

Software Proyección de población



Autores

Dr. Eduardo Castillo González
MIC. Víctor Fernández Rosales
Dra. Lorena De Medina Salas
MC. Frixia Galán Méndez
Dr. Mario Rafael Giraldi Díaz
C. Rosilda Nathalie Bravo González

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. REQUERIMIENTOS, INSTALACIÓN Y USO DEL SOFTWARE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	3
2.1. Requerimientos.....	3
2.2. Instalación.....	3
2.3. Uso del software Proyección de población	4
3. EJEMPLO DEL USO DEL SOFTWARE “PROYECCIÓN DE POBLACIÓN”	7

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Archivo compactado del programa	4
Figura 2. Archivos para la ejecución del software de proyección.....	4
Figura 3. Pantalla de inicio del software de proyección de población	5
Figura 4. Botón de ayuda en software de proyección de población.....	6
Figura 5. Archivo de librería para el correcto funcionamiento del software de proyección de población.....	6
Figura 6. Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI	8
Figura 7. Descarga de Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI en Excel.....	8
Figura 8. Datos de Municipios en INEGI	9
Figura 9. Ingreso de censos de población (Fuente: INEGI, 2017)	9
Figura 10. Datos de captura de localidad, censos y resultados	10
Figura 11. Resultados de proyección anual.....	11
Figura 12. Sección para introducir datos de CONAPO	12
Figura 13. Datos de proyecciones de CONAPO (Fuente: CONAPO, 2017)	13
Figura 14. Datos de proyección en Microsoft Excel de CONAPO.....	13
Figura 15. Botón Editar, para capturar datos de CONAPO	14
Figura 16. Captura de datos de CONAPO	15
Figura 17. Gráfica de métodos convencionales y de CONAPO	15
Figura 18. Información en cada punto de la gráfica.....	15
Figura 19. Botón Guardar datos de población.....	15
Figura 20. Botón Carga datos anteriores de población.....	15

1. INTRODUCCIÓN

El software “Proyección de población” tiene como fin calcular la población futura de cierta localidad con base en métodos convencionales además de obtener datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO) para realizar una comparación de dichas proyecciones. Con ello se logra tener una aproximación de la población de la localidad seleccionada durante cada año, así como conocer la tasa de incremento o decremento.

Debido a que el software permite calcular el tamaño de la población por año, los resultados obtenidos podrán ser utilizados posteriormente para el diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la generación de residuos de cierta localidad, diseño de una planta potabilizadora y de rellenos sanitarios, entre otros estudios.

El software se presenta en una sola ventana en donde se realizan los cálculos necesarios, esto con el propósito de hacerlo fácil de manejar, y donde se presenta una gráfica con los resultados obtenidos. Dicha ventana se divide en cuatro secciones, en las cuales se debe realizar la captura de ciertos datos como son los seis últimos censos registrados en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de la localidad elegida, y que deben ser necesariamente censos y no conteos; el número de años a los cuales se desea hacer la proyección de población, así como los datos de proyecciones de CONAPO, entre otros. El diseño del software se realizó en el lenguaje Visual Studio.Net y específicamente en el lenguaje de programación C# que trabaja en ambiente Windows, con la característica de ser versátil y fácil de usar por estudiantes de ingeniería.

2. REQUERIMIENTOS, INSTALACIÓN Y USO DEL SOFTWARE PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

2.1. Requerimientos

- a) Se requiere de una computadora que soporte un sistema operativo Windows 7 o superior para su ejecución y que tenga preinstalada la librería **.Net Framework 4.0**¹. Esta librería se incluye con el software de Proyección de población (si se llegase a extraviar o dañar se puede descargar del sitio oficial de Microsoft²).
- b) Este software es *portable*; es decir que se ejecuta en la PC sin necesidad de instalación y puede llevarse en cualquier dispositivo de memoria extraíble (USB, SD, entre otros). La configuración de este software se mantiene en el mismo dispositivo portable por lo que no modifica ningún archivo de la PC ni modifica archivo de registro de Windows (*Regedit*).

2.2. Instalación

1. En la computadora donde se desea ejecutar el software de **Proyección de población** se copia el archivo compactado **proyección.zip**. Este software se puede descargar de la página web de la Facultad de Ingeniería Civil (www.uv.mx/ingenieriacivil), como se muestra en la Figura 1.

¹ El Microsoft .NET Framework, es un componente de software que puede ser o es incluido en los sistemas operativos Microsoft Windows.

Provee soluciones pre-codificadas para requerimientos comunes de los programas y gestiona la ejecución de programas escritos específicamente para este Framework.

Microsoft desea que todas las aplicaciones creadas para la plataforma Windows, sean basadas en el .NET Framework. Su objetivo es crear un marco de desarrollo de software sencillo, reduciendo las vulnerabilidades y aumentando la seguridad de los programas desarrollados.

