

**SECRETARÍA DE CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**PROYECTO EJECUTIVO DE SEIS (6) CENTROS
AMBIENTALES DISTRIBUIDOS EN EL NORTE
DEL TERRITORIO ARGENTINO**

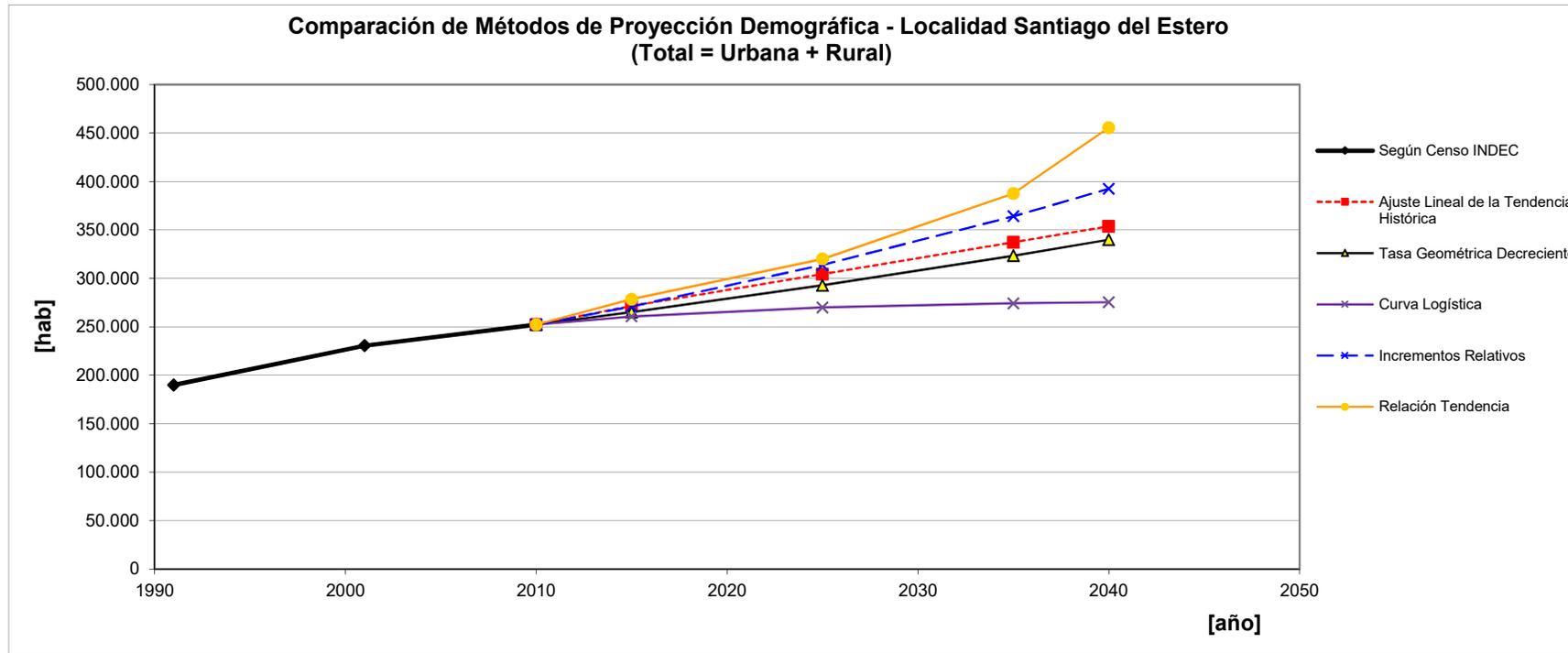
**ANEXO 4.9.1 (ACTIVIDAD 1.9) –
PROYECCIONES DE POBLACIÓN**

Versión 1.0 – noviembre 2020

Comparación entre los distintos Métodos de Proyección Demográfica evaluados

Localidad Santiago del Estero

| Año | Según Censo INDEC | Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica | Tasa Geométrica Decreciente | Curva Logística | Incrementos Relativos | Relación Tendencia | ADOPTADA (TGD) |
|------|-------------------|---|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| 1991 | 189.947 | | | | | | |
| 2001 | 230.614 | | | | | | |
| 2010 | 252.192 | 252.192 | 252.192 | 252.192 | 252.192 | 252.192 | 252.192 |
| 2015 | | 271.417 | 265.040 | 260.722 | 271.105 | 278.427 | 265.040 |
| 2025 | | 304.323 | 292.735 | 269.924 | 313.846 | 320.006 | 292.735 |
| 2035 | | 337.230 | 323.322 | 274.200 | 364.094 | 387.714 | 323.322 |
| 2040 | | 353.683 | 339.795 | 275.358 | 392.437 | 455.543 | 339.795 |



Proyección Demográfica por Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica

La proyección demográfica por ajuste lineal de tendencia histórica para una localidad se efectúa aplicando la recta de ajuste resultante de la regresión lineal de los valores de población total registrados en los últimos tres censos.

La población futura se obtiene utilizando la siguiente ecuación:

$$P_n = a + b \cdot n$$

Donde

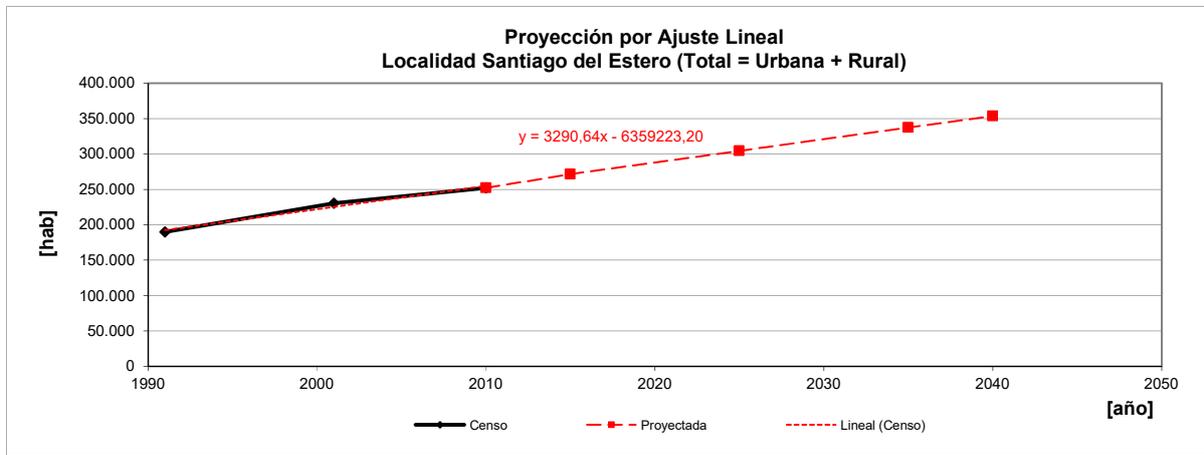
- P_n Población total al año n
- n Número del año en análisis
- a y b Coeficientes de la recta (obtenidos aplicando el método de mínimos cuadrados)

Datos

| Localidad | Población total según Censo | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 |

Cálculo de coeficientes
a -6359223,2
b 3290,6

| Localidad | Población total según Censo | | | Población PROYECTADA | | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 | Año 2015 | Año 2025 | Año 2035 | Año 2040 |
| | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 | 271.417 | 304.323 | 337.230 | 353.683 |



Proyección Demográfica por Tasa Geométrica Decreciente

El método utiliza para la proyección futura la expresión geométrica que se define a continuación, observándose que la misma es similar a la expresión del interés compuesto.

$$P_n = P_0 \cdot (1 + i)^n$$

Donde

- P_n Población total al año n
- P_0 Población total al año 0 - población base (último censo)
- i Tasa media anual de proyección
- n Número de años transcurridos entre la población base y el año de proyección

Cálculo de Tasas medias anuales decrecientes

Este método define la tasa media anual a emplear basándose en un análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales, por lo tanto se toman como punto de partida los valores extraídos de los tres últimos censos del INDEC.

