

## METODOLOGÍA DEL INDICADOR DE PRESIÓN HUMANA

### 1 Introducción

---

El Indicador de Presión Humana (IPH) pretende complementar la información que se desprende de las cifras oficiales de población. En este sentido, diferenciándose de los resultados arrojados tanto de los Censos demográficos como del Padrón Municipal o las Estimaciones de Población Actual publicadas por el INE, operaciones que se centran únicamente en la población residente, el IPH estima la carga demográfica real que soporta un territorio en un período determinado. Además, dadas las fuentes estadísticas en las que se basa el cálculo del IPH, la desagregación temporal del IPH es la diaria.

En una comunidad esencialmente turística, donde el número de personas presentes se diferencia significativamente respecto de su población residente, el conocimiento de la carga demográfica real puede ayudar a la correcta planificación y gestión de aquellos recursos dedicados a satisfacer las necesidades sociales de su población.

### 2. Frecuencia y ámbito

---

El IPH desarrollado por el Instituto de Estadística de las Illes Balears (IBESTAT) recoge la carga demográfica real que soporta diariamente cada una de las islas que integran el archipiélago. Por otra parte, para el año en curso, se publica también una serie “avance” con frecuencia diaria pero sólo disponible a nivel de comunidad autónoma.

### 3. Fuentes

---

Para el desarrollo del IPH se utiliza información de las siguientes fuentes:

- Llegadas y salidas diarias de pasajeros de aeropuertos. Fuente: Aeropuerto de Son San Joan, Aeropuerto de Maó y Aeropuerto de Eivissa (AENA, Ministerio de Fomento).
- Llegadas y salidas diarias de pasajeros en los puertos de competencia estatal. Fuente: Explotación propia a partir de datos de Puertos del Estado (Ministerio de Fomento).
- Llegadas y salidas diarias de pasajeros en los puertos de competencia autonómica. Fuente: Ports de les Illes Balears (Conselleria d'Habitatge i Obres Públiques).
- Estimaciones de Población Actual y Proyecciones de Población a corto plazo. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Ibestat.

## 4 Metodología general

---

De forma general, el Indicador de Presión Humana se construye mediante la suma de las estimaciones diarias de “Población Residente” y “Población Estacional”:

$$IPH_{i,d,a} = PRESI_{i,d,a} + PEST_{i,d,a}$$

Donde:

- $IPH_{i,d,a}$  representa el Indicador de Presión Humana de la isla “i” del día “d” en el año “a”
- $PRESI_{i,d,a}$  es la estimación de la Población Residente de la isla “i” del día “d” en el año “a”
- $PEST_{i,d,a}$  recoge la estimación de la Población Estacional de la isla “i” del día “d” en el año “a”

### 4.1 Estimación diaria de la Población Residente

La estimación de Población Residente para el primer día de cada año se igualará a la Estimación de Población Actual (EPOBA), desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) i el Ibestat,<sup>1</sup> a 1 de enero de ese mismo año. Para el resto de días la estimación se incrementa linealmente aplicando un aumento uniforme sobre la estimación del día anterior. De manera formal:

$$\text{Cuando } d = 1/01; PRESI_{i,d,a} = EPOBA_{i,a}$$

$$\text{Cuando } d \neq 1/01; PRESI_{i,d,a} = PRESI_{i,d-1,a} + \Delta EPOBA_{i,a}$$

Donde:

- $\Delta EPOBA_{i,a} = \frac{EPOBA_{i,a+1} - EPOBA_{i,a}}{NDIAS_a}$
- $PRESI_{i,d,a}$  representa la estimación diaria de la Población Residente para la isla “i”, día “d” y año “a”
- $EPOBA_{i,a}$  es la estimación de Población Residente arrojada por la EPOBA a 1 de enero para la isla “i” y año “a”
- $NDIAS_a$  recoge el número de días del año “a” (365 o 366).

---

<sup>1</sup> El INE publica la EPOBA a nivel de Comunidad Autónoma, dato que posteriormente es regionalizado por islas por el IBESTAT.

