en el Artículo 32 de la LCF.

II. CÁLCULO DE LAS BRECHAS DE NECESIDADES BÁSICAS PARA CADA HOGAR⁷

Para cada hogar se estiman las cinco brechas respecto a las normas de pobreza extrema que corresponden a cada una de las necesidades básicas:

1. W_1 = Ingreso per cápita del hogar;

Norma⁸: \$ 877.98 pesos mensuales por persona.

Valor Presente: Debido a que los ingresos que se utilizan son los recabados en el cuestionario ampliado del XIII Censo de Población y vivienda 2010, es necesario actualizarlos para hacerlos comparables con la norma establecida. Se utiliza el Índice General de Precios publicado por el INEGI. El factor de actualización es el siguiente⁹: 1.077537.

La brecha de ingreso se estima restando de la norma el valor del ingreso promedio del hogar y dividiendo el resultado entre la misma norma. El cálculo del ingreso promedio del hogar toma en cuenta los ingresos por trabajo recibidos por todos los perceptores reportados de cada hogar y divide su monto entre el número de sus miembros.

$$w1 = \frac{877.98 - \text{Ingreso per cápita del hogar}}{877.98}$$

Re-escalamiento: El valor de esta brecha de ingreso se coloca dentro de una escala común que señala qué tanta es la carencia o el logro del hogar en esta necesidad. Para tal fin, se re-escalan todos aquellos valores que resultaron menores a cero, estableciendo como cota inferior el valor de (-0.5).

Así, el re-escalamiento consiste en multiplicar por (1/18) aquellas brechas cuyo valor sea mayor o igual que (-9) y menor que cero, y colocar el valor de (-0.5) a aquellas brechas con valor menor a (-9).

⁷ El Cálculo de las brechas sigue lo estipulado en el Artículo 34 de la LCF, así como la metodología publicada en el Diario Oficial de la Federación por la Secretaría de Desarrollo Social desde 2001 a la fecha.

⁸ La norma de ingreso se toma de la línea de pobreza alimentaria rural más reciente publicada por el CONEVAL. En el ejemplo se utiliza la Línea al mes de junio de 2012.

⁹ Se sigue la metodología empleada desde el año 2001 y publicada por la Secretaría de Desarrollo Social en los meses de octubre de cada año. El factor se construye con el Índice General de Precios publicado por el INEGI, tomando como base junio de 2010.

2. W_2 = Nivel educativo promedio por hogar;

Norma¹⁰:

Edad (años)	Norma de grados escolares aprobados	Alfabetismo (exigencia)
7	0	No se exige
8	0	No se exige
9	1	No se exige
10	2	Se exige
11	3	Se exige
12	4	Se exige
13	5	Se exige
14	6	Se exige

Para calcular la brecha de educación se combinan las variables de alfabetismo, grados aprobados, nivel de instrucción y edad de cada miembro del hogar con más de seis años. El nivel educativo se obtiene mediante la relación de grados aprobados del individuo, entre la norma establecida según su edad. Esta relación se multiplica por la variable de alfabetismo cuando la persona tiene diez años o más, como se muestra a continuación:

$NE_j = \left(\frac{E_{ij}}{Na} \right) * \text{Alfabetismo}$	(1)
--	------------

Donde:

NE_{ij} = Indica el nivel educativo de la persona i en el hogar j .

E_{ij} = Representa los grados aprobados del individuo i acorde con su nivel de estudios y edad, en el hogar j .

Na = Es la norma mínima requerida de grados aprobados para el individuo acorde a su edad.

A la variable alfabetismo se le asigna valor cero cuando la persona no sabe leer y escribir, en caso contrario vale uno. De esta forma, la condición de alfabetismo actúa como variable de control, anulando cualquier valor alcanzado en años aprobados si la persona siendo de diez años de edad o más, no sabe leer ni escribir.

La norma de educación establece que un individuo a partir de los catorce años de edad tenga al menos primaria completa.

¹⁰ Se toma la norma para educación publicada por la Secretaría de Desarrollo Social el 28 de Diciembre de 2011.

Para menores de catorce años de edad se consideran normas acordes según la edad con un margen de tolerancia.