Datos

| Localidad | Población total según Censo | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 |

| i_I | i_{II} | $i_{adoptada}$ |
|-------|----------|----------------|
| 0,020 | 0,010 | 0,010 |

Las tasas medias anuales históricas se calculan a través de las siguientes expresiones:

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

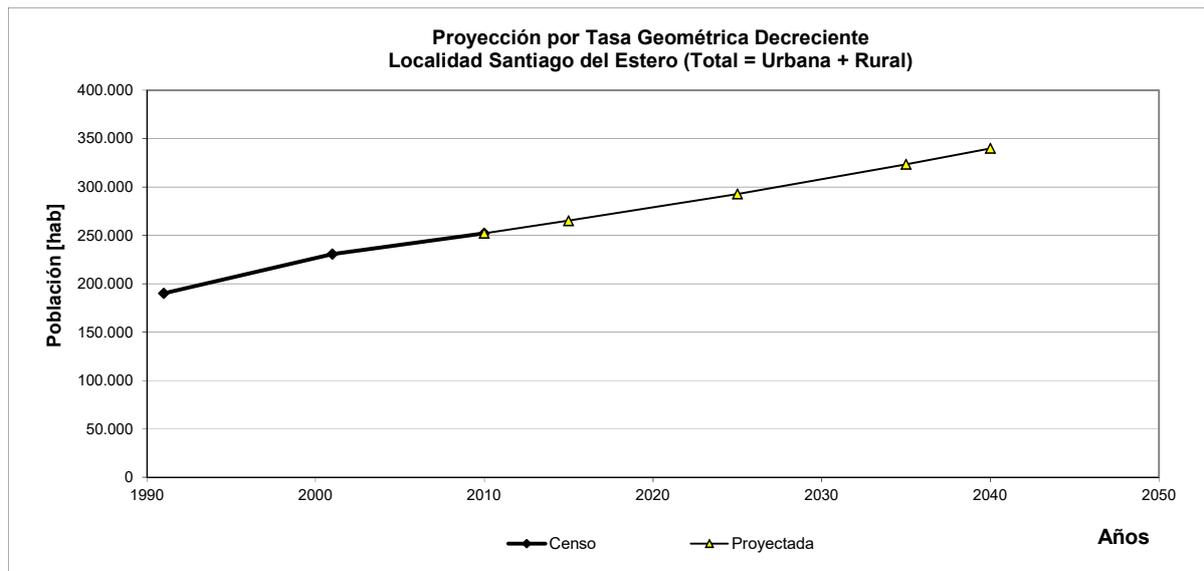
$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Siendo

- i_I Tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal
- i_{II} Tasa media anual de variación de la población durante el último período censal
- P_1 Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio
- P_2 Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio
- P_3 Número de habitantes correspondientes al último Censo en estudio
- n_1 Número de años del período censal entre el primero y el segundo Censo
- n_2 Número de años del período censal entre el segundo y el último Censo

Para definir la tasa con que se proyectará: Se compararán las tasas en cada período i_I e i_{II} . Si i_{II} es mayor que i_I , se adopta el promedio de ambas. Pero en el caso de ser menor, se adopta el valor de la tasa i_{II} .

| Localidad | Población total según Censo | | | Población PROYECTADA | | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 | Año 2015 | Año 2025 | Año 2035 | Año 2040 |
| | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 | 265.040 | 292.735 | 323.322 | 339.795 |



Proyección Demográfica por Curva Logística

El método define una curva de crecimiento demográfico que al principio se presenta acelerado, bastante semejante a la expresión del interés compuesto, para luego presentar un punto de inflexión como consecuencia de una disminución de la tasa de crecimiento y por último tiende a hacerse asintótica, lo que representa la saturación.

La curva se ajusta a la siguiente expresión general para períodos anuales:

$$P_n = \frac{K}{1 + e^{(b-an)}}$$

Donde

- P_n Población total al año n
- K Constante que representa el valor máximo de P_n , valor de saturación
- a Constante que determina la forma de la curva
- b Constante que determina la forma de la curva
- e Base de los logaritmos neperianos
- n Número de años considerados

El ajuste de una curva logística a una serie numérica se hace por medio de los "puntos elegidos", para lo cual se toman tres puntos de la curva que estén en la línea de la tendencia. De este modo se obtiene un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas que permiten determinar los tres parámetros de la curva.

Para simplificar la resolución del sistema de ecuaciones se toman tres puntos que se encuentren equidistantes en el tiempo. Es decir:

Datos del Censo

| Localidad | Población total según Censo | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 |

Nota: Como la aplicación del método exige períodos iguales de tiempo, se podrá estimar la población del año 2011 a través de la aplicación del crecimiento geométrico con los datos de los Censos Nacionales.

| Localidad | Población total según Censo | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 252.192 |

| Tasa Geométrica de Crecimiento | | |
|--------------------------------|----------|----------------|
| i_I | i_{II} | $i_{adoptada}$ |
| 0,020 | 0,010 | 0,010 |

Es decir que nos queda como datos de entrada al Método de Curva Logística lo siguiente:

| Localidad | Población total según Censo | | |
|---------------------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2011 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| Santiago del Estero | 189.947 | 230.614 | 254.711 |

Aplicando logaritmos a la expresión general de la curva y transformando, se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$b = \ln\left(\frac{K - P_1}{P_1}\right) \quad K = \frac{2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 - P_2^2 \cdot (P_1 + P_3)}{P_1 \cdot P_3 - P_2^2} \quad a = \frac{\ln\left(\frac{(K - P_2) \cdot P_3}{(K - P_3) \cdot P_2}\right)}{t}$$

Siendo

- P_1 Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio
- P_2 Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio
- P_3 Número de habitantes correspondientes al último Censo en estudio
- t 10 años Número de años equidistantes entre los tres puntos considerados

Conviene destacar que al utilizar este método para que la curva logística sea aplicable a los datos, deben verificarse las siguientes condiciones:

$$P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \quad \text{y} \quad P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \cdot (P_1 + P_3) / 2$$

Localidad Santiago del Estero

$P_1 \cdot P_3$ 48.381.566.570
 P_2^2 53.182.816.996

1ª Condición: $P_1 \cdot P_3 < P_2^2$
 2ª Condición: $P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \cdot (P_1 + P_3) / 2$

Cumple
 Cumple

El método es aplicable en este caso

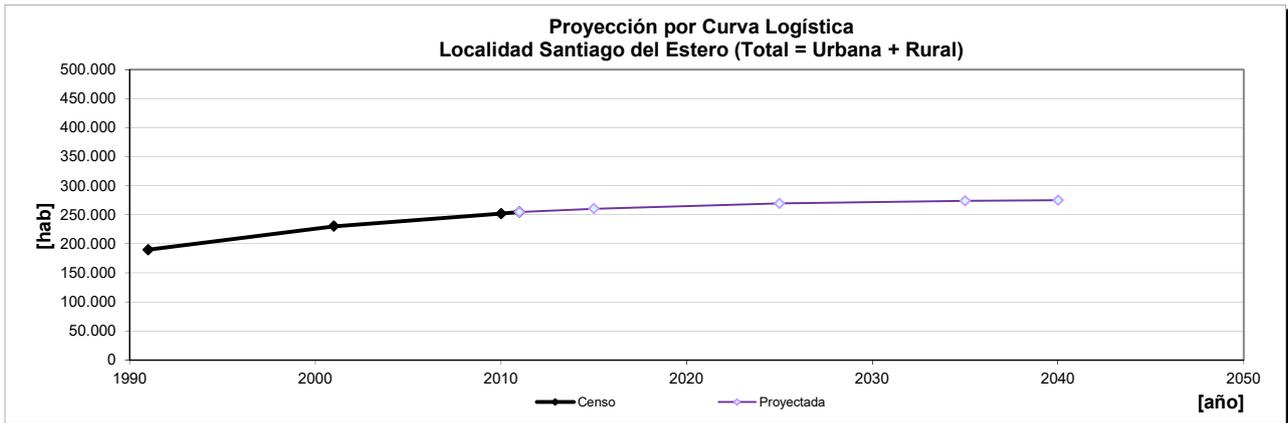
Calculando

Localidad Santiago del Estero
 K 277682,9
 b -0,7724
 a 0,0817

Proyección Demográfica por Curva Logística

Realizando la proyección de población, se obtiene que:

| | | | Localidad Santiago del Estero |
|-------------|----------|-------|-------------------------------|
| Según Censo | Año 1991 | (hab) | 189.947 |
| | Año 2001 | (hab) | 230.614 |
| | Año 2010 | (hab) | 252.192 |
| | Año 2011 | (hab) | 254.711 |
| Proyectada | Año 2015 | (hab) | 260.722 |
| | Año 2025 | (hab) | 269.924 |
| | Año 2035 | (hab) | 274.200 |
| | Año 2040 | (hab) | 275.358 |



Proyección Demográfica por Incrementos Relativos

Este método se fundamenta en la proporción del crecimiento absoluto de un área mayor, que corresponde a áreas menores en un determinado período de referencia.

La información básica necesaria para la aplicación del método es:

- ▶ Proyección de la población del área mayor para el período en estudio.
- ▶ Población de cada una de las áreas menores correspondientes a las dos últimas fechas censales.

Para la estimación de la población total de cada área se acepta que:

$$P_i^{(t)} = a_i \cdot P_T^{(t)} + b_i$$

Siendo:

- $P_i^{(t)}$ La población del área menor (i) en el año (t)
- $P_T^{(t)}$ La población del área mayor en el año (t)

Los coeficientes:

$$a_i = \frac{P_i^{(1)} - P_i^{(0)}}{P_T^{(1)} - P_T^{(0)}} \qquad b_i = \frac{P_i^{(1)} + P_i^{(0)} - \frac{P_i}{P_T} \cdot (P_T^{(1)} + P_T^{(0)})}{2}$$

Si se parte de considerar como área mayor, a la Republica Argentina, las estimaciones pueden ser extraídas de la publicación que realiza el INDEC-CELADE u otras estimaciones que realice el INDEC. De la misma publicación se pueden extraer las estimaciones para la provincia y aplicar la técnica. Luego se hace necesario conocer las estimaciones correspondientes al departamento utilizando como base de proyección la provincia. Para finalmente llegar al nivel de localidades, considerando como area mayor el departamento.