## 4.2 Estimación diaria de la Población Estacional

La expresión que se utiliza para la estimación definitiva de la Población Estacional Diaria incorpora, como se verá, dos correcciones que precisan información de carácter anual. En este sentido, las estimaciones de Población Estacional del año en curso deben considerarse siempre como “Avance”, ya que no se dispone de la información total del año corriente y, por tanto, no pueden producirse las correcciones pertinentes.<sup>2</sup>

En cualquier caso, la expresión definitiva que estima la Población Estacional Diaria es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Cuando } d = 01/01; PEST_{i,d,a} &= PEST_{i,31/12,a-1}^* + FLN_{i,d,a} - TRF_{i,d,a} * \left( \frac{FLN_{i,a}}{TRF_{i,a}} \right) \\ &+ TRF_{i,d,a} * \left( \frac{PEST_{i,31/12,a}^* - PEST_{i,31/12,a-1}^*}{TRF_{i,a}} \right) \\ \text{Cuando } d \neq 01/01; PEST_{i,d,a} &= PEST_{i,d-1,a} + FLN_{i,d,a} - TRF_{i,d,a} * \left( \frac{FLN_{i,a}}{TRF_{i,a}} \right) \\ &+ TRF_{i,d,a} * \left( \frac{PEST_{i,31/12,a}^* - PEST_{i,31/12,a-1}^*}{TRF_{i,a}} \right) \end{aligned}$$

Donde:

- $PEST_{i,d,a}$  es la estimación de la Población Estacional para la isla “i” del día “d” del año “a”
- $PEST_{i,31/12,a-1}^*$  recoge la estimación de la Población Estacional Auxiliar para el último día del año “a-1” (su cálculo se desarrollará más adelante)
- $FLN_{i,d,a}$  representa el Flujo Neto de Pasajeros (la diferencia entre la llegada y salida de pasajeros) de la isla “i”, día “d” y año “a”
- $FLN_{i,a}$  es el Flujo Neto anual de Pasajeros en de la isla “i” y año “a”
- $TRF_{i,d,a}$  recoge el Tráfico de Pasajeros (la suma de la llegada y salida de pasajeros) en la isla “i” durante el día “d” del año “a”
- $TRF_{i,a}$  representa el Tráfico anual de Pasajeros en la isla “i” y año “a”.

Como se desprende de las anteriores expresiones, la serie definitiva de Población Estacional incorpora dos correcciones de carácter anual: la que interviene sobre el Flujo Neto de Pasajeros y la que influye sobre la Población Estacional a 31/12.

---

<sup>2</sup> Véase apartado 5.

## Corrección del Flujo Neto de Pasajeros

La expresión  $-TRF_{i,d,a} * \left(\frac{FLN_{i,a}}{TRF_{i,a}}\right)$  fuerza a que la diferencia anual entre el volumen total de llegadas y salidas de puertos y aeropuertos sea nula. Teniendo en cuenta que, en términos anuales, la diferencia entre el número de llegadas y salidas de pasajeros ( $FLN_{i,a}$ ) en relación al Tráfico de Pasajeros ( $TRF_{i,a}$ ) es casi residual, se puede considerar que la distribución diaria de los flujos de pasajeros son correctas aunque se arrastre un pequeño error en su registro que subestima normalmente las llegadas. Por tanto, para corregir ese error, se reparte diariamente el Flujo Neto anual de Pasajeros ( $FLN_{i,a}$ ) en función del peso que haya tenido el tráfico de pasajeros de ese día ( $TRF_{i,d,a}$ ) sobre el tráfico anual de pasajeros ( $TRF_{i,a}$ ).

## Corrección de la Población Estacional a 31/12

Por su parte, la expresión  $TRF_{i,d,a} * \left(\frac{PEST_{i,31/12,a}^* - PEST_{i,31/12,a-1}^*}{TRF_{i,a}}\right)$  reparte, en función del tráfico de pasajeros, la diferencia entre la Población Estacional estimada a 31 de diciembre del año "a" y la estimada para el mismo día del año "a-1". Dichas estimaciones recogen, para su respectivo año de referencia, la diferencia entre las Población Residente No Presente y la Población No Residente Presente durante el último día del año. El motivo del reparto diario de la diferencia entre ambas estimaciones es evitar el salto que se produciría en la serie el día 1 de enero de cada año de no considerarse dicha corrección.