A los niños de 7 y 8 años no se les requiere ningún año aprobado; si éstos tienen grados aprobados se considera como logro educativo y no se les aplica la fórmula (1) para la estimación del nivel educativo, pero sus grados aprobados se consideran como NE_{ij} para la fórmula (2).

La brecha educativa de la persona se obtiene restando de la unidad su nivel NE_{ij} como lo indica la siguiente expresión:

$Brecha\ Educativa = 1 - NE_{ij}$	(2)
-----------------------------------	------------

Re-escalamiento: Una vez estimada la brecha educativa de cada persona mayor de seis años, se procede a incluirla en la misma escala, es decir, entre cero y uno si existe rezago educativo y entre cero y -0.5 en caso de que exprese un logro, lo que se obtiene multiplicando por (1/7.334) aquellas brechas que resultaron menores a cero. Como la educación es una característica personal, se estima la brecha individual para después obtener la brecha educativa promedio del hogar.

3. W_3 = Disponibilidad de espacio de la vivienda;

Norma¹¹: Máximo tres personas por cuarto dormitorio.

Esta se mide por la relación existente entre el número de ocupantes por hogar y el número de cuartos dormitorio disponibles en la vivienda. Para su construcción se aplica la siguiente fórmula:

$$DE_j = \frac{\text{Número de Cuartos Dormitorio} * 3}{\text{Número de Ocupantes por Hogar}}$$

Donde: DE_j = Disponibilidad de espacio para dormir en la vivienda del hogar.

Re-escalamiento: En caso de que el resultado de la expresión anterior sea mayor que uno, se procede a incluirlo en la misma escala común de todas las demás brechas, es decir, entre cero y uno si el hogar presenta rezago en disponibilidad de espacio en la vivienda y entre -0.5 y cero en caso de superar esta norma.

¹¹ Se toma la norma para educación publicada por la Secretaría de Desarrollo Social el 28 de Diciembre de 2011.

Para hacer este re-escalamiento se multiplica DE_j por $(1.5/75)$ y al resultado se le suma uno menos ($DE_j/75$), obteniéndose DER_j . Para calcular la brecha de vivienda se resta de la unidad el valor de DER_j , o en caso de carencia DE_j .

4. W_4 = Disponibilidad de drenaje;

Norma¹²: Se establece como norma mínima aceptable el drenaje conectado a fosa séptica. Los valores asignados a cada categoría para la estimación de la brecha, son los siguientes:

Categoría	Valor asignado para el cálculo
Conectado a la red pública	1.5
Conectado a la fosa séptica	1.0
Con desagüe a la barranca o grieta	0.5
Con desagüe a un río, lago o mar	0.3
No tiene drenaje	0.0

Para calcular la brecha de disponibilidad de drenaje se resta de la unidad el valor observado según la tabla anterior.

$$\text{Brecha} = 1 - \text{Valor Asignado para el Cálculo}$$

5. w_5 = Disponibilidad de electricidad-combustible para cocinar;

Norma¹³:

Categoría	Valor asignado para el cálculo
Electricidad	1.0
Gas LP o Gas Natural	1.0
Leña o Carbón	0.1

La brecha se construye en dos etapas. En la primera se observa la disponibilidad de electricidad en la vivienda. Si se cuenta con este servicio esta brecha se considera cero. Cuando no se dispone de electricidad se procede a evaluar el combustible que se utiliza para cocinar, considerando como norma el uso de gas.

Para calcular la brecha de electricidad-combustible para cocinar se resta de la unidad el valor asignado según la tabla anterior.

¹² Se toma la norma para educación publicada por la Secretaría de Desarrollo Social el 28 de Diciembre de 2011.

¹³ Se toma la norma para educación publicada por la Secretaría de Desarrollo Social el 28 de Diciembre de 2011.

**Brecha = 1 – 1 (Si se dispone de energía eléctrica);
Brecha = 1 – Valor Asignado para el Cálculo (cuando no se dispone de energía eléctrica).**

III. VARIABLES Y FUENTES NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DEL CÁLCULO

La Ley de Coordinación Fiscal, en su Artículo 35, dice que se debe utilizar la información estadística más reciente de las variables de rezago social publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La información necesaria para realizar el cálculo antes expuesto sólo se encuentra disponible en los microdatos de la Muestra Censal 2010, por lo que se procede a tomar ésta como fuente de información.