Datos

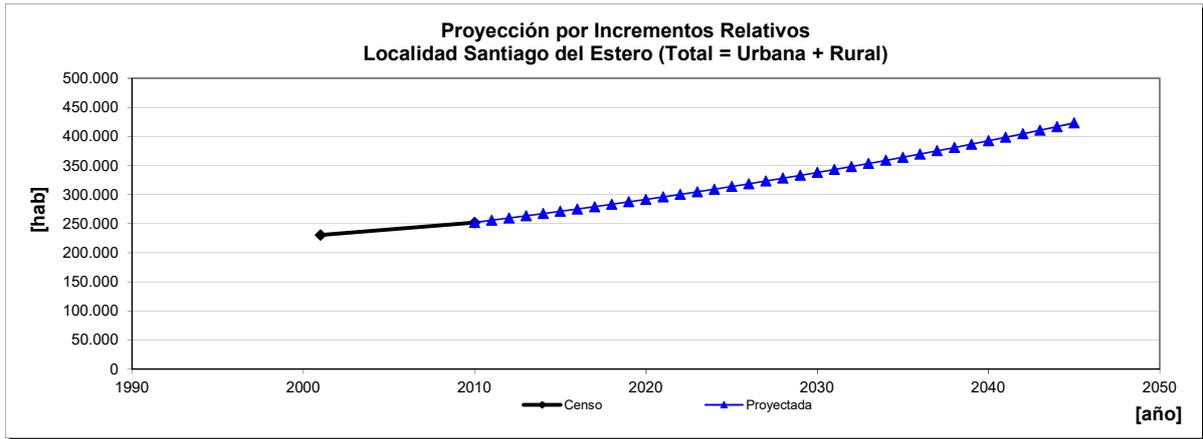
| | País | Provincia | Departamento | Localidad |
|------|------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | Argentina | Santiago del Estero | Capital | Santiago del Estero |
| 2001 | 36.260.130 | 804.457 | 244.567 | 230.614 |
| 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 267.125 | 252.192 |

| | Rep-Pcia | Pcia-Dto | Dto-Loc |
|---|----------|----------|---------|
| a | 0,0180 | 0,3243 | 0,9566 |
| b | 150612,6 | -16356,1 | -3328,1 |

Proyección

| | País | Provincia | Partido | Localidad |
|------|------------|-------------------|---------|---------------------|
| | Argentina | Santiago del Este | Capital | Santiago del Estero |
| 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 267.125 | 252.192 |
| 2011 | 40.793.211 | 886.198 | 271.079 | 255.975 |
| 2012 | 41.469.326 | 898.389 | 275.034 | 259.757 |
| 2013 | 42.145.440 | 910.581 | 278.988 | 263.540 |
| 2014 | 42.821.555 | 922.773 | 282.942 | 267.322 |
| 2015 | 43.497.670 | 934.965 | 286.897 | 271.105 |
| 2016 | 44.207.232 | 947.760 | 291.047 | 275.074 |
| 2017 | 44.928.369 | 960.763 | 295.264 | 279.109 |
| 2018 | 45.661.270 | 973.979 | 299.551 | 283.209 |
| 2019 | 46.406.126 | 987.410 | 303.907 | 287.376 |
| 2020 | 47.163.133 | 1.001.060 | 308.335 | 291.611 |
| 2021 | 47.932.489 | 1.014.934 | 312.834 | 295.916 |
| 2022 | 48.714.395 | 1.029.033 | 317.407 | 300.290 |
| 2023 | 49.509.056 | 1.043.362 | 322.055 | 304.736 |
| 2024 | 50.316.680 | 1.057.925 | 326.779 | 309.254 |
| 2025 | 51.137.478 | 1.072.726 | 331.579 | 313.846 |
| 2026 | 51.971.666 | 1.087.768 | 336.458 | 318.513 |
| 2027 | 52.819.461 | 1.103.056 | 341.417 | 323.256 |
| 2028 | 53.681.087 | 1.118.593 | 346.456 | 328.076 |
| 2029 | 54.556.767 | 1.134.383 | 351.577 | 332.976 |
| 2030 | 55.446.733 | 1.150.431 | 356.783 | 337.954 |
| 2031 | 56.351.216 | 1.166.740 | 362.072 | 343.015 |
| 2032 | 57.270.453 | 1.183.316 | 367.449 | 348.157 |
| 2033 | 58.204.686 | 1.200.162 | 372.913 | 353.384 |
| 2034 | 59.154.159 | 1.217.283 | 378.466 | 358.696 |
| 2035 | 60.119.120 | 1.234.683 | 384.110 | 364.094 |
| 2036 | 61.099.822 | 1.252.368 | 389.845 | 369.581 |
| 2037 | 62.096.522 | 1.270.340 | 395.675 | 375.157 |
| 2038 | 63.109.481 | 1.288.606 | 401.599 | 380.824 |
| 2039 | 64.138.964 | 1.307.169 | 407.620 | 386.584 |
| 2040 | 65.185.240 | 1.326.036 | 413.740 | 392.437 |
| 2041 | 66.248.584 | 1.345.210 | 419.959 | 398.386 |
| 2042 | 67.329.274 | 1.364.697 | 426.279 | 404.432 |
| 2043 | 68.427.593 | 1.384.502 | 432.703 | 410.577 |
| 2044 | 69.543.828 | 1.404.630 | 439.231 | 416.821 |
| 2045 | 70.678.272 | 1.425.087 | 445.866 | 423.168 |

Proyección Demográfica por Incrementos Relativos



Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

Este método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, de la provincia, del departamento y de la localidad y en las tendencias de evolución de las mismas.

La información básica se puede obtener de la publicación de estimaciones y proyecciones de población total del país INDEC-CELADE u otras estimaciones que realice el INDEC.

Para proyectar la población de la Provincia entre el año cero y el final del período de diseño se siguen los pasos que a continuación se detallan:

- ▶ Se calcula la relación entre la Provincia y el País para los años correspondientes a los últimos tres censos.

$$R_1 = \frac{p_1}{P_{T1}}$$

$$R_2 = \frac{p_2}{P_{T2}}$$

$$R_3 = \frac{p_3}{P_{T3}}$$

Donde:

P_{T1} Población del país según el antepenúltimo censo nacional.

P_{T2} Población del país según el penúltimo censo nacional.

P_{T3} Población del país según el último censo nacional.

p_1 Población total de la provincia según el antepenúltimo censo nacional.

p_2 Población total de la provincia según el penúltimo censo nacional.

p_3 Población total de la provincia según el último censo nacional.

R_1, R_2 y R_3 Relaciones entre la población de la Provincia y del País correspondiente a los años censados.

- ▶ Luego se calcula el Logaritmo natural de las relaciones R_1, R_2 y R_3 .
- ▶ Se determina el incremento de los logaritmos a través de la diferencia entre ellos.

$$I_1 = \log(R_2) - \log(R_1) \quad (\text{Para } N_1 = \text{años del primer período intercensal})$$

$$I_2 = \log(R_3) - \log(R_2) \quad (\text{Para } N_2 = \text{años del segundo período intercensal})$$

Se proyecta la relación entre la Provincia y el País en períodos de n_i años, partiendo del año cero en la siguiente forma:

- ▶ Se calculan los coeficientes de ponderación, que son iguales a la inversa del número de años transcurridos entre el punto medio del período proyectado y el punto medio del período observado.

$$C_{ij} = \frac{1}{(n_j - N_i)}$$

En la siguiente Tabla se encuentran los valores de los coeficientes de ponderación a utilizar.

| Períodos intercensales (años) | Período desde el último censo hasta el año inicial | Subperíodos de diseño | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| | $n_0 = B_0 - A_3$ | $n_1 = B_1 - B_0$ | $n_2 = B_2 - B_1$ | $n_3 = B_3 - B_2$ |
| $N_1 = A_2 - A_1$ | $c_{10} = \frac{1}{(A_3 + n_0/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{11} = \frac{1}{(B_0 + n_1/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{12} = \frac{1}{(B_1 + n_2/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{13} = \frac{1}{(B_2 + n_3/2) - (A_1 + N_1/2)}$ |
| $N_2 = A_3 - A_2$ | $c_{20} = \frac{1}{(A_3 + n_0/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{21} = \frac{1}{(B_0 + n_1/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{22} = \frac{1}{(B_1 + n_2/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{23} = \frac{1}{(B_2 + n_3/2) - (A_2 + N_2/2)}$ |

Siendo:

- A_1 Año en que se realizó el antepenúltimo censo nacional.
- A_2 Año en que se realizó el penúltimo censo nacional.
- A_3 Año en que se realizó el último censo nacional.
- B_0 Año previsto para la habilitación de la obra.
- B_1 Año en que finaliza el primer subperíodo de n_1 .
- B_2 Año en que finaliza el segundo subperíodo de n_2 .
- B_3 Año final del período de diseño.

Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

- ▶ Se calcula el logaritmo de la relación entre la provincia y el país en el año cero, sumando al logaritmo de la relación verificada en el último año el promedio ponderado de los incrementos observados. Siendo el coeficiente de ponderación de estos incrementos la inversa del número de años transcurridos entre el punto medio del período observado y el proyectado.

$$\log(R_4) = \log(R_3) + \frac{I_1 \cdot C_{10} + I_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

Siendo:

R_4 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el año inicial del período de diseño. (p_0 / P_{T0}) para $n = 0$

C_{10} y C_{20} Coeficientes de ponderación calculados según la Tabla.

- ▶ Se denomina la relación Provincia/País para los dos subperíodos de diseño de n_1 y n_2 años, por las siguientes expresiones:

$$\log(R_5) = \log(R_4) + \frac{I_1 \cdot C_{11} + I_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log(R_6) = \log(R_5) + \frac{I_1 \cdot C_{12} + I_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

$$\log(R_7) = \log(R_6) + \frac{I_1 \cdot C_{13} + I_2 \cdot C_{23}}{C_{13} + C_{23}}$$

Siendo:

R_5 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del primer subperíodo de diseño. (p_0 / P_{T0}) para $n = 1$

R_6 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del segundo subperíodo de diseño. (p_0 / P_{T0}) para $n = 2$

R_7 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del período de diseño. (p_0 / P_{T0}) para $n = 3$

C_{11} , C_{12} , C_{21} , C_{22} , C_{13} y C_{23} Coeficientes de ponderación calculados según la Tabla.

- ▶ Para las poblaciones de la localidad del departamento o partido de la provincia se definen relaciones similares a las establecidas anteriormente según los coeficientes de ponderación indicados en la Tabla.

$$L_1 = P_1 / p_1$$

$$L_2 = P_2 / p_2$$

$$L_3 = P_3 / p_3$$

$$I'_1 = \log(L_2) - \log(L_1) \quad (\text{para } N_1)$$

$$I'_2 = \log(L_3) - \log(L_2) \quad (\text{para } N_2)$$

$$\log(R_4) = \log(R_3) + \frac{I'_1 \cdot C_{10} + I'_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

$$\log(R_5) = \log(R_4) + \frac{I'_1 \cdot C_{11} + I'_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log(R_6) = \log(R_5) + \frac{I'_1 \cdot C_{12} + I'_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

$$\log(R_7) = \log(R_6) + \frac{I'_1 \cdot C_{13} + I'_2 \cdot C_{23}}{C_{13} + C_{23}}$$

- ▶ Se obtiene las relaciones de población Provincia/País y Localidad/Provincia para el período de diseño:

$$R_4 = p_0 / P_{T0} = 10^{\log(R_4)} \quad \text{para } n = 0$$

$$R_5 = p_{n1} / P_{Tn1} = 10^{\log(R_5)} \quad \text{para } n = n_1$$

$$R_6 = p_{n2} / P_{Tn2} = 10^{\log(R_6)} \quad \text{para } n = n_2$$

$$R_7 = p_{n3} / P_{Tn3} = 10^{\log(R_7)} \quad \text{para } n = n_3$$

Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

- ▶ Se obtiene los valores de población de la Provincia para el período de diseño:

$$\begin{aligned}
 p_0 &= R_4 \cdot P_{T0} && \text{para } n = 0 \\
 p_{n1} &= R_5 \cdot P_{Tn1} && \text{para } n = n_1 \\
 p_{n2} &= R_6 \cdot P_{Tn2} && \text{para } n = n_2 \\
 p_{n3} &= R_7 \cdot P_{Tn3} && \text{para } n = n_3
 \end{aligned}$$

- ▶ De igual manera se procede a proyectar las poblaciones del departamento o partido y localidad, sucesivamente.

Resolución:

Datos

| | | Pais | Provincia | Departamento | Localidad |
|----------------|------|------------|-------------------|--------------|---------------------|
| | | Argentina | Santiago del Este | Capital | Santiago del Estero |
| A ₁ | 1991 | 32.615.528 | 671.988 | 201.894 | 189.947 |
| A ₂ | 2001 | 36.260.130 | 804.457 | 244.567 | 230.614 |
| A ₃ | 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 267.125 | 252.192 |

| Periodos inter-censales | Último censo hasta inicio de periodo | Subperiodos de diseño | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|--------|---|
| | | 5 | 10 | 10 | 5 |
| 10 | 0,0606 | 0,0417 | 0,0294 | 0,0241 | |
| 9 | 0,1429 | 0,0690 | 0,0408 | 0,0313 | |

| | Pais-Pcia | Pcia-Dto | Dto-Localidad |
|----------------|-----------|----------|---------------|
| R ₁ | 0,0206 | 0,3004 | 0,9408 |
| R ₂ | 0,0222 | 0,3040 | 0,9429 |
| R ₃ | 0,0218 | 0,3056 | 0,9441 |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| log (R ₁) | -1,6861 | -0,5222 | -0,0265 |
| log (R ₂) | -1,6539 | -0,5171 | -0,0255 |
| log (R ₃) | -1,6618 | -0,5148 | -0,0250 |

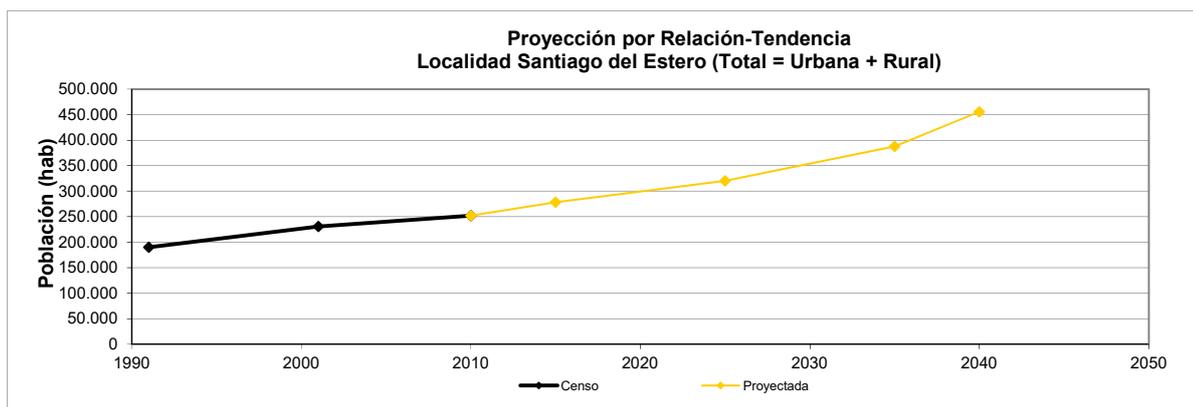
| | | | |
|----------------|---------|--------|--------|
| I ₁ | 0,0321 | 0,0051 | 0,0010 |
| I ₂ | -0,0079 | 0,0023 | 0,0005 |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| log (R ₄) | -1,6578 | -0,5117 | -0,0243 |
| log (R ₅) | -1,6506 | -0,5083 | -0,0236 |
| log (R ₆) | -1,6417 | -0,5048 | -0,0229 |
| log (R ₇) | -1,6322 | -0,5013 | -0,0222 |

| | | | |
|----------------|--------|--------|--------|
| R ₄ | 0,0220 | 0,3079 | 0,9455 |
| R ₅ | 0,0224 | 0,3103 | 0,9471 |
| R ₆ | 0,0228 | 0,3128 | 0,9486 |
| R ₇ | 0,0233 | 0,3153 | 0,9502 |

