



Instituto Nacional de Estadística -INE-  
Guatemala, C.A.

# Metodología de las Estimaciones y Proyecciones de Población Departamental y Municipal

Guatemala, Agosto 2020

[www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)

 @estaticagt

 @INE\_Guatemala

## AUTORIDADES

### **JUNTA DIRECTIVA**

#### **Ministerio de Economía**

*Titular: Roberto Antonio Malouf Morales*

*Suplente: Lisardo Armando Bolaños Fletes*

#### **Ministerio de Finanzas**

*Titular: Álvaro González Ricci*

*Suplente: Violeta María Mazariegos Zetina*

#### **Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación**

*Titular: José Ángel López Camposeco*

*Suplente: Jorge Eduardo Rodas Núñez*

#### **Ministerio de Energía y Minas**

*Titular: Alberto Pimentel Mata*

*Suplente: Mario Alfonso Pérez*

#### **Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia**

*Titular: Luz Keila Virginia Gramajo Vilchez*

*Suplente: Manuel Augusto Alonzo Araujo*

#### **Banco de Guatemala**

*Titular: Sergio Francisco Recinos Rivera*

*Suplente: José Alfredo Blanco Valdés*

#### **Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras**

*Titular: Oscar Augusto Sequeira García*

*Suplente: Julio Rafael del Cid Vielman*

#### **Universidad de San Carlos de Guatemala**

*Titular: Murphy Olimpo Paíz Recinos*

*Suplente: Orlando Roberto Monzón Girón*

#### **Universidades Privadas**

*Titular: Miguel Ángel Franco De León*

*Suplente: Ariel Rivera Irías*

#### **Gerencia**

*Gerente: Abel Francisco Cruz Calderón*

*Subgerente Administrativo: Lucrecia Edith Martínez López*

## **EQUIPO TÉCNICO**

### **SUBGERENCIA TÉCNICA**

*Fredy Arizmendy Gómez Gómez*

**Subgerente Técnico**

### **DIRECCIÓN DE CENSOS Y ENCUESTAS**

*Carlos Enrique Mancía Chúa*

**Director de censos y Encuestas**

**Estimación y Proyección de la población a nivel departamental y municipal:**

*Mario Ernesto Anzueto García*

**Jefe del Departamento de Demografía**

*Cristian Miguel Cabrera Ayala*

**Jefe a.i. del Departamento de Análisis Estadístico**

*Marvin Isaac Reyes López*

**Analistas de base de datos**

### **Asesoría y Acompañamiento técnico**

*Guiomar Bay*

*Helena Cruz*

**Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía -CELADE- / División de  
Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-**

*Enrique Peláez*

**Fondo de Población de las Naciones Unidas -UNFPA-**

## INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística -INE-, presenta en esta oportunidad la metodología de las estimaciones y proyecciones de población a nivel de departamentos y municipios. El presente documento contiene la explicación de la metodología para la estimación y proyección de población a nivel departamental elaborada a través del método de componentes demográficos por edades simples y actualizan las cifras para el período 2010 - 2050; para el caso de las estimaciones y proyecciones municipales se utilizó el método de las variables sintomáticas que actualizan las cifras para el período 2015 - 2035.

Al disponer con los resultados del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda del año 2018, el INE realizó el proceso de análisis para la evaluación de los resultados y determinar las características de la evolución demográfica de donde se obtuvieron los insumos fundamentales para la actualización de las estimaciones y proyecciones de población para cada departamento y municipio.

El proceso fue elaborado conjuntamente entre el Instituto Nacional de Estadística -INE- por medio de la Dirección de Censos y Encuestas y los Departamentos de Demografía y Análisis Estadístico respectivamente y la Asesoría y Acompañamiento del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía -CELADE- / División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-, el Fondo de Población de las Naciones Unidas -UNFPA- a quienes se les agradece profundamente este valioso apoyo técnico y financiero que hicieron posible este producto post-censal.