## Efecto de las correcciones sobre la estimación de Población Estacional Diaria

Una vez consideradas las correcciones anuales anteriores, la estimación de la Población Estacional a día 31 de diciembre de cada año coincidirá con la obtenida mediante su estimación auxiliar:<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \text{Cuando } d = 31/12; PEST_{i,d,a} &= PEST_{i,31/12,a-1}^* + \sum_{d=01/01}^{d=31/12} FLN_{i,d,a} - \sum_{d=01/01}^{d=31/12} TRF_{i,d,a} * \left(\frac{FLN_{i,a}}{TRF_{i,a}}\right) \\ &+ \sum_{d=01/01}^{d=31/12} TRF_{i,d,a} * \left(\frac{PEST_{i,31/12,a}^* - PEST_{i,31/12,a-1}^*}{TRF_{i,a}}\right) \\ &= PEST_{i,31/12,a-1}^* + PEST_{i,31/12,a}^* - PEST_{i,31/12,a-1}^* = PEST_{i,31/12,a}^* \end{aligned}$$

Donde se ha tenido presente que  $\sum_{d=01/01}^{d=31/12} FLN_{i,d,a} = FLN_{i,a}$  y  $\sum_{d=01/01}^{d=31/12} TRF_{i,d,a} = TRF_{i,a}$ .

<sup>3</sup> En realidad, este resultado elimina la necesidad de diferenciar anualmente la forma de cálculo de la Población Estacional Diaria entre el primer día del año y los demás (véase punto 4.2). Tal distinción solo será necesaria para el primer año de la serie.

### 4.3 Estimación auxiliar de la Población Estacional a 31 de diciembre

Como se ha introducido anteriormente, la estimación de la Población Estacional Auxiliar a 31 de diciembre ( $PEST_{i,31/12,a}^*$ ) intenta recoger la diferencia entre la Población Residente No Presente (PRNP) y la Población No Residente Presente (PNRP) durante el último día del año.

Para la obtención de  $PEST_{i,31/12,a}^*$  se utilizará la serie del Flujo Neto de Pasajeros ( $FLN_{i,d,a}$ ) entre el último miércoles de noviembre del año "a" ( $last(3)/11/a$ ) y el último miércoles de enero del año "a+1" ( $last(3)/01/a+1$ ), además se considerará que en ambos días críticos la estimación auxiliar de la Población Estacional es nula. Así, supondremos que para el último miércoles de noviembre la Población Estacional Auxiliar es cero, incrementándose a partir del día siguiente de acuerdo con la evolución del Flujo Neto Pasajeros ( $FLN_{i,d,a}$ ). Ahora bien, tal flujo deberá ser corregido para que al llegar al último miércoles de enero la Población Estacional Auxiliar vuelva a ser nula.

De manera formal, la serie de Población Estacional Auxiliar, utilizada para estimar la diferencia entre la Población Residente No Presente (PRNP) y la Población No Residente Presente (PNRP) durante el último día del año, se construye de la manera siguiente:

Cuando  $d = last(3)/11/a$ ;  $PEST_{i,d,a}^* = 0$

Cuando  $d \neq last(3)/11/a$ ;  $PEST_{i,d,a}^* = PEST_{i,d-1,a}^* + FLN_{i,d,a} - TRF_{i,d,a} * \left( \frac{\sum_{last(3)+1/11/a}^{last(3)/01/a+1} FLN_{i,d}}{\sum_{last(3)+1/11/a}^{last(3)/01/a+1} TRF_{i,d}} \right)$

Donde:

- $PEST_{i,d,a}^*$  representa la estimación auxiliar de Población Estacional para la isla "i" del día "d" y año "a"
- $FLN_{i,d,a}$  es el Flujo Neto de Pasajeros (llegadas menos salidas) de la isla "i", día "d" y año "a"
- $TRF_{i,d,a}$  recoge el Tráfico de Pasajeros (llegadas más salidas) de la isla "i", día "d" y año "a"
- $\sum_{last(3)+1/11/a}^{last(3)/01/a+1} FLN_{i,d}$  representa el Flujo Neto de Pasajeros acumulado desde el día siguiente al último miércoles de noviembre del año "a" hasta el último miércoles de enero del año "a+1" y
- $\sum_{last(3)+1/11/a}^{last(3)/01/a+1} TRF_{i,d}$  es el Tráfico de Pasajeros acumulado desde el día siguiente al último miércoles de noviembre del año "a" hasta el último miércoles de enero del año "a+1"

Así pues, la estimación de la Población Estacional Auxiliar a 31 de diciembre del año “a” ( $PEST_{i,31/12,a}^*$ ) no será más que el valor de la serie anterior para el último día del año “a”. Ahora bien, para el año anterior al inicio de la serie es imposible calcular la estimación de la Población Estacional Auxiliar a 31 de diciembre, estimación que es necesaria para la construcción del IPH del primer año: en este caso supondremos que el dato es cero (en nuestro caso  $PEST_{i,31/12,1996}^* = 0$ ).