Proyección

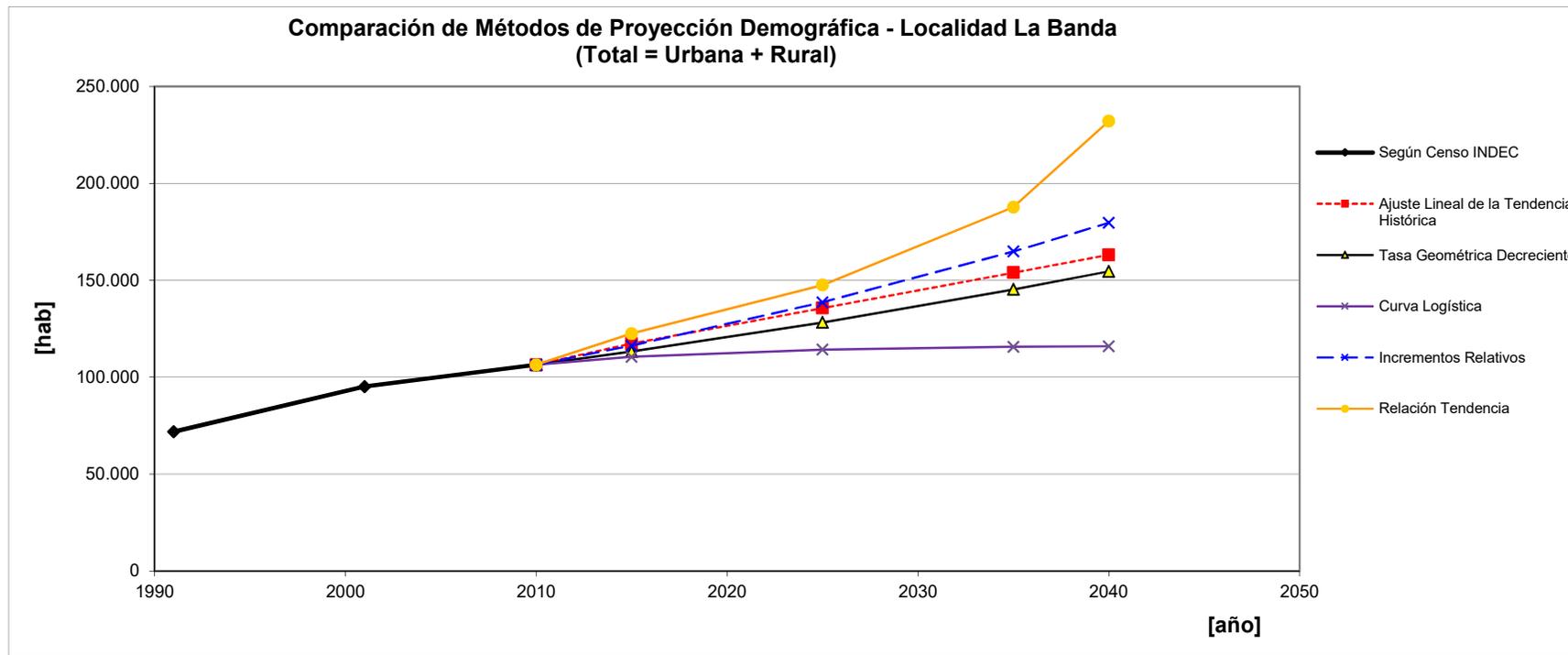
| | | Pais | Provincia | Departamento | Localidad |
|----------------|------|------------|-------------------|--------------|---------------------|
| | | Argentina | Santiago del Este | Capital | Santiago del Estero |
| | 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 267.125 | 252.192 |
| B ₀ | 2015 | 43.497.670 | 956.499 | 294.464 | 278.427 |
| B ₁ | 2025 | 48.714.395 | 1.089.085 | 337.893 | 320.006 |
| B ₂ | 2035 | 57.270.453 | 1.306.800 | 408.711 | 387.714 |
| B ₃ | 2040 | 65.185.240 | 1.520.425 | 479.412 | 455.543 |



Comparación entre los distintos Métodos de Proyección Demográfica evaluados

Localidad La Banda

| Año | Según Censo INDEC | Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica | Tasa Geométrica Decreciente | Curva Logística | Incrementos Relativos | Relación Tendencia | ADOPTADA (ALTH) |
|------|-------------------|---|-----------------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 1991 | 71.877 | | | | | | |
| 2001 | 95.178 | | | | | | |
| 2010 | 106.441 | 106.441 | 106.441 | 106.441 | 106.441 | 106.441 | 106.441 |
| 2015 | | 117.375 | 113.264 | 110.535 | 116.313 | 122.503 | 117.375 |
| 2025 | | 135.661 | 128.252 | 114.251 | 138.622 | 147.520 | 135.661 |
| 2035 | | 153.947 | 145.222 | 115.652 | 164.850 | 187.778 | 153.947 |
| 2040 | | 163.090 | 154.531 | 115.973 | 179.644 | 232.041 | 163.090 |



Proyección Demográfica por Ajuste Lineal de la Tendencia Histórica

La proyección demográfica por ajuste lineal de tendencia histórica para una localidad se efectúa aplicando la recta de ajuste resultante de la regresión lineal de los valores de población total registrados en los últimos tres censos.

La población futura se obtiene utilizando la siguiente ecuación:

$$P_n = a + b \cdot n$$

Donde

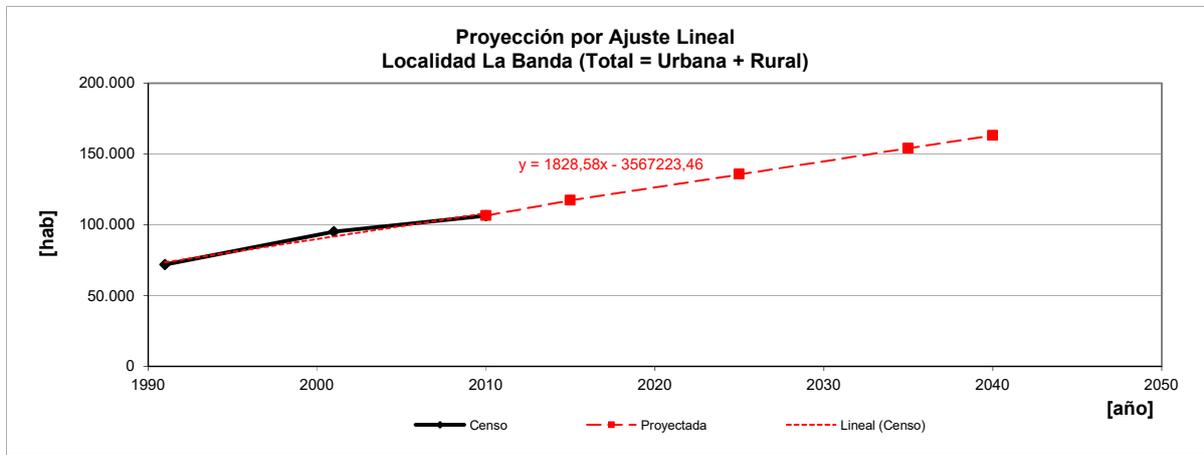
- P_n Población total al año n
- n Número del año en análisis
- a y b Coeficientes de la recta (obtenidos aplicando el método de mínimos cuadrados)

Datos

| Localidad | Población total según Censo | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 |

Cálculo de coeficientes
a -3567223,5
b 1828,6

| Localidad | Población total según Censo | | | Población PROYECTADA | | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 | Año 2015 | Año 2025 | Año 2035 | Año 2040 |
| | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 | 117.375 | 135.661 | 153.947 | 163.090 |



Proyección Demográfica por Tasa Geométrica Decreciente

El método utiliza para la proyección futura la expresión geométrica que se define a continuación, observándose que la misma es similar a la expresión del interés compuesto.

$$P_n = P_0 \cdot (1 + i)^n$$

Donde

- P_n Población total al año n
- P_0 Población total al año 0 - población base (último censo)
- i Tasa media anual de proyección
- n Número de años transcurridos entre la población base y el año de proyección

Cálculo de Tasas medias anuales decrecientes

Este método define la tasa media anual a emplear basándose en un análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales, por lo tanto se toman como punto de partida los valores extraídos de los tres últimos censos del INDEC.

Datos

| Localidad | Población total según Censo | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 |

| i_I | i_{II} | $i_{adoptada}$ |
|-------|----------|----------------|
| 0,028 | 0,013 | 0,013 |

Las tasas medias anuales históricas se calculan a través de las siguientes expresiones:

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

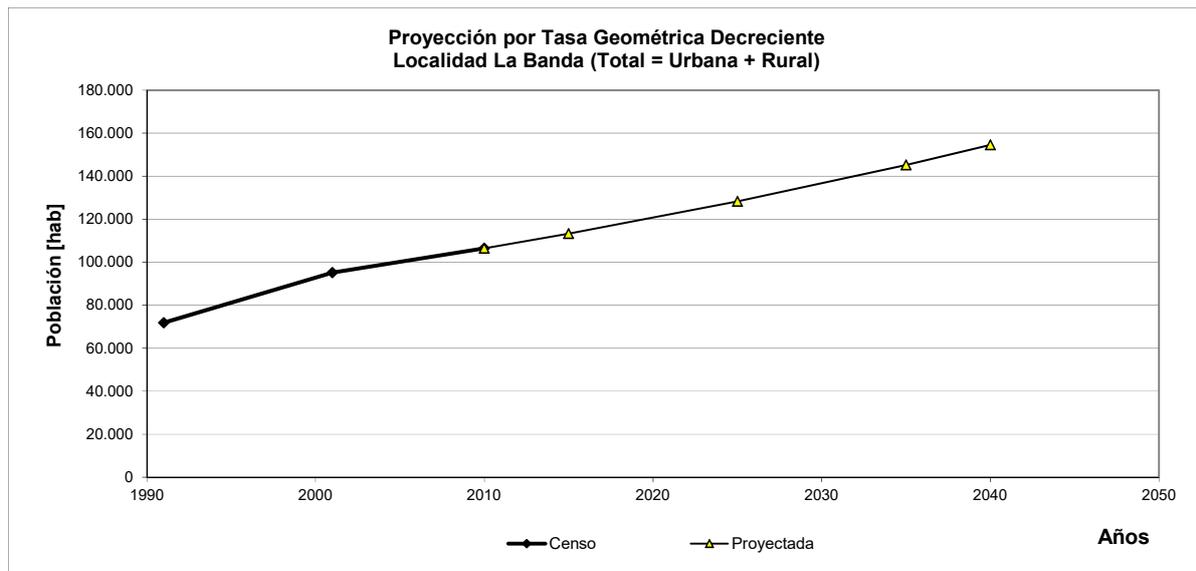
$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