CONTENIDO	
AUTORIDADES .....	2
EQUIPO TÉCNICO .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
1. METODOLOGÍA DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN A NIVEL DEPARTAMENTAL .....	7
1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	7
1.2 CONCILIACIÓN DEMOGRÁFICA.....	7
1.3 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN INICIAL (2000).....	8
1.4 MÉTODO DE COMPONENTES (Ecuación compensadora).....	8
1.4.1 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEMOGRÁFICOS A NIVEL DEPARTAMENTAL .....	9
1.4.1.1 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA FECUNDIDAD 2000-2050 .....	9
1.4.1.2 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MORTALIDAD 2000-2050 .....	9
1.4.1.3 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MIGRACIÓN INTERNACIONAL 2000-2050 .....	10
1.4.1.4 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MIGRACIÓN INTERNA 2000-2050 .....	11
2. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN A NIVEL MUNICIPAL .....	13
3. BIBLIOGRAFÍA.....	15





# METODOLOGÍA DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE POBLACIÓN A NIVEL DEPARTAMENTAL





## 1. METODOLOGÍA DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN A NIVEL DEPARTAMENTAL

Las estimaciones y proyecciones de la población a nivel departamental se han elaborado utilizando el método de los componentes demográficos por edad simple con base a las fuentes de información disponibles; y las estimaciones y proyecciones de población nacional publicadas en diciembre de 2019.

Los resultados obtenidos a nivel nacional establecieron las pautas principales de la dinámica demográfica del país; y para cada departamento se incluyó la migración interna, la cual es una característica de la población de cada departamento, estableciendo su propia dinámica; asimismo se utilizaron los registros administrativos continuos de los nacimientos y las defunciones para cada departamento para el período 2000-2018 y; los datos de la población censada por sexo según edad simple del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del 2002 y del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda del 2018.

### 1.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el uso del método de los componentes por edad simple se procedió a analizar las fuentes de datos disponibles para estimar los componentes demográficos: fecundidad, mortalidad y migración a nivel departamental.

En la tabla 1 se presentan y describen brevemente las fuentes consultadas, durante el proceso de elaboración de las estimaciones y proyecciones departamentales.

**Tabla 1. Fuentes de información consultadas**

Censos de población y vivienda 2002 y 2018	Permiten obtener la población por departamento, sexo y edad de la población residente habitual censada en 2002 y 2018. Además, se obtuvo las estimaciones de mortalidad en la niñez, tasa global de fecundidad y de la migración interna y la población migrante interna e internacional.
Registros administrativos	Estadísticas vitales: se utilizaron los nacimientos según departamento de residencia y edad de la madre, serie del período 2000 al 2018. Lo que permitió estimar el nivel y estructura de la fecundidad.
	Las defunciones ocurridas y registradas según el departamento de residencia del difunto, sexo y edad, serie del período 2000 al 2018 que permitieron estimar los niveles y estructura de la mortalidad.
Proyección nacional de población	Realizadas por el INE durante el segundo semestre del 2019, con el apoyo de CELADE-CEPAL, UNFPA-LACRO.

Fuente: Instituto Nacional de estadística INE, 2020

### 1.2 CONCILIACIÓN DEMOGRÁFICA

La conciliación demográfica es un método indirecto de medición del comportamiento de los componentes demográficos que permite estimar la omisión censal de la población por edades y sexo a nivel nacional y departamental.

CEPAL indica que *“Más que un procedimiento estadístico-matemático, la conciliación demográfica es un análisis de la información con criterios demográficos. Se basa en la propia información demográfica a evaluar, censos anteriores, los datos demográficos colaterales disponibles y el conocimiento y la experiencia acumulados sobre los patrones de error que afectan a los datos. Con esa información se construye la dinámica demográfica coherente más plausible de la población analizada, basándose en las estimaciones más confiables, y como subproducto se obtiene la función del error censal por sexo y edades, y, por lo tanto, los porcentajes de omisión para esas categorías”* (CEPAL-2011)

Para la elaboración de la conciliación demográfica departamental se utilizaron los resultados del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda del año 2018, además se utilizó información similar del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda de 2002; asimismo se emplearon los datos de registros administrativos, de nacimientos y defunciones, las cuales se obtienen de las estadísticas vitales; datos de encuestas; así como datos de migración interna e internacional, obtenidos de fuentes censales nacionales e internacionales.