² [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/52f3sw5c\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/52f3sw5c(v=vs.100).aspx)



Figura 1. Archivo compactado del programa

2. Se descompacta el archivo y dentro de la carpeta **Software proyección** se encuentran tres archivos: el primero se denomina **ProyeccionPoblacion.exe** que es el archivo que realiza los cálculos de proyección de población, el archivo **proyeccion.chm** que es el archivo de ayuda, el cual incluye las fórmulas utilizadas en los cálculos que realiza este software y el archivo de librería **dotNetFx40_Full_setup.exe** como se muestra en la Figura 2.

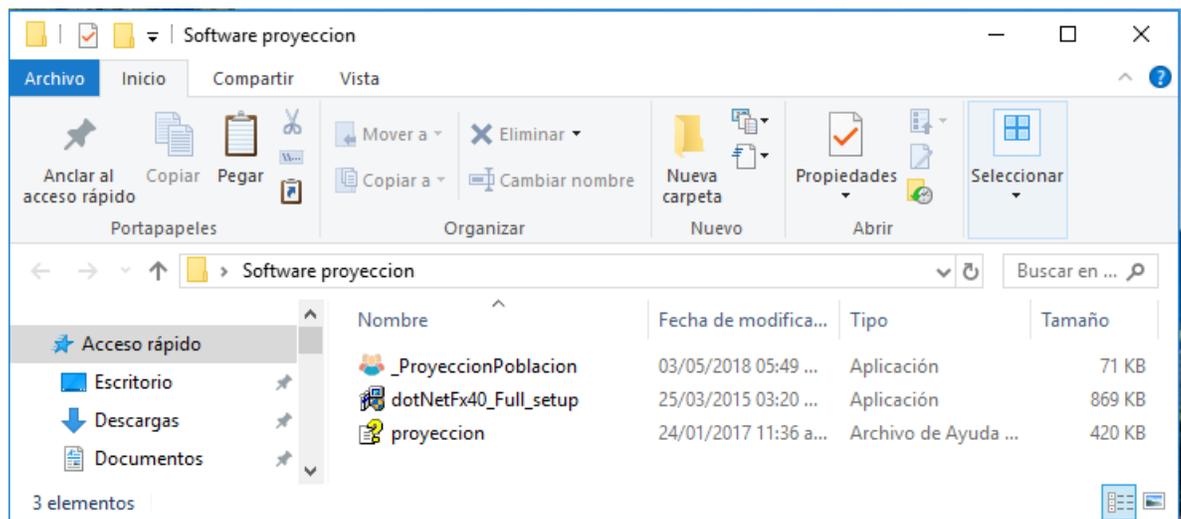


Figura 2. Archivos para la ejecución del software de proyección

- 2.3. Uso del software Proyección de población
 - a) Se le da doble clic al archivo ejecutable **ProyeccionPoblacion.exe** y se presenta la pantalla de inicio del software como se muestra en la Figura 3, donde se deben introducir los datos solicitados en cada una de las secciones con que cuenta este. En la siguiente imagen se logran observar dichas secciones, en la primera se deben capturar datos generales y los censos poblaciones; en la segunda

se tienen dos pestañas, en la primera se muestran los resultados de cada método utilizado y en la segunda pestaña se muestran los resultados de la población en cada año; en la tercera sección se debe capturar los datos de proyección de CONAPO y por último se muestra la gráfica en la cual se comparan los resultados de los métodos convencionales de proyección contra las proyecciones de CONAPO.

Figura 3. Pantalla de inicio del software de proyección de población

- b) Si se requiere consultar las fórmulas que se utilizan en los cálculos del software, se da un clic en el botón de ayuda (localizado en la parte superior derecha e indicado en un círculo rojo) como se muestra en la Figura 4, el cual desplegará el archivo de ayuda con que cuenta este software de Proyección de población.