Siendo

- i_I Tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal
- i_{II} Tasa media anual de variación de la población durante el último período censal
- P_1 Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio
- P_2 Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio
- P_3 Número de habitantes correspondientes al último Censo en estudio
- n_1 Número de años del período censal entre el primero y el segundo Censo
- n_2 Número de años del período censal entre el segundo y el último Censo

Para definir la tasa con que se proyectará: Se compararán las tasas en cada período i_I e i_{II} . Si i_{II} es mayor que i_I , se adopta el promedio de ambas. Pero en el caso de ser menor, se adopta el valor de la tasa i_{II} .

| Localidad | Población total según Censo | | | Población PROYECTADA | | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 | Año 2015 | Año 2025 | Año 2035 | Año 2040 |
| | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 | 113.264 | 128.252 | 145.222 | 154.531 |



Proyección Demográfica por Curva Logística

El método define una curva de crecimiento demográfico que al principio se presenta acelerado, bastante semejante a la expresión del interés compuesto, para luego presentar un punto de inflexión como consecuencia de una disminución de la tasa de crecimiento y por último tiende a hacerse asintótica, lo que representa la saturación.

La curva se ajusta a la siguiente expresión general para períodos anuales:

$$P_n = \frac{K}{1 + e^{(b-an)}}$$

Donde

- P_n Población total al año n
- K Constante que representa el valor máximo de P_n , valor de saturación
- a Constante que determina la forma de la curva
- b Constante que determina la forma de la curva
- e Base de los logaritmos neperianos
- n Número de años considerados

El ajuste de una curva logística a una serie numérica se hace por medio de los "puntos elegidos", para lo cual se toman tres puntos de la curva que estén en la línea de la tendencia. De este modo se obtiene un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas que permiten determinar los tres parámetros de la curva.

Para simplificar la resolución del sistema de ecuaciones se toman tres puntos que se encuentren equidistantes en el tiempo. Es decir:

Datos del Censo

| Localidad | Población total según Censo | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 |

Nota: Como la aplicación del método exige períodos iguales de tiempo, se podrá estimar la población del año 2011 a través de la aplicación del crecimiento geométrico con los datos de los Censos Nacionales.

| Localidad | Población total según Censo | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2010 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 106.441 |

| Tasa Geométrica de Crecimiento | | |
|--------------------------------|----------|----------------|
| i_I | i_{II} | $i_{adoptada}$ |
| 0,028 | 0,013 | 0,013 |

Es decir que nos queda como datos de entrada al Método de Curva Logística lo siguiente:

| Localidad | Población total según Censo | | |
|-----------|-----------------------------|----------|----------|
| | Año 1991 | Año 2001 | Año 2011 |
| | (hab) | (hab) | (hab) |
| La Banda | 71.877 | 95.178 | 107.772 |

Aplicando logaritmos a la expresión general de la curva y transformando, se obtienen las siguientes ecuaciones:

$$b = \ln\left(\frac{K - P_1}{P_1}\right)$$

$$K = \frac{2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 - P_2^2 \cdot (P_1 + P_3)}{P_1 \cdot P_3 - P_2^2}$$

$$a = \frac{\ln\left(\frac{(K - P_2) \cdot P_3}{(K - P_3) \cdot P_2}\right)}{t}$$

Siendo

- P_1 Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio
- P_2 Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio
- P_3 Número de habitantes correspondientes al último Censo en estudio
- t 10 años Número de años equidistantes entre los tres puntos considerados

Conviene destacar que al utilizar este método para que la curva logística sea aplicable a los datos, deben verificarse las siguientes condiciones:

$$P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \quad \text{y} \quad P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \cdot (P_1 + P_3) / 2$$

Localidad La Banda

$P_1 \cdot P_3$ 7.746.326.863
 P_2^2 9.058.851.684

1ª Condición: $P_1 \cdot P_3 < P_2^2$
 2ª Condición: $P_1 \cdot P_3 < P_2^2 \cdot (P_1 + P_3) / 2$

Cumple
 Cumple

El método es aplicable en este caso

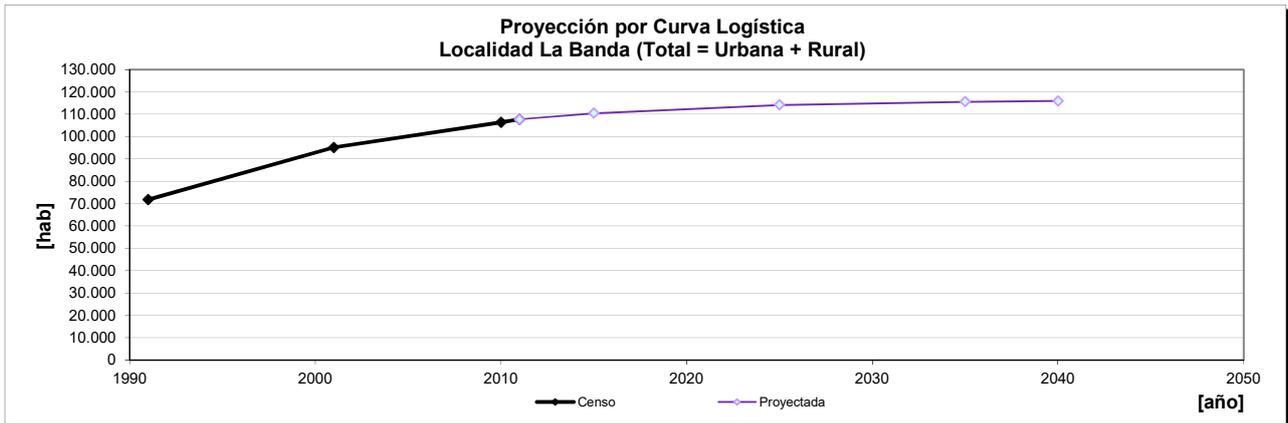
Calculando

Localidad La Banda
 K 116457,8
 b -0,4777
 a 0,1020

Proyección Demográfica por Curva Logística

Realizando la proyección de población, se obtiene que:

| | | | Localidad La Banda |
|-------------|----------|-------|--------------------|
| Según Censo | Año 1991 | (hab) | 71.877 |
| | Año 2001 | (hab) | 95.178 |
| | Año 2010 | (hab) | 106.441 |
| | Año 2011 | (hab) | 107.772 |
| Proyectada | Año 2015 | (hab) | 110.535 |
| | Año 2025 | (hab) | 114.251 |
| | Año 2035 | (hab) | 115.652 |
| | Año 2040 | (hab) | 115.973 |



Proyección Demográfica por Incrementos Relativos

Este método se fundamenta en la proporción del crecimiento absoluto de un área mayor, que corresponde a áreas menores en un determinado período de referencia.

La información básica necesaria para la aplicación del método es:

- ▶ Proyección de la población del área mayor para el período en estudio.
- ▶ Población de cada una de las áreas menores correspondientes a las dos últimas fechas censales.

Para la estimación de la población total de cada área se acepta que:

$$P_i^{(t)} = a_i \cdot P_T^{(t)} + b_i$$

Siendo:

- $P_i^{(t)}$ La población del área menor (i) en el año (t)
- $P_T^{(t)}$ La población del área mayor en el año (t)

Los coeficientes:

$$a_i = \frac{P_i^{(1)} - P_i^{(0)}}{P_T^{(1)} - P_T^{(0)}} \qquad b_i = \frac{P_i^{(1)} + P_i^{(0)} - \frac{P_i}{P_T} \cdot (P_T^{(1)} + P_T^{(0)})}{2}$$

Si se parte de considerar como área mayor, a la Republica Argentina, las estimaciones pueden ser extraídas de la publicación que realiza el INDEC-CELADE u otras estimaciones que realice el INDEC. De la misma publicación se pueden extraer las estimaciones para la provincia y aplicar la técnica. Luego se hace necesario conocer las estimaciones correspondientes al departamento utilizando como base de proyección la provincia. Para finalmente llegar al nivel de localidades, considerando como area mayor el departamento.