Fuente: Microdatos de la Muestra del XIII Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI. Disponible en la siguiente página:

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/microdatos2/default2010.aspx>

The screenshot shows the INEGI website interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Inicio', 'Contacto', 'INEGI Móvil', and social media icons. Below this is a search bar and a list of categories: 'Estadística', 'Geografía', 'Investigación', 'Productos y servicios', and 'Acerca del INEGI'. The main content area is titled 'Censos y Conteos DE POBLACIÓN Y VIVIENDA' and features a large banner for the 'Censo de Población y Vivienda 2010'. Underneath the banner, it says 'Microdatos de la muestra - descarga'. A paragraph explains that the microdata contains information by federal entity about sociodemographic characteristics. Below this, it states that to download DBF or SAV files, users need to transfer them to their equipment and unpack them. A section titled 'Documentos de apoyo:' lists several PDF and XLS files for download, including the census design, file descriptions, catalogs, and instructions for SAS and STATA. At the bottom, there's a form to select a federal entity (currently 'Aguascalientes' is selected) and a format (radio buttons for DBF, SAV, SAS, and STATA, with DBF selected). A 'Continuar' button is next to the format selection. The footer contains links for 'Condiciones de uso' and 'Contacto', and a copyright notice for 2011 INEGI.

Variables necesarias para el cálculo:

Carencia	Variables e identificador de la variable (XIII Censo General de Población y Vivienda 2010)	Nivel de desagregación y fuente
Ingreso per cápita del hogar (w1)	Ingresos por hogar (Ingtrhog) Número de personas por hogar (numpers)	Por hogar. La Muestra del Censo 2010 otorga el valor de esta variable a nivel hogar. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (Microdatos del Censo o de la muestra censal).
Nivel educativo promedio por hogar (w2)	Grados aprobados (escoacum) Alfabetismo (alfabet) Edad (edad)	Por persona. La Muestra del Censo 2010 otorga el valor de esta variable por cada persona perteneciente al hogar. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (Microdatos del Censo o de la muestra censal).
Disponibilidad de espacio de la vivienda (w3)	Número de cuartos dormitorios disponibles en la vivienda (cuadorm) Número de personas por hogar (numpers)	Por vivienda. La Muestra del Censo 2010 otorga esta variable como una característica de las viviendas. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (Microdatos del Censo o de la muestra censal).
Disponibilidad de drenaje (w4)	Drenaje (drenaje)	Por vivienda. La Muestra del Censo 2010 otorga esta variable como una característica de las viviendas. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (Microdatos del Censo o de la muestra censal).
Disponibilidad de electricidad-combustible (w5)	Electricidad en la vivienda (electri) Combustible para cocinar en la vivienda (combust)	Por vivienda. La Muestra del Censo 2010 otorga esta variable como una característica de las viviendas. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010 (Microdatos del Censo o de la muestra censal).

IV. DICCIONARIO DEL CUESTIONARIO AMPLIADO

Los siguientes cuadros, elaborados con base en el Diccionario del Cuestionario Ampliado del Censo General de Población y Vivienda 2010, describen las características de las variables empleadas en el Cálculo del FAIS:

Personas: Educación

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
52	Escolaridad acumulada (años aprobados acumulados)	ESCOACUM	Escolaridad acumulada (años aprobados acumulados)	{00..24,99,b }	2
			Descripción por catálogo	Tc_escoacum_2010	

Catálogo Tc_escoacum_2010		Catálogo Tc_escoacum_2010	
Escolaridad Acumulada	Descripción	Escolaridad Acumulada	Descripción
0	Sin Escolaridad	13	10. Profesional
0	Preescolar	13	10. Técnico o comercial con preparatoria
1	10. Primaria	14	20. Profesional
2	20. Primaria	14	20. Técnico o comercial con preparatoria
3	30. Primaria	15	30. Profesional
4	40. Primaria	15	30. Técnico o comercial con preparatoria
5	50. Primaria	16	40. Profesional
6	60. Primaria	17	50. Profesional
7	10. Secundaria	18	60. Profesional
7	10. Técnico o comercial con primaria	19	70. Profesional
8	20. Secundaria	20	80. Profesional
8	20. Técnico o comercial con primaria	17	10. Maestría
9	30. Secundaria	18	20. Maestría
9	30. Técnico o comercial con primaria	19	30. Maestría
10	10. Preparatoria	20	40. Maestría
10	10. Normal básica	19	10. Doctorado