El método de la conciliación demográfica consiste en darle seguimiento a las cohortes de población a través del tiempo mediante la estimación de los componentes demográficos obtenidos de las diversas fuentes mencionadas, siguiendo los siguientes procesos:

- a. Evaluar el grado de cobertura del censo de población y vivienda de 2018.
- b. Obtener estimaciones de omisiones censales por sexo y edad.
- c. Compatibilizar la dinámica demográfica de dos o más períodos intercensales, buscando la coherencia de las estimaciones, con análisis de los datos censales y de las tendencias de mortalidad, fecundidad y migración, con base en toda la información demográfica disponible.
- d. Establecer una "población inicial" para el período de estimación y proyección de la población. Dicha población es la estimación resultante del proceso de conciliación demográfica para el año de inicio de la proyección. En este caso se utilizó información de censos y estadísticas vitales. El año inicial para el período de estimación y proyección departamental es el año 2000.

La metodología de conciliación demográfica presenta gran complejidad pues, más allá de la técnica matemática, su problemática radica en el conocimiento del contexto que dispone el equipo técnico y los criterios utilizados para concretar el ejercicio. En el proceso de conciliación no existe una solución coherente única, y deben considerarse una diversa cantidad de supuestos demográficos sobre el patrón de errores predominantes –como por ejemplo la mayor omisión de los menores de 5 años en el censo– o el peso que tiene cada componente demográfico. En el presente ejercicio de proyecciones departamentales se realizaron conciliaciones demográficas para cada uno de los 22 departamentos de Guatemala.

### 1.3 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN INICIAL (2000)

Se tomó como población inicial de cada departamento, la población de hombres y mujeres por edad simple estimadas para el 30 de junio de 2000, resultante del proceso de conciliación demográfica realizada para el período 2000-2018 con base a las diversas fuentes consideradas.

### 1.4 MÉTODO DE COMPONENTES (Ecuación compensadora)

Para cada departamento se aplicó, de manera independiente, el método de componentes por edad simple (ecuación compensadora). Esto “permitió estudiar la relación que existe entre cada componente y cuantificar su impacto sobre el crecimiento de la población, medida analítica que, sintetiza la transformación de una población de un momento determinado a otro, descomponiendo los elementos que intervienen en su tamaño y estableciéndose como elementos de entrada y salida” (CELADE, 1997). La ecuación compensadora se puede ilustrar de la siguiente manera:

$$N(t+1) = N(t) + B(t,t+1) - D(t,t+1) + SM(t+1)$$

donde:  $N(t)$  corresponde a la población estimada al 30 de junio del año  $t$   
 $N(t+1)$  representa la población estimada por el modelo al 30 de junio del año  $t+1$   
 $B(t,t+1)$  representa los nacimientos de mujeres en edad fértil ocurridos entre el 30 de junio del año  $t$  y el 30 de junio del año  $t+1$   
 $D(t,t+1)$  representa las defunciones ocurridas entre el 30 de junio del año  $t$  y el 30 de junio del año  $t+1$   
 $SM(t+1)$  representa el saldo migratorio en el momento  $t+1$ . A nivel nacional se considera a los migrantes internacionales, y a nivel departamental los migrantes internacionales e internos.



De esta forma, la diferencia entre los nacimientos y las defunciones constituyen lo que se conoce como “crecimiento natural”, mientras que, al considerar el saldo migratorio, se tiene el crecimiento total de la población. Sobre la base de este modelo, las cifras de población proyectadas mediante el método de los componentes son, en cada fecha fija futura, el resultado de la acción combinada de los componentes de la dinámica demográfica que actúan sobre la población inicial y a lo largo de cada año proyectado, sobre los sobrevivientes y las nuevas generaciones dentro de cada departamento.

Al incorporar el sexo y la edad como variables al modelo de la ecuación compensadora se tiene lo que se conoce como el método de los componentes por edad simple y que permite tanto estimar como proyectar la población por sexo y edad.