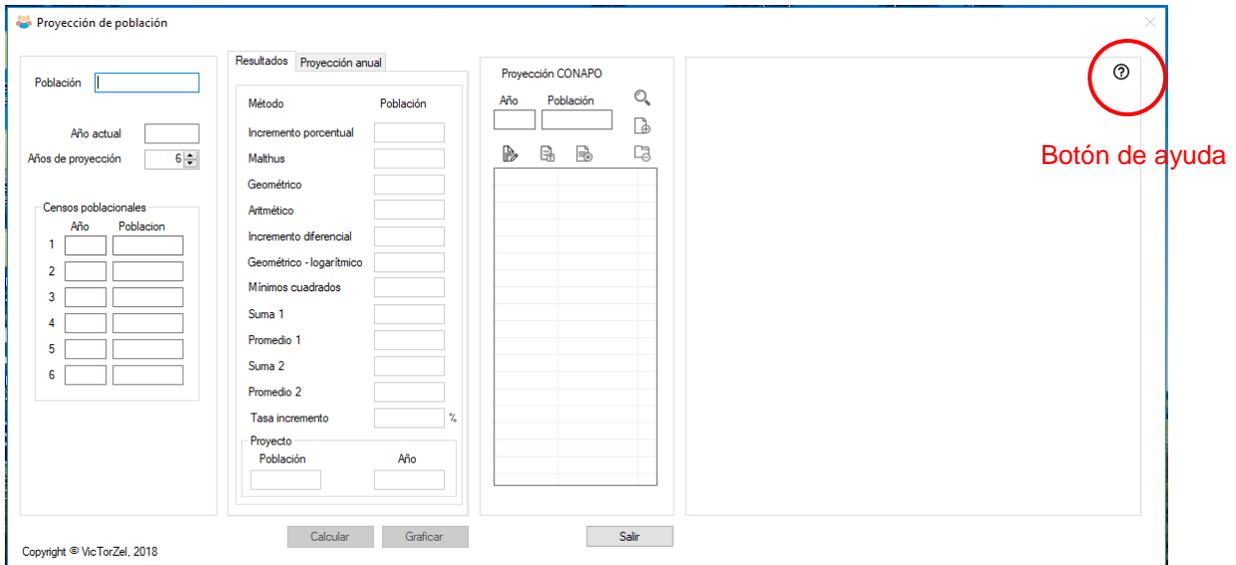


Figura 4. Botón de ayuda en software de proyección de población

- c) Si el software **ProyeccionPoblacion.exe** no se ejecuta correctamente esto indica que no se tiene actualizada la librería **.Net Framework 4.0** en la PC, por lo que se debe instalar haciendo doble clic sobre el archivo **dotNetFx40_Full_setup.exe**, como se muestra en la Figura 5.

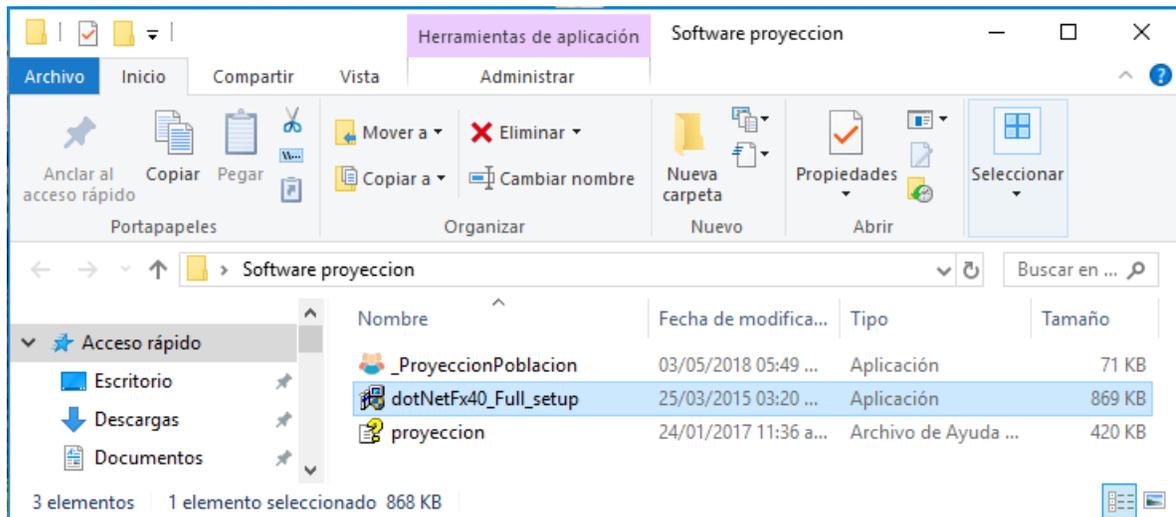


Figura 5. Archivo de librería para el correcto funcionamiento del software de proyección de población

Al finalizar la instalación de esta librería se asegura que el software de **ProyeccionPoblacion.exe** se ejecute correctamente en la PC donde se desean realizar los cálculos, aclarando que esta librería **sólo se instalará si es necesaria** la actualización del **.Net Framework 4.0**.

3. EJEMPLO DEL USO DEL SOFTWARE “PROYECCIÓN DE POBLACIÓN”
Se muestra un ejemplo de aplicación del software de Proyección de población que incluye los datos que deben ser capturados. En la primera sección de la ventana se requiere el nombre de la localidad, el año actual en el que se va a trabajar y los años de proyección. Además se requiere capturar los seis últimos censos poblacionales registrados en INEGI de la localidad seleccionada de manera ascendente es importante que se trate de **censos poblacionales** y no de conteos.