Datos

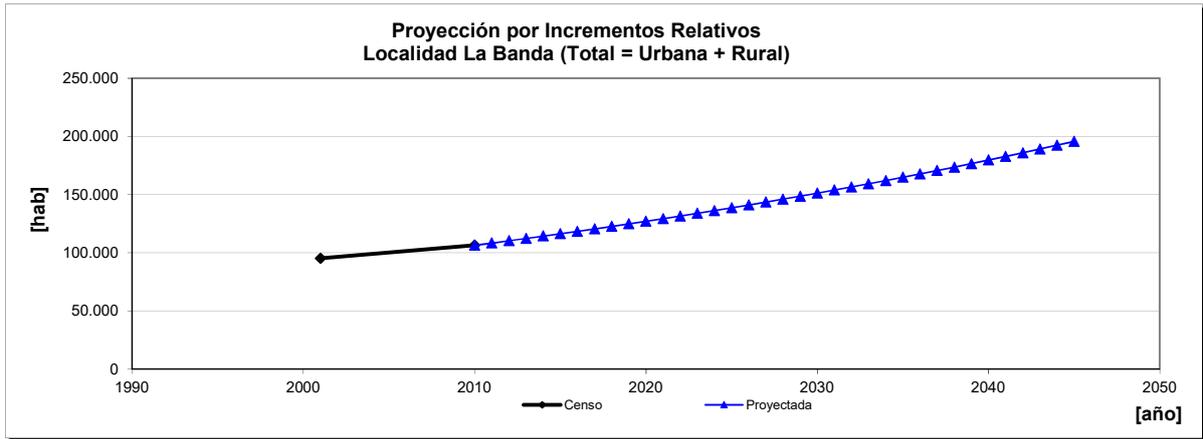
| | País | Provincia | Departamento | Localidad |
|------|------------|---------------------|--------------|-----------|
| | Argentina | Santiago del Estero | Banda | La Banda |
| 2001 | 36.260.130 | 804.457 | 128.387 | 95.178 |
| 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 142.279 | 106.441 |

| | Rep-Pcia | Pcia-Dto | Dto-Loc |
|---|----------|----------|---------|
| a | 0,0180 | 0,1997 | 0,8108 |
| b | 150612,6 | -32298,5 | -8912,3 |

Proyección

| | País | Provincia | Partido | Localidad |
|------|------------|---------------------|---------|-----------|
| | Argentina | Santiago del Estero | Banda | La Banda |
| 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 142.279 | 106.441 |
| 2011 | 40.793.211 | 886.198 | 144.714 | 108.415 |
| 2012 | 41.469.326 | 898.389 | 147.149 | 110.390 |
| 2013 | 42.145.440 | 910.581 | 149.585 | 112.364 |
| 2014 | 42.821.555 | 922.773 | 152.020 | 114.338 |
| 2015 | 43.497.670 | 934.965 | 154.455 | 116.313 |
| 2016 | 44.207.232 | 947.760 | 157.011 | 118.385 |
| 2017 | 44.928.369 | 960.763 | 159.608 | 120.491 |
| 2018 | 45.661.270 | 973.979 | 162.248 | 122.631 |
| 2019 | 46.406.126 | 987.410 | 164.931 | 124.806 |
| 2020 | 47.163.133 | 1.001.060 | 167.657 | 127.017 |
| 2021 | 47.932.489 | 1.014.934 | 170.428 | 129.263 |
| 2022 | 48.714.395 | 1.029.033 | 173.245 | 131.547 |
| 2023 | 49.509.056 | 1.043.362 | 176.107 | 133.867 |
| 2024 | 50.316.680 | 1.057.925 | 179.016 | 136.226 |
| 2025 | 51.137.478 | 1.072.726 | 181.972 | 138.622 |
| 2026 | 51.971.666 | 1.087.768 | 184.977 | 141.058 |
| 2027 | 52.819.461 | 1.103.056 | 188.030 | 143.534 |
| 2028 | 53.681.087 | 1.118.593 | 191.134 | 146.050 |
| 2029 | 54.556.767 | 1.134.383 | 194.288 | 148.607 |
| 2030 | 55.446.733 | 1.150.431 | 197.493 | 151.206 |
| 2031 | 56.351.216 | 1.166.740 | 200.751 | 153.847 |
| 2032 | 57.270.453 | 1.183.316 | 204.062 | 156.532 |
| 2033 | 58.204.686 | 1.200.162 | 207.427 | 159.260 |
| 2034 | 59.154.159 | 1.217.283 | 210.847 | 162.032 |
| 2035 | 60.119.120 | 1.234.683 | 214.322 | 164.850 |
| 2036 | 61.099.822 | 1.252.368 | 217.854 | 167.714 |
| 2037 | 62.096.522 | 1.270.340 | 221.444 | 170.625 |
| 2038 | 63.109.481 | 1.288.606 | 225.093 | 173.583 |
| 2039 | 64.138.964 | 1.307.169 | 228.801 | 176.589 |
| 2040 | 65.185.240 | 1.326.036 | 232.569 | 179.644 |
| 2041 | 66.248.584 | 1.345.210 | 236.399 | 182.749 |
| 2042 | 67.329.274 | 1.364.697 | 240.292 | 185.905 |
| 2043 | 68.427.593 | 1.384.502 | 244.248 | 189.112 |
| 2044 | 69.543.828 | 1.404.630 | 248.268 | 192.372 |
| 2045 | 70.678.272 | 1.425.087 | 252.354 | 195.685 |

Proyección Demográfica por Incrementos Relativos



Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

Este método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, de la provincia, del departamento y de la localidad y en las tendencias de evolución de las mismas.

La información básica se puede obtener de la publicación de estimaciones y proyecciones de población total del país INDEC-CELADE u otras estimaciones que realice el INDEC.

Para proyectar la población de la Provincia entre el año cero y el final del período de diseño se siguen los pasos que a continuación se detallan:

- ▶ Se calcula la relación entre la Provincia y el País para los años correspondientes a los últimos tres censos.

$$R_1 = \frac{p_1}{P_{T1}}$$

$$R_2 = \frac{p_2}{P_{T2}}$$

$$R_3 = \frac{p_3}{P_{T3}}$$

Donde:

P_{T1} Población del país según el antepenúltimo censo nacional.

P_{T2} Población del país según el penúltimo censo nacional.

P_{T3} Población del país según el último censo nacional.

p_1 Población total de la provincia según el antepenúltimo censo nacional.

p_2 Población total de la provincia según el penúltimo censo nacional.

p_3 Población total de la provincia según el último censo nacional.

R_1, R_2 y R_3 Relaciones entre la población de la Provincia y del País correspondiente a los años censados.

- ▶ Luego se calcula el Logaritmo natural de las relaciones R_1, R_2 y R_3 .
- ▶ Se determina el incremento de los logaritmos a través de la diferencia entre ellos.

$$I_1 = \log(R_2) - \log(R_1) \quad (\text{Para } N_1 = \text{años del primer período intercensal})$$

$$I_2 = \log(R_3) - \log(R_2) \quad (\text{Para } N_2 = \text{años del segundo período intercensal})$$

Se proyecta la relación entre la Provincia y el País en períodos de n_i años, partiendo del año cero en la siguiente forma:

- ▶ Se calculan los coeficientes de ponderación, que son iguales a la inversa del número de años transcurridos entre el punto medio del período proyectado y el punto medio del período observado.

$$C_{ij} = \frac{1}{(n_j - N_i)}$$

En la siguiente Tabla se encuentran los valores de los coeficientes de ponderación a utilizar.

| Períodos intercensales (años) | Período desde el último censo hasta el año inicial | Subperíodos de diseño | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| | $n_0 = B_0 - A_3$ | $n_1 = B_1 - B_0$ | $n_2 = B_2 - B_1$ | $n_3 = B_3 - B_2$ |
| $N_1 = A_2 - A_1$ | $c_{10} = \frac{1}{(A_3 + n_0/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{11} = \frac{1}{(B_0 + n_1/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{12} = \frac{1}{(B_1 + n_2/2) - (A_1 + N_1/2)}$ | $c_{13} = \frac{1}{(B_2 + n_3/2) - (A_1 + N_1/2)}$ |
| $N_2 = A_3 - A_2$ | $c_{20} = \frac{1}{(A_3 + n_0/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{21} = \frac{1}{(B_0 + n_1/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{22} = \frac{1}{(B_1 + n_2/2) - (A_2 + N_2/2)}$ | $c_{23} = \frac{1}{(B_2 + n_3/2) - (A_2 + N_2/2)}$ |

Siendo:

- A_1 Año en que se realizó el antepenúltimo censo nacional.
- A_2 Año en que se realizó el penúltimo censo nacional.
- A_3 Año en que se realizó el último censo nacional.
- B_0 Año previsto para la habilitación de la obra.
- B_1 Año en que finaliza el primer subperíodo de n_1 .
- B_2 Año en que finaliza el segundo subperíodo de n_2 .
- B_3 Año final del período de diseño.

Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

- ▶ Se calcula el logaritmo de la relación entre la provincia y el país en el año cero, sumando al logaritmo de la relación verificada en el último año el promedio ponderado de los incrementos observados. Siendo el coeficiente de ponderación de estos incrementos la inversa del número de años transcurridos entre el punto medio del período observado y el proyectado.

$$\log(R_4) = \log(R_3) + \frac{I_1 \cdot C_{10} + I_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

Siendo:

R_4 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el año inicial del período de diseño.
(p_0 / P_{T0}) _ para $n = 0$

C_{10} y C_{20} Coeficientes de ponderación calculados según la Tabla.

- ▶ Se denomina la relación Provincia/País para los dos subperíodos de diseño de n_1 y n_2 años, por las siguientes expresiones:

$$\log(R_5) = \log(R_4) + \frac{I_1 \cdot C_{11} + I_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log(R_6) = \log(R_5) + \frac{I_1 \cdot C_{12} + I_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

$$\log(R_7) = \log(R_6) + \frac{I_1 \cdot C_{13} + I_2 \cdot C_{23}}{C_{13} + C_{23}}$$

Siendo:

R_5 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del primer subperíodo de diseño. (p_0 / P_{T0}) _ para $n = 1$

R_6 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del segundo subperíodo de diseño. (p_0 / P_{T0}) _ para $n = 2$

R_7 Relación entre las poblaciones de la Provincia y el País para el final del período de diseño.
(p_0 / P_{T0}) _ para $n = 3$

C_{11} , C_{12} , C_{21} , C_{22} , C_{13} y C_{23} Coeficientes de ponderación calculados según la Tabla.

- ▶ Para las poblaciones de la localidad del departamento o partido de la provincia se definen relaciones similares a las establecidas anteriormente según los coeficientes de ponderación indicados en la Tabla.

$$L_1 = P_1 / p_1$$

$$L_2 = P_2 / p_2$$

$$L_3 = P_3 / p_3$$

$$I'_1 = \log(L_2) - \log(L_1) \quad (\text{para } N_1)$$

$$I'_2 = \log(L_3) - \log(L_2) \quad (\text{para } N_2)$$

$$\log(R_4) = \log(R_3) + \frac{I'_1 \cdot C_{10} + I'_2 \cdot C_{20}}{C_{10} + C_{20}}$$

$$\log(R_5) = \log(R_4) + \frac{I'_1 \cdot C_{11} + I'_2 \cdot C_{21}}{C_{11} + C_{21}}$$

$$\log(R_6) = \log(R_5) + \frac{I'_1 \cdot C_{12} + I'_2 \cdot C_{22}}{C_{12} + C_{22}}$$

$$\log(R_7) = \log(R_6) + \frac{I'_1 \cdot C_{13} + I'_2 \cdot C_{23}}{C_{13} + C_{23}}$$

- ▶ Se obtiene las relaciones de población Provincia/País y Localidad/Provincia para el período de diseño:

$$R_4 = p_0 / P_{T0} = 10^{\log(R_4)} \quad \text{para } n = 0$$

$$R_5 = p_{n1} / P_{Tn1} = 10^{\log(R_5)} \quad \text{para } n = n_1$$

$$R_6 = p_{n2} / P_{Tn2} = 10^{\log(R_6)} \quad \text{para } n = n_2$$

$$R_7 = p_{n3} / P_{Tn3} = 10^{\log(R_7)} \quad \text{para } n = n_3$$

Proyección Demográfica por Relación-Tendencia

- ▶ Se obtiene los valores de población de la Provincia para el período de diseño:

$$\begin{aligned}
 p_0 &= R_4 \cdot P_{T0} && \text{para } n = 0 \\
 p_{n1} &= R_5 \cdot P_{Tn1} && \text{para } n = n_1 \\
 p_{n2} &= R_6 \cdot P_{Tn2} && \text{para } n = n_2 \\
 p_{n3} &= R_7 \cdot P_{Tn3} && \text{para } n = n_3
 \end{aligned}$$

- ▶ De igual manera se procede a proyectar las poblaciones del departamento o partido y localidad, sucesivamente.

Resolución:

Datos

| | Pais | Provincia | Departamento | Localidad | |
|----------------|-----------|------------------|--------------|-----------|---------|
| | Argentina | antiago del Este | Banda | La Banda | |
| A ₁ | 1991 | 32.615.528 | 671.988 | 104.287 | 71.877 |
| A ₂ | 2001 | 36.260.130 | 804.457 | 128.387 | 95.178 |
| A ₃ | 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 142.279 | 106.441 |

| Periodos inter-censales | Último censo hasta inicio de periodo | Subperiodos de diseño | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|--------|--|
| | 5 | 10 | 10 | 5 | |
| 10 | 0,0606 | 0,0417 | 0,0294 | 0,0241 | |
| 9 | 0,1429 | 0,0690 | 0,0408 | 0,0313 | |

| | Pais-Pcia | Pcia-Dto | Dto-Localidad |
|----------------|-----------|----------|---------------|
| R ₁ | 0,0206 | 0,1552 | 0,6892 |
| R ₂ | 0,0222 | 0,1596 | 0,7413 |
| R ₃ | 0,0218 | 0,1628 | 0,7481 |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| log (R ₁) | -1,6861 | -0,8091 | -0,1616 |
| log (R ₂) | -1,6539 | -0,7970 | -0,1300 |
| log (R ₃) | -1,6618 | -0,7884 | -0,1260 |

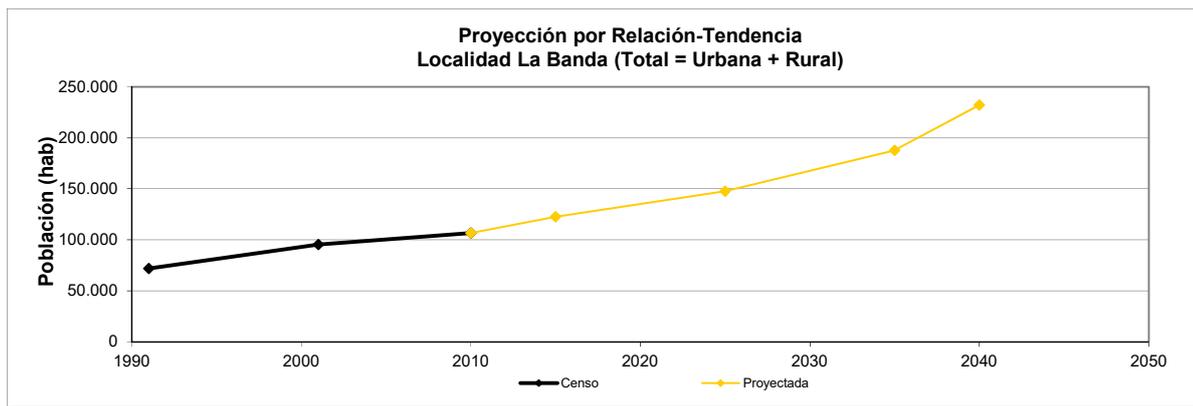
| | | | |
|----------------|---------|--------|--------|
| I ₁ | 0,0321 | 0,0121 | 0,0317 |
| I ₂ | -0,0079 | 0,0086 | 0,0040 |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| log (R ₄) | -1,6578 | -0,7787 | -0,1138 |
| log (R ₅) | -1,6506 | -0,7688 | -0,0994 |
| log (R ₆) | -1,6417 | -0,7587 | -0,0839 |
| log (R ₇) | -1,6322 | -0,7485 | -0,0679 |

| | | | |
|----------------|--------|--------|--------|
| R ₄ | 0,0220 | 0,1665 | 0,7694 |
| R ₅ | 0,0224 | 0,1703 | 0,7954 |
| R ₆ | 0,0228 | 0,1743 | 0,8244 |
| R ₇ | 0,0233 | 0,1784 | 0,8553 |

Proyección

| | Pais | Provincia | Departamento | Localidad | |
|----------------|-----------|------------------|--------------|-----------|---------|
| | Argentina | antiago del Este | Banda | La Banda | |
| B ₀ | 2010 | 40.117.096 | 874.006 | 142.279 | 106.441 |
| B ₁ | 2015 | 43.497.670 | 956.499 | 159.211 | 122.503 |
| B ₂ | 2025 | 48.714.395 | 1.089.085 | 185.478 | 147.520 |
| B ₃ | 2035 | 57.270.453 | 1.306.800 | 227.789 | 187.778 |
| B ₃ | 2040 | 65.185.240 | 1.520.425 | 271.292 | 232.041 |





República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Antecedentes - Proyecciones de población - La Banda, Santiago

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 21 pagina/s.