#### 1.4.1 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEMOGRÁFICOS A NIVEL DEPARTAMENTAL

A continuación, se describe el trabajo de estimación y proyección de los tres componentes de la dinámica demográfica llevados a cabo en el proceso de elaboración de las proyecciones departamentales.

Para la elaboración de las proyecciones se utilizaron como fuentes de datos los censos y los registros administrativos de las estadísticas vitales.

##### 1.4.1.1 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA FECUNDIDAD 2000-2050

Para la estimación de la fecundidad a nivel departamental se utilizó la misma metodología aplicada a nivel nacional que consistió en estimar las Tasas Específicas de Fecundidad (TEF) por edad simple de la madre (10 a 55 años de edad), para luego obtener el nivel del componente medido por la Tasa Global de Fecundidad (TGF).

La estructura como el nivel de la fecundidad se estimaron a partir de la información obtenida de los registros administrativos de las estadísticas vitales, del número de nacidos vivos por edad de la madre del período 2000-2018 y de la cantidad de mujeres residentes habituales del país por edad (entre 10 y 55 años), estimadas a partir de los Censos de Población y Vivienda 2002 y 2018.

Tanto la estructura como el nivel de fecundidad estimadas de los departamentos se incorporó al modelo de conciliación demográfica, proceso que se ejecutó para cada departamento por separado. Durante esta fase los niveles de fecundidad se ajustaron tomando en consideración los nacimientos registrados y la evolución de las cohortes por edad y sexo correspondientes.

Una vez obtenido tanto el nivel como la estructura de la fecundidad para los departamentos para el período de conciliación, se procedió a generar la proyección de la fecundidad desde el año 2018 hasta el año 2050, lo cual se realiza utilizando una función logística, así mismo la estructura por edades de la fecundidad se calcula mediante una interpolación entre las diferentes tasas específicas de fecundidad del año 2018 y una estructura de fecundidad límite que se había utilizado para la proyección nacional.

Finalmente, fue necesario ajustar los nacimientos estimados y proyectados con los provenientes de las estadísticas vitales de los departamentos y cuadrar con los nacimientos resultantes de las estimaciones y proyecciones para el total del país.

##### 1.4.1.2 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MORTALIDAD 2000-2050

Inicialmente se construyeron tablas de vida departamentales, utilizando las defunciones ocurridas y registradas según departamento de residencia del difunto y la población censada correspondiente a los censos de población de 2002 y 2018, trasladada al 30 de junio de cada año. En la primera etapa se elaboraron tablas de vida para cada departamento donde se estimó el nivel y estructura de la mortalidad siguiendo los mismos

procedimientos aplicados en la estimación nacional que consistieron en la elaboración de tablas de vida por sexo y edad simple (hasta el grupo de 100 años y más) para los años 2002 y 2018.

Una vez elaboradas las tablas departamentales para los momentos censales, se procedió a estimar y proyectar, por un lado, el nivel de la mortalidad medido a través de la esperanza de vida al nacer y por otro, la estructura de la mortalidad calculada con las probabilidades de morir.

La estimación y proyección del nivel de la mortalidad para los años intercensales, se realizó mediante interpolación entre las esperanzas de vida departamentales estimadas en los momentos censales. Esta interpolación fue elaborada mediante un ajuste de una función logística teniendo en cuenta los diferenciales por sexo y por departamento.

De modo similar, las estructuras de la mortalidad para los años que van entre 2000 y 2050, se obtuvo a través de la interpolación lineal de las probabilidades de muerte por sexo y edad de las tablas de vida construidas para 2002 y 2018 y la tabla límite utilizada (Modelo de Coale Demeny Oeste con esperanza de vida de 100 años, extensión de Naciones Unidas 2011).

Posteriormente se obtuvieron las defunciones por edad y sexo de cada departamento, las que fueron ajustadas durante el proceso de conciliación demográfica considerando los registros de defunciones por departamentos y el análisis de cohorte correspondiente. Finalmente se procedió a ajustar la suma de las defunciones estimadas y proyectadas por sexo y edad por departamentos a las cifras estimadas y proyectadas a nivel nacional.