Datos generales y censos poblacionales

Capturar:

Nombre de la localidad: **Coatepec**

Año actual: **2018**

Años de proyección: **15**

Los datos de población deben ser de los **últimos seis censos** y se obtendrán de la página oficial de INEGI, a continuación se explica cómo se deben buscar dichos datos en la red.

1) Entrar en la siguiente liga:

<http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/1960/>

2) Se debe seleccionar el año requerido en la lista que se muestra en la parte izquierda de la ventana, una vez hecho esto se da clic en “Tabulados” en un recuadro rojo como se muestra en la Figura 6.

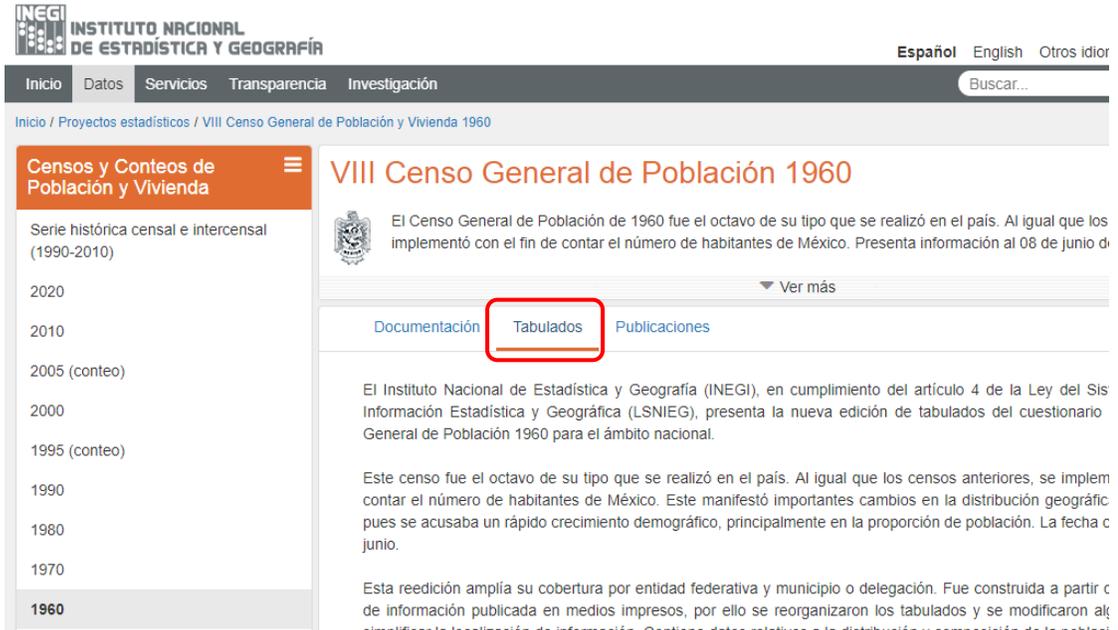


Figura 6. Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI

- 3) En la parte inferior se encuentra un recuadro donde se debe elegir el área geográfica y posteriormente se da clic en “Consultar”. Se da clic en “Título” (señalado en un recuadro rojo) como se muestra en la Figura 7 y esto desplegara una lista en donde aparecerá el título “Población”, en la columna de formatos se debe descargar el archivo en Microsoft Excel (XLSX) correspondiente a este título.

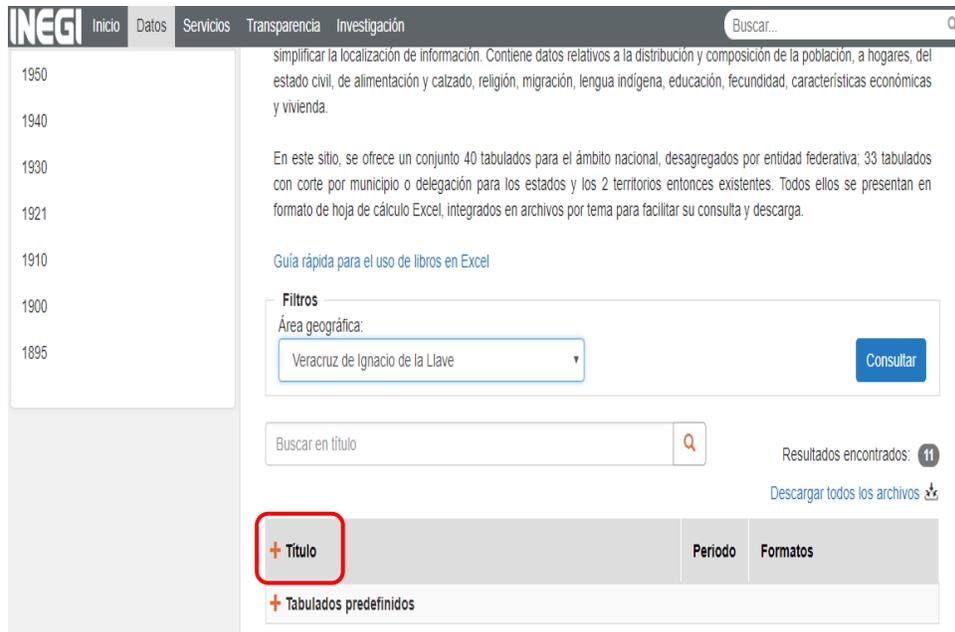


Figura 7. Descarga de Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI en Excel

