

Anexo 1 de la Guía final

# CÓMO CALCULAR LOS INDICADORES



« El suelo es un recurso de interés común para la Comunidad, aunque principalmente de propiedad privada, y si no se protege, se debilitará la sostenibilidad y la competitividad a largo plazo en Europa »<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Directiva Europea n° 2004/35/CE

## ÍNDICE

PRIMERA FAMILIA DE INDICADORES: CANTIDAD DE SUELO CONSUMIDO.....	5
Índice 1: Tasa de consumo de suelo sobre la superficie de referencia .....	5
Índice 2: Intensidad del nivel de consumo de suelo.....	5
Índice 3: Tasa media anual de crecimiento del suelo consumido .....	5
Índice 4: Consumo de suelo fértil.....	6
Índice 5: Consumo de suelo para rangos de altitud en % .....	7
Índice 6: Suelo consumido por habitante .....	7
Índice 6 bis: Suelo consumido en m <sup>2</sup> por habitante suplementario entre dos fechas.....	8
Índice 7: Índice de protección medioambiental (%).....	8
Índice 8: Riesgo de los asentamientos .....	9
Índice 9: Riesgo tecnológico.....	9
Índice 10: Presión turística .....	10
SEGUNDA FAMILIA DE INDICADORES: LA DISPERSIÓN .....	11
Índice 11: Índice de dispersión de la construcción .....	11
Índice 12: Incidencia del sprawl/ dispersión .....	11
TERCERA FAMILIA DE INDICADORES: LA FRAGMENTACIÓN .....	12
Índice 13: Índice de fragmentación urbana (UFI).....	12
Índice 14: Índice de fragmentación de infraestructuras (IFI) .....	12
índice 15: Índice de compacidad.....	13

## PRIMERA FAMILIA DE INDICADORES: CANTIDAD DE SUELO CONSUMIDO

### Índice 1: Tasa de consumo de suelo sobre la superficie de referencia

Cómo se calcula: superficie urbanizada/ artificial en una fecha determinada en relación a la superficie de referencia total (a escala de provincial, regional, municipal) expresada en %

$$\text{Fórmula: } C = \text{SU}/S$$

C = Suelo consumido

SU= superficie urbanizada o artificial [edificios+ terrenos deportivos, canteras, obras ...]

S = Superficie de referencia total (superficie catastral)

### Índice 2: Intensidad del nivel de consumo de suelo

Cómo se calcula: suelo consumido entre dos fechas dadas en relación con el tejido urbano del año de referencia expresada en %. Este cálculo requiere que se disponga de la cantidad de suelo consumido en dos fechas diferentes.

$$\text{Fórmula: } I = 100 - (C2 * 100 / C1)$$

I = Intensidad del consumo de suelo

C1= Superficie de suelo consumido [ fecha 1]

C2= Superficie de suelo consumido [ fecha 2]

### Índice 3: Tasa media anual de crecimiento del suelo consumido

Cómo se calcula: suelo consumido anualmente expresado en % de consumo de suelo en un periodo determinado.

Este cálculo requiere que se disponga de la cantidad de suelo consumido en dos fechas diferentes para poder calcular la variación anual.

$$\text{Fórmula: } T_i = 100 * [(C2 - C1) / (a * C1)]$$

Ti: tasa media de crecimiento

C2: valor/cantidad de suelo consumido en la fecha N+ n+1 + n+2

C1: valor/cantidad de suelo consumido en la fecha N

a: diferencia [en número de años] entre las dos cantidades

### Índice 4: Consumo de suelo fértil

Cómo se calcula: valor absoluto del suelo fértil consumido en una fecha determinada en relación con la superficie de referencia de suelo fértil (a escala regional, provincial, municipal, etc) expresada en %

$$\text{Fórmula: } C_{sf} = \text{SU}_{sf}/S$$

C<sub>sf</sub> = Suelo fértil consumido

SU<sub>sf</sub> = superficie de suelo fértil consumido urbanizado/artificial [edificios+ aparcamiento, carreteras, etc..]

S = superficie de suelos fértiles de referencia

Es posible referirse a la propia definición de suelo fértil según las características de cada legislación.

Para identificar el suelo fértil consumido es necesario cruzar los datos relativos al consumo de suelo con los relativos al suelo fértil, de este modo el punto de intersección de los dos datos representa el suelo fértil consumido.

### Índice 5: Consumo de suelo para rangos de altitud en %

Cómo se calcula: consumo de suelo por rangos de altitud expresado en ha y en %.

Los rangos altimétricos son de 100m [es: 0-100m, 100-200m, 200-300m]

$$\text{Fórmula: } F_x = \sum CS \text{ in } F_x$$

$F_x$  = escala de nivel (altitud) en un rango definido

$CS \text{ in } F_x$  = suelo consumido en un rango de altitud definido

Para identificar el suelo consumido es necesario unir los datos relativos al suelo consumido con los de las escalas de nivel (altitud). La suma de las dos informaciones genera el indicador de consumo de suelo para una escala altimétrica.