Catálogo Tc_escoacum_2010		Catálogo Tc_escoacum_2010	
Escolaridad Acumulada	Descripción	Escolaridad Acumulada	Descripción
10	10. Técnico o comercial con secundaria	20	20. Doctorado
11	20. Preparatoria	21	30. Doctorado
11	20. Normal básica	22	40. Doctorado
11	20. Técnico o comercial con secundaria	23	50. Doctorado
12	30. Preparatoria	24	60. Doctorado
12	30. Normal básica	99	No Especificado
12	30. Técnico o comercial con secundaria		
13	40. Normal básica		
13	40. Técnico o comercial con secundaria		

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
56	Alfabetismo	ALFABET	¿(NOMBRE) sabe leer y escribir un recado?	{1,3,9,b}	1
			Sí	1	
			No	3	
			No especificado	9	
			Blanco por pase	b	

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
15	Edad	EDAD	¿Cuántos años cumplidos tiene (NOMBRE)?	{000..130,999}	3

Viviendas: Ingreso

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
53	Ingresos por trabajo en el hogar	INGTRHOG	Ingresos mensuales por trabajo en el hogar	{000000..99999,b}	6
			Para conocer el salario mínimo de cada municipio consultar el catálogo Tc_Tabla_Salarios_Mun_2010		
			No recibe Ingresos	000000	
			Ingresos especificados	{000001..999997}	
			Más de 999,999 ingresos	999998	
			No especificado	999999	
			Blanco por pase	b	

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
51	Número de personas en la vivienda	NUMPERS	Número de personas en la vivienda	{00001..99999}	5
			Número de persona	00001..99999	

Viviendas: Disponibilidad de espacio en la vivienda

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
16	Cuartos dormitorio	CUADORM	¿Cuántos cuartos se usan para dormir sin contar pasillos?	{01..25,99,b}	2
			Número de dormitorios	01..25	
			No especificado	99	
			Blanco por pase	b	

Viviendas: Disponibilidad de drenaje

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
24	Drenaje	DRENAJE	Esta vivienda tiene drenaje o desagüe conectado a:	{1..5,9,b}	1
			Red pública	1	
			Fosa séptica	2	
			Tubería que va a dar a una barranca o grieta	3	
			Tubería que va a dar a un río, lago o mar	4	
			No tiene drenaje	5	
			No especificado	9	
			Blanco por pase	b	

Viviendas: Electricidad – combustible para cocinar

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
18	Electricidad	ELECTRI	¿Hay luz eléctrica en esta vivienda?	{1,3,9,b}	1
			Sí	1	
			No	3	
			No especificado	9	
			Blanco por pase	b	

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
25	Combustible	COMBUST	El combustible que más usan para cocinar es:	{1..6,9,b}	1
			Gas de cilindro o tanque (estacionario)	1	
			Gas natural o de tubería	2	
			Leña	3	
			Carbón	4	
			Electricidad	5	
			Otro combustible	6	
			No especificado	9	
			Blanco por pase	b	

V. EJEMPLO DE CÁLCULO

Consideraciones generales para el cálculo:

- Se utiliza la muestra censal 2010 porque es la única fuente con representatividad a nivel estatal y municipal que contiene información por hogar sobre las cinco variables necesarias para el cálculo
- No se consideran en el cálculo las viviendas particulares habitadas con clavivp 5, 6 y 7, toda vez que no se recaba información de sus características.
- Se toma como ingreso del hogar el valor de la variable “ingreso por trabajo del hogar” porque el censo 2010 no recaba un ingreso específico para el ingreso total del hogar.
- Para el caso de los ingresos por trabajo del hogar, se toma la información de la muestra tal y como la reporta el INEGI, no se hace ningún tipo de imputación, es decir, si el INEGI reporta un valor específico como ingreso por trabajo del hogar, incluso cero, se toma como tal y se procede a actualizarlo a junio de 2012. En caso de que el INEGI reporte un ingreso no específico, entonces no se considera para el cálculo.
- Dado que se trabaja con una muestra, se requiere el factor de expansión de cada hogar para conocer su ponderación dentro de la población y la masa carencial que representa en el total de la población.
- El valor de las normas de necesidades básicas a las que se refiere la Ley de Coordinación Fiscal en su Artículo 34, son las que publica anualmente la Secretaría de Desarrollo Social en el Diario Oficial de la Federación.