4) En el archivo de Microsoft Excel se debe buscar el municipio que se requiera y capturar la población total como se muestra en la Figura 8.

Entidad federativa	Municipio	Población total	Extensión territorial (km2)	Densidad (habitantes por km2)
Veracruz	Boca del Río	6,207	42.77	145.12
Veracruz	Calchahuaco	4,336	164.51	26.35
Veracruz	Camerino Z. Mendoza	17,385	37.84	459.43
Veracruz	Carrillo Puerto	5,804	246.76	23.52
Veracruz	Catemaco	16,111	710.67	22.67
Veracruz	Cazones	12,683	106.11	119.52
Veracruz	Citlaltépec	5,373	111.04	48.38
Veracruz	Coacoatzintla	2,455	51.00	48.13
Veracruz	Coahuatlán	2,717	95.41	28.47
Veracruz	Coatepec	30,716	255.81	120.07

Figura 8. Datos de Municipios en INEGI

5) Se deben repetir los pasos anteriores para buscar los datos de los años faltantes. Una vez que se tienen los datos necesarios se deben capturar en el *software* los censos poblacionales de manera ascendente como se muestra en la Figura 9.

Censos poblacionales:

Año	Población
1960	30716
1970	35969
1980	50631
1990	61793
2000	73536
2010	86996

Figura 9. Ingreso de censos de población (Fuente: INEGI, 2017)

La captura de los datos se muestran en la Figura 10, posteriormente se debe dar clic en el botón Calcular y muestre los resultados de cada método, También se visualiza la población final del proyecto.

Proyección de población

Población

Año actual

Años de proyección

Censos poblacionales

	Año	Poblacion
1	<input type="text" value="1960"/>	<input type="text" value="30716"/>
2	<input type="text" value="1970"/>	<input type="text" value="35969"/>
3	<input type="text" value="1980"/>	<input type="text" value="50631"/>
4	<input type="text" value="1990"/>	<input type="text" value="61793"/>
5	<input type="text" value="2000"/>	<input type="text" value="73536"/>
6	<input type="text" value="2010"/>	<input type="text" value="86996"/>

Resultados **Proyección anual**

Método	Población
Incremento porcentual	<input type="text" value="133,904"/>
Malthus	<input type="text" value="141,214"/>
Geométrico	<input type="text" value="140,436"/>
Aritmético	<input type="text" value="112,885"/>
Incremento diferencial	<input type="text" value="134,096"/>
Geométrico - logarítmico	<input type="text" value="128,055"/>
Mínimos cuadrados	<input type="text" value="112,186"/>
Suma 1	<input type="text" value="902,776"/>
Promedio 1	<input type="text" value="128,968"/>
Suma 2	<input type="text" value="649,376"/>
Promedio 2	<input type="text" value="129,875"/>
Tasa incremento	<input type="text" value="1.74 %"/>

Proyecto

Población	Año
<input type="text" value="129,422"/>	<input type="text" value="2033"/>

Copyright © VicTorZel, 2018

Figura 10. Datos de captura de localidad, censos y resultados

En la Figura 11 se muestran los resultados de la proyección anual.