## 5 Datos definitivos, provisionales y avance

En la construcción del IPH desarrollado anteriormente intervienen tanto correcciones de carácter anual como, en algunos casos, estimaciones de la EPOBA por islas. Así pues, dependiendo de la expresión exacta utilizada para el cálculo de los componentes del IPH (Población Residente y Población Estacional) se distinguirá entre IPH Definitivo, IPH Provisional e IPH Avance.

### 5.1 Datos definitivos y provisionales

Las expresiones expuestas en el punto anterior dan como resultado datos definitivos o provisionales del IPH. En efecto, en ambos casos los datos incorporan las correcciones anuales. Ahora bien, los datos provisionales son los que utilizan datos de la población residente no definitivos.

**Tabla 1. Evolución del tipo de dato del IPH del año t (avance, provisional y definitivo)**

<i>Periodo de difusión</i>	<i>Población residente a 1 de enero del año t+1</i>	<i>Población residente a 1 de enero del año t</i>	<i>Serie de población estacional del año t</i>	<i>Tipo de dato del IPH del año t</i>
Año en curso t	Proyección de población a corto plazo	EPOBA	Provisional	Avance
1er trimestre de t+1	Estimación EPOBA por islas	Estimación EPOBA por islas	Definitiva	Provisional
2o trimestre de t+2	EPOBA por islas	EPOBA por islas	Definitiva	Definitivo

A modo de ejemplo, para la construcción del IPH del año en curso 2011 se utiliza una serie no definitiva de población estacional (datos que no incorporan las correcciones anuales), lo que implica que los resultados del IPH del año en curso deban considerarse siempre como un *avance*.

Por otra parte, cuando se obtienen los datos del flujo neto de pasajeros del año 2012, durante el primer trimestre del mismo año, se introducirán las correcciones anuales y la serie de población estacional quedará como *definitiva*. Ahora bien, el IPH de 2011 continuará basándose en datos no definitivos de población residente. Así es, si bien en el primer trimestre de 2012 ya se conoce con certeza el dato de la EPOBA a 1 de enero de 2011 y 2012 para el conjunto de las Illes Balears, no se dispondrá de la distribución por islas, por lo que se deberá recurrir a estimaciones.<sup>4 5</sup> Por lo tanto, hasta que no se disponga de los datos definitivos de la EPOBA por islas de 2011 y 2012 los datos del IPH para el año 2011 deberán considerarse *provisionales*.

Finalmente, una vez obtenidos los datos definitivos de la EPOBA por islas del año 2012, durante el segundo trimestre de 2013, se dispondrá tanto de la serie definitiva de la población residente como de la población estacional. Llegados a este punto los datos del IPH del año 2011 se consideran *definitivos*.

## 5.2 Datos avance

Por lo que se refiere al IPH Avance, su estimación se realizará igualmente mediante la suma de la estimación de la Población Residente y de la Población Estacional. Ahora bien, dado que parte de la información necesaria para la construcción del IPH desarrollado anteriormente no se encuentra disponible durante el año en curso, la construcción del IPH Avance se enfrenta a una estructura diferente.

### Estimación Avance de la Población Estacional Diaria

Nótese que para calcular el IPH Definitivo es necesario disponer de todos los elementos necesarios para estimar la Población Estacional Diaria. Ahora bien, siguiendo la expresión que se utiliza para su cálculo,<sup>6</sup> la estimación diaria de la Población Estacional para cualquier año “a” precisa tanto del Flujo anual Neto de Pasajeros ( $FLN_{i,a}$ ) como de la estimación de la población estacional a 31 de diciembre de ese mismo año ( $PEST_{i,31/12,a}^*$ ), estimación que, a su vez, precisa de los datos de Flujo de Pasajeros de enero del año “a+1”.<sup>7</sup> Así pues, para el año en curso es imposible estimar la Población Estacional mediante la expresión desarrollada anteriormente.