Cons.	Descripción	Mnemónico	Pregunta y categoría	Rango Válido	Longitud
11	Clase de vivienda particular	CLAVIVP	Clase de vivienda particular	{1..7,9,b}	1
			Casa independiente	1	
			Departamento en edificio	2	
			Vivienda en vecindad	3	
			Vivienda en cuarto de	4	
			Local no construido para habitación	5	
			Vivienda móvil	6	
			Refugio	7	
			No especificado	9	
			Blanco por pase	b	

Se toma un hogar de los Microdatos de la Muestra Censal 2010.

Información del Hogar	
Estado	Aguascalientes
Municipio	Aguascalientes
Identificación de vivienda (id_viv)	565014
Clase de vivienda particular (clavivp)	1
Número de personas en la vivienda (numpers)	5
Factor	30

Brecha de Ingreso per capital del hogar

- Fórmula de la Brecha**

$$B_{\text{Ingreso}} = \frac{\text{Norma} - \text{Valor observado en el hogar}}{\text{Norma}}$$

- Información de Ingreso del Hogar**

Ingreso por trabajo del hogar (ingtrhog)	Factor de Actualización	Ingreso actualizado a junio de 2012	Norma de Ingreso por persona (1)	Ingreso per cápita del hogar (2)	Diferencia (1) – (2)	Brecha	Re-escala
3,000	1.077537	3,232.611	877.98	646.5222	231.4578	0.26362537	N/A

- Explicación**

La Muestra del Censo reporta 3 mil pesos como ingresos por trabajo del hogar en estudio. Dado que dichos ingresos fueron recabados en 2010, es necesario actualizarlos para hacerlos comparables con la norma de ingreso de 2012. La norma utilizada para el cálculo 2013 es igual al valor de la Línea de pobreza alimentaria rural publicada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) en el mes de junio de 2012. Para obtener el factor de actualización, se utiliza el Índice General de Precios publicado por el INEGI, tomando como base el mes de junio de 2010. El ingreso actualizado del hogar equivale a 3,232.611 pesos (= 3000 * 1.077537).

El ingreso per cápita se obtiene de dividir el ingreso actualizado del hogar entre el número de personas del hogar.

$$\text{Ingreso per c} = \frac{3,232.611}{5} = 646.5222$$

Obtenido el ingreso per cápita se aplica la fórmula de la brecha

$$B_{Ingreso} = \frac{877.98 - 646.5222}{877.98} = 0.2636537$$

- Re escalamiento

Observe que el valor de la fórmula no puede ser mayor a uno, toda vez que el valor de los ingresos no puede ser inferior a cero. Sin embargo, si los ingresos del hogar son muy grandes, el valor de la brecha sí puede ser muy negativo. Por tanto, sólo será necesario poner en la escala -0.5 a 1 a los valores de brecha inferiores a cero.

En el caso del hogar en estudio, no se requiere re escalar la brecha pues es positiva, lo que implica que existe carencia en esta variable.

Brecha Nivel educativo promedio del hogar

- Fórmula de la Brecha

$$B_{educativa_persona} = \frac{Norma - \text{grados aprobados del individuo } j}{Norma}$$

Donde j representa a cada una de las personas miembros del hogar mayores a seis años

- Información educativa del hogar

Identificador de la persona (id_per)	Número de persona en el hogar (numper)	Edad de la persona (edad)	(1) Escolaridad acumulada (escoacum)	(2) ¿Sabe leer y escribir un recado? (alfabet)	(3) Norma	Brecha [(3) – (1)]/3	Ajuste por alfabetismo	Brecha con ajuste
2326532	1	86	0	1	6	1	1	1
2326538	2	76	0	3	6	1	1	1
2326542	3	34	0	3	6	1	1	1
2326544	4	24	3	3	6	0.5	1	1
2326546	5	1						

- Explicación

En el cálculo sólo se consideran las personas mayores a seis años para medir la brecha educativa. Por tanto, en el presente ejemplo únicamente se toman en cuenta las personas con valor de variable “numper” de 1 a 4, ya que son las que tienen más de seis años.