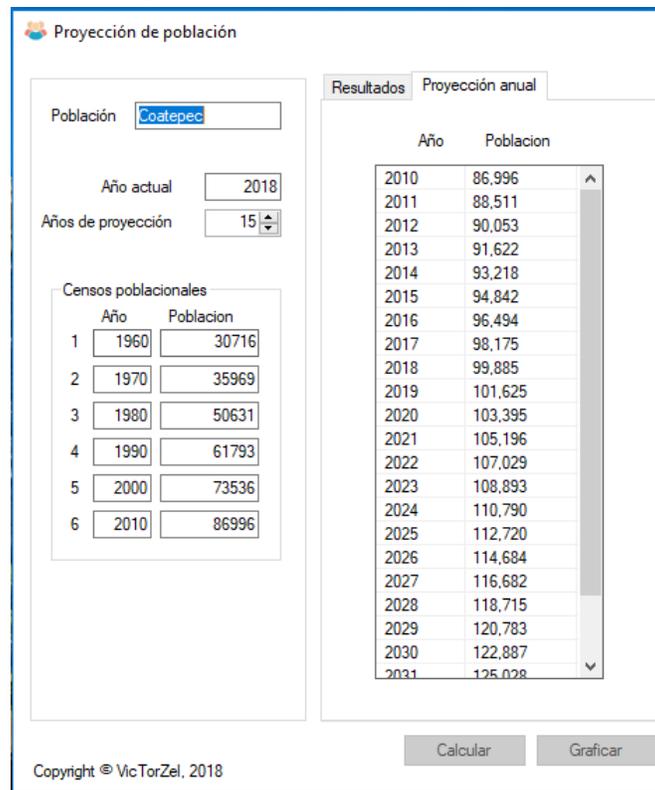


Figura 11. Resultados de proyección anual

En la Figura 12 se muestra la sección donde deben introducir los datos de proyección de CONAPO.

Proyección CONAPO

Año Población

2010

2011

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

Figura 12. Sección para introducir datos de CONAPO

A continuación se explica cómo se deben buscar dichos datos en la red.

a) Entrar en la siguiente liga:

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

b) Se debe seleccionar “Proyecciones de la población por municipios y localidades” y elegir si se buscan datos por municipio o por localidad según sea el caso, como se muestra en la Figura 13.



Figura 13. Datos de proyecciones de CONAPO (Fuente: CONAPO, 2017)

- c) Se descarga el archivo de Microsoft Excel y se busca el municipio o localidad deseada. En el caso del archivo de municipios este clasifica la población en: Ambos, Mujeres y Hombres; se deben tomar los datos de “Ambos” haciendo la suma de la población por año. En la Figura 14 se muestra un ejemplo de los datos que se deben sumar, en ese caso corresponden al 2010, la siguiente columna es la población del 2011 y así consecutivamente.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
			45-64	548	563	578	595	612
			65+	230	242	253	264	273
30038	Coatepec	Ambos	0-14	23 091	23 116	23 118	23 104	23 087
			15-29	22 349	22 508	22 536	22 542	22 507
			30-44	19 472	19 676	19 829	19 948	20 051
			45-64	15 925	16 428	16 927	17 423	17 913
			65+	6 539	6 709	6 893	7 089	7 297

Figura 14. Datos de proyección en Microsoft Excel de CONAPO

- d) Una vez realizadas las sumas correspondientes a cada año se deben capturar en el software. Debido a que CONAPO cuenta con proyecciones hasta el año 2030, el software está diseñado para calcular los datos faltantes.

El software muestra automáticamente los años de proyección. Existen tres botones para la captura de estos datos. Para capturar el primer año se debe dar clic en el año y después en el botón “Editar”, como se muestra en la Figura 15 (en un círculo rojo).

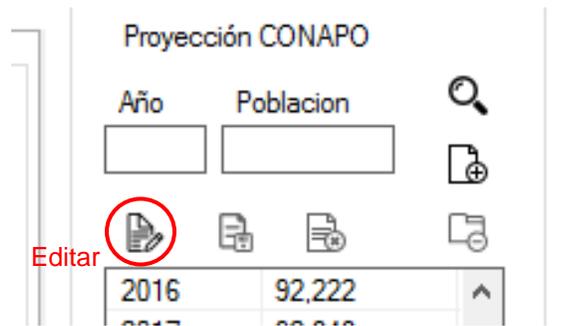


Figura 15. Botón Editar, para capturar datos de CONAPO

Una vez capturado se debe dar clic en el botón “Grabar” que se encuentra junto al botón “Editar”. De esta manera se debe ingresar cada año registrado por CONAPO. En caso de que falten datos, el software realizará una revisión dando clic en la lupa como se muestra en la Figura 16 (con un círculo rojo), y se podrán extrapolar los datos faltantes.