#### 1.4.1.3 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MIGRACIÓN INTERNACIONAL 2000-2050

La migración internacional, entendida como cambio del país de residencia habitual de la población, incluye los movimientos internacionales del universo de la población del país, tanto de la nativa como de la no nativa. Se hace evidente que, de acuerdo con los patrones migratorios prevalecientes (o más frecuentes) en cada país, generará más interés y será más representativo el conocimiento de alguno de sus componentes.

La migración internacional se divide en dos corrientes las cuales corresponden a las personas que salen de un departamento a residir a otro país, (emigrantes internacionales); y personas que llegan de otro país a residir a un departamento (inmigrantes internacionales); de estas corrientes se obtiene el saldo migratorio internacional de cada departamento, el que se obtiene de la diferencia entre los emigrantes y los inmigrantes. El Volumen del saldo migratorio internacional es el que ingresa a la conciliación demográfica departamental, este proviene de los saldos migratorios estimados a nivel nacional y resultados de los censos de población.

Es importante destacar que la información sobre migración internacional no cuenta con registros administrativos confiables, constituyéndose en un insumo que genera dificultad en su estimación en el proceso metodológico de la conciliación demográfica departamental.

Asimismo, las preguntas sobre emigración de los censos de población, no permiten cuantificar con precisión la población emigrante pero sí, nos permite identificar departamentos con menor y mayor grado de emigración internacional.

Para la distribución del saldo migratorio internacional de cada uno de los departamentos del país se consideró lo siguiente; que la distribución por sexo y edad de los migrantes internacionales a nivel de departamento es igual a lo que se estimó y proyectó a nivel nacional.

El saldo migratorio internacional fue interpolado linealmente para obtener la distribución del Saldo migratorio por departamento, por sexo y edad entre los dos pivotes (proporciones estimadas en base a los datos censales de 2002 y 2018).

Posteriormente se ajustaron los saldos migratorios en el proceso de conciliación demográfica de los departamentos y finalmente, se armonizaron los valores obtenidos con las estimaciones y proyecciones nacionales para cada año de la proyección departamental.

#### 1.4.1.4 ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA MIGRACIÓN INTERNA 2000-2050

Se considera migrante interno aquella persona que dentro de un período determinado cambió de departamento de residencia, en el caso de las estimaciones y proyecciones anuales ese periodo se refiere al 30 de junio de un año hasta el 30 de junio del año siguiente.

Para estimar los saldos migratorios internos por sexo y edad, se utilizó la información censal proveniente de la pregunta del lugar de residencia habitual cinco años antes de la fecha del censo, y para el censo de 2002 se preguntó la residencia habitual en el año 1996. Esta información permitió estimar los saldos migratorios quinquenales, que mediante proceso de interpolación lineal, fueron transformados en saldos migratorios anuales y posteriormente ajustados durante el proceso de conciliación demográfica.

Para proyectar los saldos migratorios internos se consideró que estos saldos disminuirían en el tiempo y tenderían a cero en el futuro. Para determinar las estructuras de los saldos migratorios departamentales en el período 2018-2050, se mantuvieron constantes las estructuras por edad de los saldos migratorios internos departamentales del último año del período de conciliación (2000-2018). Para finalizar, se ajustaron los saldos migratorios estimados y proyectados por sexo y edad de manera que la suma de estos sea igual a cero, dado que la suma de saldos migratorios es cero.



# METODOLOGÍA DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE POBLACIÓN A NIVEL MUNICIPAL



## 2. METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE POBLACIÓN A NIVEL MUNICIPAL

Las estimaciones y proyecciones municipales se realizaron para el período 2015-2035, utilizando una metodología combinada de variables sintomáticas y modelos logísticos. El período seleccionado fue diferente que el utilizado para las estimaciones y proyecciones departamentales, ya que la intensidad de los movimientos migratorios que intervienen a nivel municipal, hace difícil estimar y proyectar con precisión la población para un pasado lejano y un futuro a largo plazo.