- (numper) 1: Tiene una edad de 86 años, según la norma de necesidad básica educativa señalada en este documento, ésta persona debe de tener por lo menos la primaria concluida.

Sin embargo, su escolaridad acumulada es igual a cero, por lo que la diferencia entre la norma y su escolaridad es igual a seis ($6 - 0 = 6$). Aplicando la fórmula de la brecha, se tiene lo siguiente:

$$B_{educativa_1} = \frac{6 - 0}{6} = 1$$

El anterior resultado indica que la brecha educativa de ésta persona es igual a 1, lo que implica que tiene una carencia total. En este caso, no es necesario re escalar la brecha porque la metodología nos dice que sólo se aplica ese ajusta para valores de brecha negativos.

- **(numper) 2:** Tiene una edad de 76 años, según la norma de necesidad básica educativa señalada en este documento, ésta persona debe de tener por lo menos la primaria concluida. Sin embargo, su escolaridad acumulada es igual a cero, por lo que la diferencia entre la norma y su escolaridad es igual a seis ($6 - 0 = 6$). Aplicando la fórmula de la brecha, se tiene lo siguiente:

$$B_{educativa_2} = \frac{6 - 0}{6} = 1$$

El anterior resultado indica que la brecha educativa de ésta persona es igual a 1, lo que implica que tiene una carencia total. Al igual que en el caso anterior, no se requiere re escalar.

- **(numper) 3:** Tiene una edad de 34 años, según la norma de necesidad básica educativa señalada en este documento, ésta persona debe de tener por lo menos la primaria concluida. Sin embargo, su escolaridad acumulada es igual a cero, por lo que la diferencia entre la norma y su escolaridad es igual a seis ($6 - 0 = 6$). Aplicando la fórmula de la brecha, se tiene lo siguiente:

$$B_{educativa_3} = \frac{6 - 0}{6} = 1$$

El anterior resultado indica que la brecha educativa de ésta persona es igual a 1, lo que implica que tiene una carencia total. Igualmente, no requiere re escalarse.

- **(numper) 4:** Tiene 24 años de edad, según la norma de necesidad básica educativa señalada en este documento, ésta persona debe de tener por lo menos la primaria concluida. Sin embargo, su escolaridad acumulada es igual a tres, por lo que la diferencia entre la norma y su escolaridad es igual a seis ($6 - 3 = 3$). La norma también señala que ésta persona, por su edad, debe saber leer y escribir, es decir, no debe ser analfabeta, pero el informe del Censo 2010 indica que su código de alfabetismo es igual a 3, y según el catálogo de la variable,

dicho código significa que no sabe leer ni escribir, por lo que los años acumulados de estudio de esta persona se anulan. Por tanto, aplicando la fórmula de la brecha, se tiene lo siguiente:

$$B_{educativa_4} = \frac{6 - 0}{6} = 1$$

El anterior resultado indica que la brecha educativa de ésta persona es igual a 1, es decir, está en carencia.

Para obtener la brecha educativa promedio del hogar, es necesario sumar las brechas de las personas mayores a seis años y obtener el promedio por persona. Se aplica la siguiente fórmula:

$$B_{educativa_hogar} = \left[\frac{\sum_{j=1}^n \frac{\text{Norma} - \text{grados aprobados del individuo } j}{\text{Norma}}}{\text{Número de personas en el hogar mayores a seis años}} \right]$$

Donde j representa a cada uno de los individuos mayores de seis años y n indica el número de personas mayores de seis años en el hogar.

$$B_{educativa_hogar} = \left[\frac{1 + 1 + 1 + 1}{4} \right] = \frac{4}{4} = 1$$

El resultado dice que la brecha educativa promedio del hogar es igual a 1, por lo que se encuentra en carencia en esta variable.