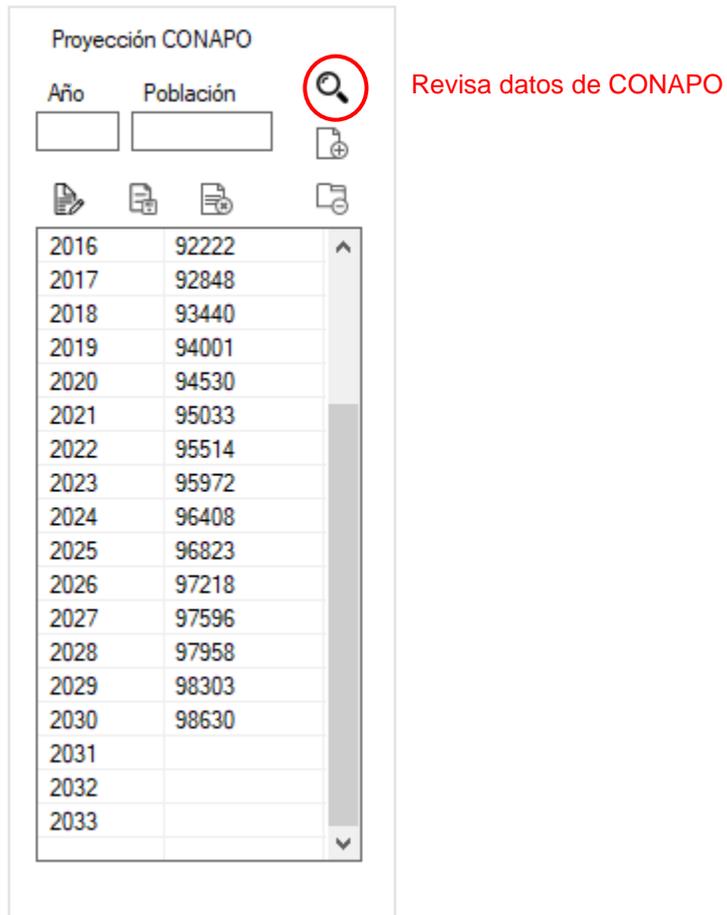


Figura 16. Captura de datos de CONAPO

Una vez que se tienen todos los datos, se activa el **botón Graficar**, damos clic y aparecerá la gráfica en la última sección del software, en la cual se puede comparar la proyección de población por métodos convencionales y por CONAPO como se muestra en la Figura 17.

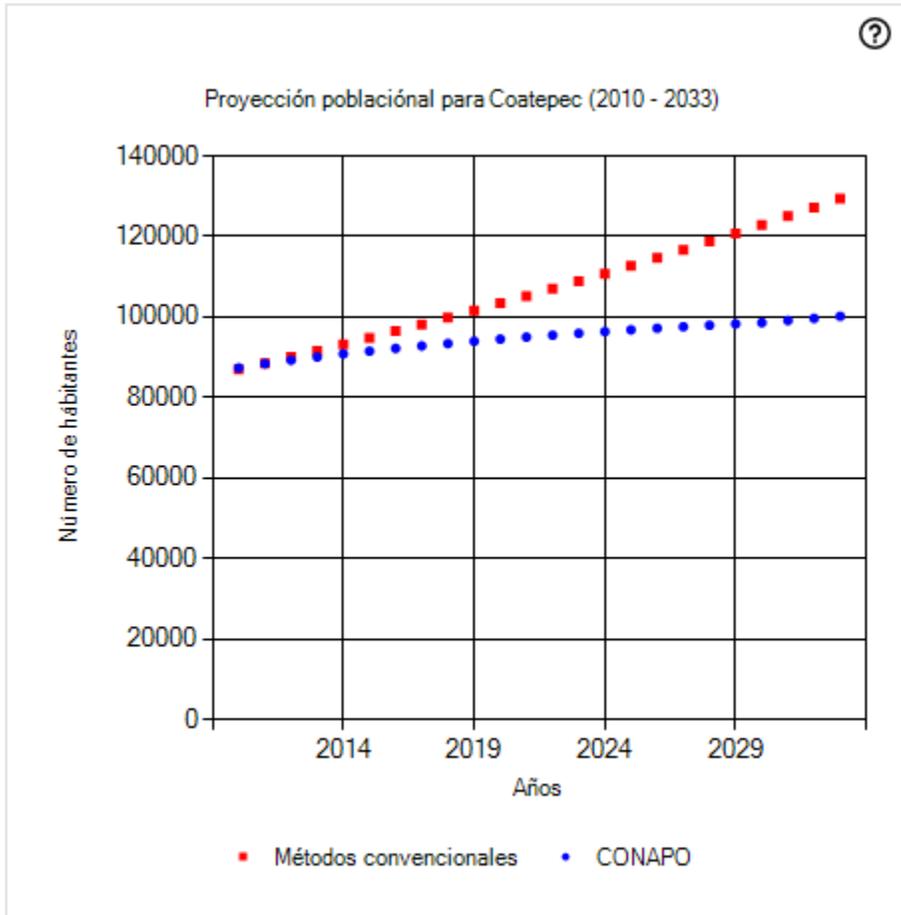


Figura 17. Gráfica de métodos convencionales y de CONAPO

En la gráfica se puede conocer el valor de cada punto colocando el cursor sobre alguno de ellos como se muestra en la Figura 18.