Una primera opción para estimar la Población Estacional del año en curso implicaría simplificar la expresión utilizada para su cálculo eliminando las correcciones de carácter anual. Sin embargo, dado que las correcciones anuales que se introducen en la expresión definitiva son acumulativas, las diferencias que se producirían entre el IPH Definitivo y el Avance serían crecientes y, en algunos casos, demasiado elevadas.

---

<sup>4</sup> La EPOBA por islas definitiva tiene un periodo de carencia de aproximadamente 1,5 años.

<sup>5</sup> Con el fin de estimar la población residente a 1 de enero a nivel de isla, se utilizan los datos de ámbito autonómico de la EPOBA (datos publicados por el INE) aplicándose los porcentajes de cada isla calculados mediante el último dato definitivo de la EPOBA por islas.

<sup>6</sup> Véase punto 4.2

<sup>7</sup> Véase apartado “Estimación indirecta de la Población Estacional a 31 de diciembre” en el punto 4.2

Una posible solución al problema pasaría por utilizar, en la misma expresión avance de la Población Estacional, predicciones de los coeficientes de corrección que se aplican diariamente en su serie definitiva, utilizando para ello la información pasada de esos mismos coeficientes. Ahora bien, dada la evolución que presentan los coeficientes para algunas islas, la utilización de su serie histórica para la estimación avance de la Población Estacional podría resultar errática (al menos por lo que se refiere a su desagregación por islas).

En definitiva, tras analizar las diferentes opciones, el dato IPH Avance sólo se publicará a nivel de Comunidad Autónoma, incorporando para la estimación diaria de Población Estacional las predicciones del coeficiente de corrección de la serie de Flujo neto de Pasajeros. De manera formal, la expresión para la obtención del avance de la estimación diaria de la Población Estacional será la siguiente:

$$\text{Cuando } d = 01/01; PEST_{d,a} = PEST_{31/12,a-1}^* + FLN_{d,a} - TRF_{d,a} * \left[ \frac{\left( \frac{FLN_{a-1}}{TRF_{a-1}} \right) + \left( \frac{FLN_{a-2}}{TRF_{a-2}} \right)}{2} \right]$$

$$\text{Cuando } d \neq 01/01; PEST_{d,a} = PEST_{d-1,a} + FLN_{d,a} - TRF_{d,a} * \left[ \frac{\left( \frac{FLN_{a-1}}{TRF_{a-1}} \right) + \left( \frac{FLN_{a-2}}{TRF_{a-2}} \right)}{2} \right]$$

Donde  $\frac{\left( \frac{FLN_{a-1}}{TRF_{a-1}} \right) + \left( \frac{FLN_{a-2}}{TRF_{a-2}} \right)}{2}$  es la estimación del coeficiente de corrección del Flujo Neto de Pasajeros, calculado como la media de los coeficientes observados en los dos años inmediatamente anteriores al actual. Mediante este procedimiento se consigue reducir notablemente la diferencia entre el IPH Avance y Definitivo.

### Estimación Avance de la Población Residente Diaria

Por lo que se refiere al avance de las estimaciones diarias de Población Residente, la expresión que se utiliza es exactamente la misma a la de su versión definitiva.<sup>8</sup> Ahora bien, se debe tener en cuenta que para el año en curso la expresión utilizada incorporará la proyección de la EPOBA por islas a 1 de enero del año venidero. A modo de ejemplo, la expresión que se utiliza para la estimación diaria de la Población Residente durante el año en curso 2011 sería (recuérdese que el IPH Avance no se desagrega por islas, desapareciendo por tanto el subíndice "i"):

<sup>8</sup> Véase punto 4.1



Cuando  $d = 1/01$ ;  $PRESI_{d,2011} = EPOBA_{2011}$

Cuando  $d \neq 1/01$ ;  $PRESI_{d,2011} = PRESI_{d-1,2011} + \Delta EPOBA_{2011}$

$$\text{donde } \Delta EPOBA_{2011} = \frac{EPOBA_{2012} - EPOBA_{2011}}{NDIAS_{2011}}$$

Así pues, el crecimiento que diariamente se le aplica a la estimación de la Población residente durante el año en curso ( $\Delta EPOBA_{2011}$ ), se calcula mediante el dato de Población Residente a 1 de enero de 2012 ( $EPOBA_{2011}$ ), dato que es desconocido y que deberá ser estimado. Para su estimación se utiliza la Proyección de Población a corto plazo (1 año) publicada por el INE.