El procedimiento utilizado consistió en primer lugar en utilizar variables sintomáticas para estimar en dos momentos (pivotes para el ajuste de una curva logística), la proporción de población del municipio en relación al total de población departamental; y posteriormente, modelar una curva logística para estimar y proyectar la proporción de la población de cada municipio respecto al departamento al que este pertenezca en el período de estimación y proyección. Esta metodología combina recomendaciones del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía -CELADE- para la estimación de población de áreas menores, y una rutina desarrollada por la Oficina del Censo de Estados Unidos (*United States Census Bureau*) para las proyecciones de población subnacional como es la SALGST (Subnational Projections Toolkit).

Para seleccionar una variable sintomática en el modelo, esta tiene que satisfacer algunos requisitos, primero que deben estar asociadas al tamaño de la población, segundo que se debe contar con registros permanentes y de calidad, y tercero que se debe tener cobertura en todas las áreas a estimar.

El primer paso realizado consistió en obtener información requerida para aplicar esta metodología: series de nacimientos y defunciones para el período 2009 al 2018, datos que se obtuvieron de las estadísticas vitales del Instituto Nacional de Estadística -INE-; registros administrativos de los estudiantes inscritos en el Ministerio de Educación -MINEDUC-, principalmente niñas y niños del nivel primario en las edades de 7 a 14 años, para el período del 2010 al 2018; población total censada por sexo y área de los censos 2002 y 2018; registros de personas, al mes de agosto del 2018, del Registro Nacional de las Personas -RENAP-; y además se obtuvieron datos sobre la vacuna BCG (vacuna utilizada contra la tuberculosis) para el período 2013 al 2018, información que fue proporcionada por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-.

Posterior al análisis de cada una de las variables recopiladas, se seleccionaron aquellas cuya proporción a nivel municipal dentro de cada departamento tuvieron una mayor correlación con la proporción de población de los municipios en los censos. Las variables seleccionadas fueron las siguientes:

- a. Nacimientos registrados.
- b. Defunciones registradas.
- c. Eventos vitales (suma de nacimientos y defunciones).
- d. Matrícula escolar para niños de primaria (7 a 14 años).

El segundo paso fue obtener estimaciones de las proporciones de población a nivel municipal dentro del departamento con base en la información de las variables seleccionadas. Este método supuso que la proporción de la población en un determinado año es similar a la proporción de la o las variables sintomáticas consideradas.

El resultado final de este procedimiento fue obtener las proporciones de población de cada municipio, dentro del departamento al que pertenece, en dos momentos que se considerarán de pivotes para el ajuste de las curvas logísticas, 2010 y 2018, que determinarán la evolución de población de cada municipio a lo largo del período de estimación y proyección (2015-2035).

Se definieron como pivotes, el 2010 considerando que es punto cercano para el punto de partida para una línea de base de la medición de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015- el 2018 por ser el año censal.

Cabe señalar que para el año 2010, existían en todo el país 333 municipios y para el momento de la elaboración de las estimaciones y proyecciones municipales del año 2020, se tiene un total de 340 municipios. Siendo los municipios creados a partir del 2010, los siguientes: Sipacate que proviene del municipio de La Gomera, departamento de Escuintla; el municipio de La Máquina que proviene del municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitepéquez; el municipio de La Blanca que proviene del municipio de Ocos, departamento de San Marcos; el municipio de Petatán que proviene del Concepción Huista, departamento de Huehuetenango; el municipio de Las Cruces que proviene del municipio de La Libertad y el municipio de El Chal que proviene del municipio de Dolores, del departamento de Petén; y el municipio de San Jorge que proviene del municipio de Zacapa, departamento de Zacapa. Tales municipios tuvieron que recibir un tratamiento adicional para lograr determinar su crecimiento, el cual consistió en aplicar la misma tasa de crecimiento del municipio del cual se originaron, dividiendo la población del municipio origen en los municipios derivados.

El tercer paso consistió en obtener la población municipal estimada para cada momento “pivote” (2010 y 2018) considerando las proporciones estimadas a nivel municipal y la población total estimada y proyectada por departamento. Es importante recordar que las proyecciones de población a nivel municipal se derivan de las proyecciones departamentales las cuales fueron obtenidas previamente. La suma de las poblaciones de los municipios de cada departamento siempre tiene el “techo” de la población estimada o proyectada departamental.