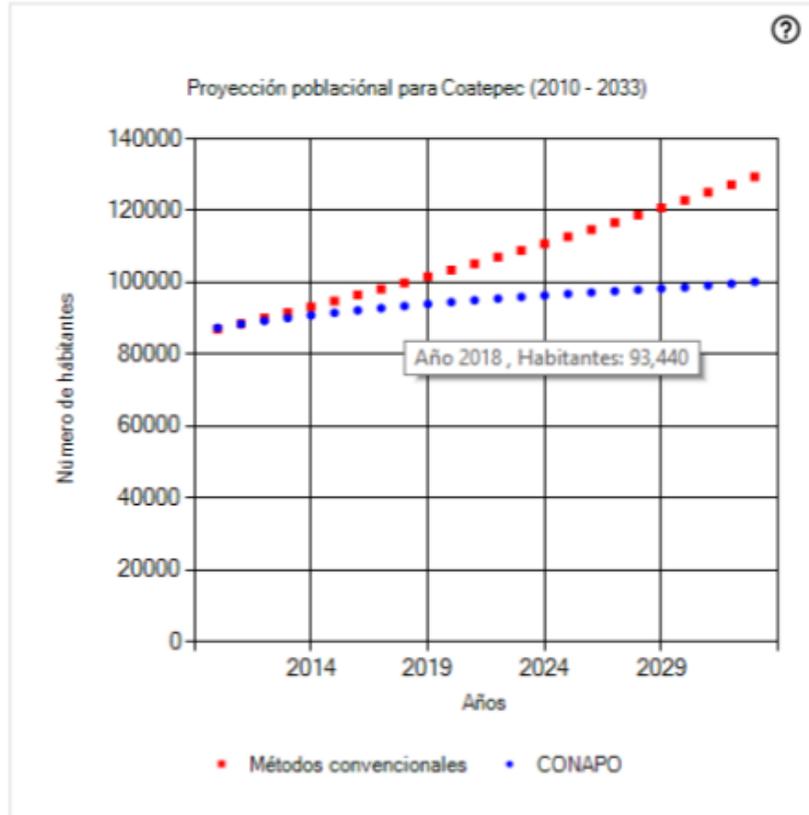
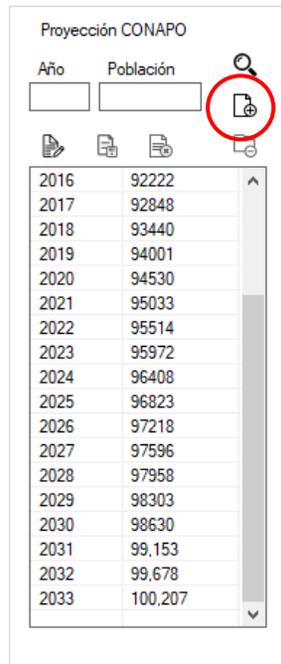


Figura 18. Información en cada punto de la gráfica

Una vez terminado y si se quiere realizar alguna modificación en los años de proyección o en algún otro dato, se pueden guardar los datos capturados en la sección de CONAPO dando clic en el botón “Guardar datos de población” como se muestra en la Figura 19 (en un círculo rojo), esto para evitar realizar la captura de datos por segunda vez.



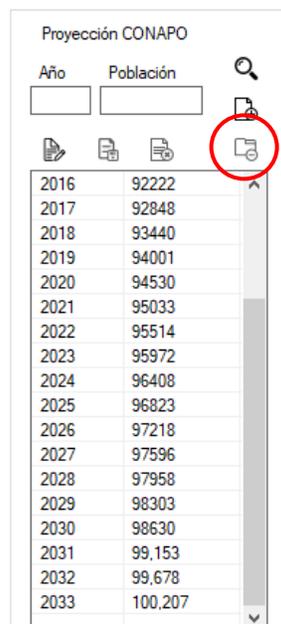
Proyección CONAPO

Año Población

2016	92222
2017	92848
2018	93440
2019	94001
2020	94530
2021	95033
2022	95514
2023	95972
2024	96408
2025	96823
2026	97218
2027	97596
2028	97958
2029	98303
2030	98630
2031	99,153
2032	99,678
2033	100,207

Figura 19. Botón Guardar datos de población

En caso de realizar alguna modificación se vuelve a pulsar el botón Calcular y para recuperar los datos capturados se debe dar clic en el botón “Carga datos anteriores de población” como se muestra en la Figura 20.



Proyección CONAPO

Año Población

2016	92222
2017	92848
2018	93440
2019	94001
2020	94530
2021	95033
2022	95514
2023	95972
2024	96408
2025	96823
2026	97218
2027	97596
2028	97958
2029	98303
2030	98630
2031	99,153
2032	99,678
2033	100,207

Figura 20. Botón Carga datos anteriores de población

Si llegasen a faltar datos en la sección de CONAPO se pueden volver a extrapolar pulsando el botón de la lupa “Revisa” y el software mostrará los datos necesarios, teniendo esto se debe dar clic en el botón Graficar y la gráfica se modificará.