Brecha de Disponibilidad de Espacio en la Vivienda

- Fórmula de la Brecha**

$$Brecha = 1 - DEj \text{ si } DEj < 1 \text{ ó}$$

$$Brecha = 1 - DERj \text{ si } DEj > 1$$

Donde

$$DEj = \frac{\text{cuartos dormitorio} * 3}{\text{número de habitantes del hogar}}$$

$$DERj = DEj \left(\frac{1.5}{75} \right) + \left[1 - \left(\frac{DEj}{75} \right) \right]$$

- Información de espacio en la vivienda**

Cuartos dormitorio (cuadorm)	Número de personas (numpers)	Personas por cuarto	Norma	DEj	DERj	brecha
2	5	2.5	3	1.2	1.008	-0.008

- Explicación**

En la vivienda del hogar en estudio hay dos cuartos dormitorio y habitan cinco personas. Aplicando la fórmula DEj se tiene.

$$DEj = \frac{2 * 3}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

Dado que DEj es mayor que uno, se entiende que en el hogar no existe carencia por espacio en la vivienda, ya que la norma de necesidad básica es de máximo tres personas por cuarto dormitorio y en el hogar en estudio hay 2.5 personas por cuarto dormitorio. Para conocer la brecha del hogar, se aplica la fórmula anteriormente señalada para DEj mayor que uno. Por tanto, se debe calcular DERj.

$$DERj = 1.2(0.020) + [1 - (0.016)] = 0.024 + 0.984 = 1.008$$

Aplicando la fórmula de la brecha para DEj mayor que uno, se tiene.

$$B_{\text{espacios}} = 1 - 1.008 = -0.008$$

Brecha de Disponibilidad de Drenaje

- Fórmula de la Brecha**

$$\text{Brecha} = 1 - \text{Valor Asignado para el Cálculo}$$

El “valor asignado para el cálculo”, se refiere al valor predefinido por la Secretaría de Desarrollo Social en función del tipo de drenaje con el que cuente el hogar en estudio en comparación con la norma de necesidad básica establecida. En el caso de disponibilidad de drenaje, se considera como norma que un hogar cuente con conexión a fosa séptica, en caso de no disponer de esto último, se asignan los siguientes valores en función del tipo de drenaje que tenga el hogar.

Categoría	Valor asignado para el cálculo
Conectado a la red pública	1.5
Conectado a la fosa séptica	1.0
Con desagüe a la barranca o grieta	0.5
Con desagüe a un río, lago o mar	0.3
No tiene drenaje	0.0

- Información de disponibilidad de drenaje del hogar**

Drenaje	Etiqueta	Valor asignado	Norma	Brecha
5	No tiene drenaje	0	1	1

- Explicación**

En la variable “drenaje” el censo reporta para el hogar en estudio un valor da variable igual a cinco, en el diccionario de variables, dicho valor significa que el hogar no tiene drenaje. Revisando los valores asignados para el cálculo predefinidos por la Secretaría de Desarrollo Social, se observa que el correspondiente equivale a cero, por tanto, aplicando la fórmula de la brecha de drenaje, se obtiene lo siguiente.

$$\text{Brecha_drenaje} = 1 - 0 = 1$$

El resultado anterior implica que el hogar en estudio tiene carencia en disponibilidad de drenaje.

Brecha de Disponibilidad de Electricidad – Combustible para Cocinar

- Fórmula de la Brecha**

$$\text{Brecha} = 1 - 1 \text{ (Si se dispone de energía eléctrica)}$$

$$\text{Brecha} = 1 - \text{Valor Asignado para el Cálculo (cuando no se dispone de energía eléctrica)}$$

Los valores asignados para el cálculo son los siguientes.

Categoría	Valor asignado para el cálculo
Electricidad	1
Gas LP o Gas Natural	1
Leña o Carbón	0.1

Es decir, se considera que la norma de necesidad básica para esta variable es contar con electricidad o, en su defecto, utilizar gas para cocinar. En caso de no contar con electricidad o no cocinar con gas, se asigna el valor de 0.1 si se utiliza leña o carbón.

- Información de disponibilidad de electricidad – combustible para cocinar**

Electricidad			Combustible			
Electri	etiqueta	Valor asignado	combust	etiqueta	Valor asignado	Brecha
1	sí	1	3	Leña	0.1	0

- Explicación**

En el Censo 2010, el hogar en estudio tienen un valor en la variable “electri” igual a uno, esto significa que sí dispone de electricidad y el valor asignado para el cálculo es igual a uno. Con ésta información, se aplica la fórmula correspondiente para la brecha de electricidad.

$$\text{Brecha_electricidad} = 1 - 1 = 0$$

El resultado quiere decir que el hogar no tiene carencia en la variable electricidad – combustible para cocinar.