El cuarto paso consistió en realizar las estimaciones y proyecciones de población de los municipios de cada departamento mediante la aplicación de una función logística, la cual supone que la tasa de crecimiento de la población varía teniendo en cuenta los pivotes ingresados y la evolución de la población departamental estimada y proyectada previamente. Para lograr procesar los 340 municipios del país se utilizó una herramienta electrónica que es la planilla SALGST, desarrollada por el Oficina del Censo de Estados Unidos. Esta herramienta proyecta la población de los municipios de cada departamento con base a un comportamiento de una curva logística, ajustando las cifras obtenidas a la cifra departamental estimada o proyectada anteriormente.

Se analiza cada departamento de manera independiente desarrollando una planilla para cada uno. Posteriormente se evalúa la evolución de la población resultante de cada municipio y dependiendo si la evolución poblacional es considerada plausible<sup>1</sup> para los distintos municipios se realizaron ajustes en las asíntotas de cada municipio.

El quinto paso consistió en compartir los resultados del paso 4 con los delegados departamentales y coordinadores regionales del INE, con el fin de obtener información sobre comportamientos o circunstancias particulares de municipios en cada departamento. Esta realimentación fue importante para lograr ajustar los modelos con base a la información de contexto local.

El sexto paso fue ajustar los resultados de los modelos en base a la información recabada en las reuniones con los delegados departamentales.

---

<sup>1</sup> Se consideró como evolución plausible de la población del municipio, que el crecimiento de la población se mantuviera dentro de un parámetro de menos o más 25 % de la proporción del crecimiento del total departamental. Además, que ningún municipio tuviera un decrecimiento de su población en el período de proyección.

### 3. BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Estadística -INE-, GT. 2019. conciliación demográfica 2019. Guatemala.
2. Instituto Nacional de Estadística -INE-, GT y CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía). 1997. Estimaciones y proyecciones de población 1950 - 2050 LC/DEM/R.264 Serie OI No. 116.
3. Instituto Nacional de Estadística, -INE-, GT y CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía). 2003. Estimaciones y proyecciones de población 1950 - 2050. Serie OI. N.º 207.
4. Naciones Unidas. CELADE (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía) / División de Población de la CEPAL. 2019. Estimación indirecta de la fecundidad por medio del módulo EIF del programa Redatam + SP. s.d.
5. Naciones Unidas (2012). *El Futuro que Queremos para Todos. Informe para el Secretario General*. New York: Naciones Unidas. Disponible en: [http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam\\_undf/unttreport\\_sp.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/unttreport_sp.pdf)
6. Naciones Unidas. CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía). 1985. Estimaciones y proyecciones de población 1950 - 2025. Guatemala. Fascículo F/Guat.1.
7. Naciones Unidas. CELADE (Centro Latinoamericano de Demografía), CR. 1984. Métodos para proyecciones demográficas. San José. s.d
8. CELADE (1997) Demografía I. Programa Latinoamericano de Actividades de Población Prolap e Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, Ciudad de México.
9. Recomendaciones para los censos de la década de 2010 en América Latina, Centro Latino demografía. Serie 72, Santiago, Chile, Agosto 2011. Página 81 y 83.
10. Tablas modelo 2011.  
<https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/mortality/model-life-tables.asp>
11. Manual X Técnicas Indirectas de Estimación Demográfica, Una colaboración de la división de población del departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales, de la Secretaría de las Naciones Unidas, con el comité de población y demografía del Consejo Nacional de Investigación, Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos; Naciones Unidas, New York, 1986. pp. 12-16.
12. Bay, Guiomar. El uso de variables sintomáticas en la estimación de la población de áreas Menores. Esta investigación ha sido posible gracias al aporte del Programa de Cooperación e Intercambio CELADE/CANADA apoyado por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI/CIDA) y del proyecto Regional del Fondo de Población de Naciones Unidas UNFPA.