Cálculo del Índice Global de Pobreza (IGP) del Hogar

La metodología descrita en el artículo 34 de la Ley de Coordinación Fiscal señala que el IGP del hogar es igual a la suma de las cinco brechas del hogar, multiplicadas cada una de ellas por su respectivo ponderador, es decir:

$$\text{IGP}_j = P_{j1}\beta_1 + P_{j2}\beta_2 + P_{j3}\beta_3 + P_{j4}\beta_4 + P_{j5}\beta_5$$

Donde P_{ji} representa el valor de la brecha i en el hogar j y, los β representan el valor de cada ponderador.

En el mismo artículo de la Ley, se establecen los valores de cada ponderador, mismos que se señalan a continuación:

β_1 (Ingreso per cápita del hogar) = 0.4616

β_2 (Nivel educativo promedio del hogar) = 0.1250

β_3 (Disponibilidad de espacio de la Vivienda) = 0.2386

β_4 (Disponibilidad de drenaje) = 0.0608

β_5 (Disponibilidad de Electricidad Combustible para cocinar) = 0.1140

La suma simple de los ponderadores anteriores es igual a uno, es decir:

$$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 = 1$$

Las brechas obtenidas en el ejemplo son las siguientes:

	Ingreso	Educación	Hacinamiento	Drenaje	Electricidad
Brecha	0.263625367	1	-0.008	1	0

Aplicando la fórmula del IGP para el hogar en estudio se tiene:

$$\text{IGP}_j = 0.263625367 (0.4616) + 1 (0.1250) + (-0.008) (0.2386) + 1 (0.0608) + 0 (0.1140)$$

$$\text{IGP}_j = 0.12168947 + 0.1250 - 0.0019088 + 0.0608 + 0$$

$$\text{IGP}_j = 0.30558067$$

El artículo 34 de la Ley establece que sólo los hogares con un IGP entre cero y uno se consideran en carencia, por lo que podrán formar parte del cálculo de la masa carencial de un estado o municipio. Lo hogares con IGP menor que cero no se consideran en el cálculo.

En el caso del hogar en estudio, sí se considera en carencia, puesto que su IGP está entre cero y uno, por lo que se procede a calcular la masa carencial del hogar.

Cálculo de la Masa Carencial del Hogar

La fórmula para obtener la masa carencial de un hogar es la siguiente:

$$\text{MCH}_j = \text{IGP}_j^2 * T_j$$

Donde MCH_j representa la masa carencial del hogar j y T_j equivale al número de personas que habitan el hogar. Aplicando la fórmula anterior, se tiene:

$$\text{MCH}_j = (0.3055806)^2 * 5, \text{ por lo que}$$

$$\text{MCH}_j = 0.09337955 * 5, \text{ por tanto}$$

$$\text{MCH}_j = 0.46689773$$

Implicaciones Muestrales

La fuente de información para el cálculo de la distribución del Fondo para la Infraestructura Social (FAIS) es la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, porque es la única que contiene a nivel hogar la información desagregada de las cinco variables de interés señaladas en la fórmula descrita en el artículo 34 de la Ley de Coordinación Fiscal.

En virtud de lo anterior, se hace necesario conocer la representatividad o ponderación del hogar en estudio respecto de la población muestreada. El factor de expansión del hogar otorga la ponderación buscada, por tanto, para saber qué masa carencial representa el hogar en estudio dentro de la población, se realiza la siguiente operación:

$$MCHF_j = IGP_j^2 * T_j * (\text{factor de expansión})$$

Donde *MCHF_j* es la masa carencial del hogar multiplicada por su factor de expansión.

El censo reporta que el hogar en cuestión tiene un factor de expansión igual a 30 (variable “factor” en los Microdatos del Censo 2010), por lo que aplicando la fórmula anterior, se tiene lo siguiente:

$$MCH_j = 0.46689773 * 30 = 14.0069318$$

Lo que significa que este hogar tiene una masa carencial de 0.46689773 y representa dentro de la población una masa carencial de 14.0069318.

Para el caso del cálculo de la masa carencial estatal o municipal, se deben de usar las masas carenciales ponderadas, es decir, las resultantes de multiplicar la masa carencial del hogar por su factor de expansión.