### Índice 6: Suelo consumido por habitante

Cómo se calcula: relación entre la superficie de suelo consumido y la población residente en un territorio determinado, expresado en m<sup>2</sup>/hab o en ha/hab.

Es fundamental que los datos relativos al suelo consumido tengan la misma fecha (o la más cercana posible) a los datos sobre la población residente. Por ejemplo: si el valor de suelo consumido data de 2006, sería conveniente disponer de los datos de población de 2006.

$$\text{Fórmula: } Cab = CS/hab$$

$Cab$ : suelo consumido por habitante

$CS$ : suelo consumido [m<sup>2</sup>; ha]

$hab$ : número de habitantes [num]

### Índice 6 bis: Suelo consumido en m<sup>2</sup> por habitante suplementario entre dos fechas

Cómo se calcula: relación entre el aumento de suelo consumido y el crecimiento demográfico.

$$\text{Fórmula: } CSAbS = (CS_2 - CS_1)/(ab_2 - ab_1)$$

$CSAbS$ : suelo consumido por habitante suplementario

$CS_1$ : suelo consumido en el momento 1

$CS_2$ : suelo consumido en el momento 2

$ab_1$ : número de habitantes en el momento 1

$ab_2$ : número de habitantes en el momento 2

### Índice 7: Índice de protección medioambiental (%)

Cómo se calcula: suelo consumido expresado en m<sup>2</sup> y en un área protegida (por una norma) en relación con la superficie de referencia.

Este índice muestra el porcentaje de suelo consumido en las áreas protegidas por una norma (parques naturales, naturaleza, 2000, SIC, etc....) dentro de una zona de referencia.

$$\text{Fórmula: } Ipa = Csa/S * 100$$

$Csa^{**}$  = suelo consumido en las áreas protegidas por una norma de protección medioambiental

$S$  = Superficie de la zona de referencia

### Índice 8: Riesgo de los asentamientos

Cómo se calcula: relación entre el suelo consumido en m<sup>2</sup> y la construcción en el interior de las zonas clasificadas como potencialmente expuestas a riesgos naturales.

Indica la tasa de construcción dentro de territorios clasificados por una norma como territorio expuesto a riesgo natural.

$$\text{Fórmula: } Cri = Cs / Ari$$

Cs = suelo consumido

Ari = superficies expuestas a riesgos naturales

### Índice 9: Riesgo tecnológico

Cómo se calcula: relación entre el suelo consumido en m<sup>2</sup> y la construcción dentro de zonas clasificadas como potencialmente expuestas a riesgos tecnológicos.

Indica la tasa de construcción en el interior de territorios clasificados por una norma como territorio de riesgo tecnológico.

$$\text{Fórmula: } Cri = Cs / Art$$

Cs = suelo consumido

Art = superficies expuestas a riesgos tecnológicos

### Índice 10: Presión turística

Cómo se calcula: relación entre población teórica máxima (si todas las camas estuvieran ocupadas simultáneamente\*) y la población residente .

La tasa expresa el factor multiplicativo debido a la población turística.

\*Este dato que se expresa en número de habitaciones para los hoteles y número de plazas para los campings, debe «convertirse» en número de camas o en su «equivalente de personas» para que la comparación sea útil [camping: 3 personas por plaza; hotel: 2 personas por habitación; residencia secundaria: 5 personas]

$$\text{Fórmula: } pt = \text{popT}^*/ab$$

pt: presión turística

popT: población teórica máxima

ab: población residente

## SEGUNDA FAMILIA DE INDICADORES: LA DISPERSIÓN

### Índice 11: Índice de dispersión de la construcción

Cómo se calcula: superficie de suelo consumido en áreas no urbanizadas

$$\text{Fórmula: } \text{Sprawl} = \text{Csl}[\text{Ha}]$$

Csl = suelo consumido en zonas no urbanizadas

La definición de zonas no urbanizadas según el PTC de Turín corresponde a zonas esencialmente dedicadas a las actividades agrícolas o a espacios naturales en los que la densidad de edificación es muy baja. El cálculo de la densidad de construcción en estas zonas no urbanizadas se hace con una modelización a través del entorno SIG, tal y como se ha definido en el documento Definitionsprawl.doc. Se propone el este método a título indicativo, los socios no están obligados a usarlo, y pueden decantarse por otros métodos de cálculo.

### Índice 12: Incidencia del sprawl/ dispersión

Cómo se calcula: superficie total de los nuevos núcleos urbanos en el interior de las zonas libres (fuera de las zonas de urbanización consolidada o densa, o de las zonas llamadas de transición vinculadas a las primeras) en relación a la superficie total de las zonas de urbanización consolidadas en un periodo determinado

$$\text{Fórmula: } I_s = \text{Sprawl} / C_s$$

Sprawl = indicador de expansión de la construcción

Cs = suelo consumido

Indica la contribución de los nuevos núcleos urbanos en sectores no urbanizados al crecimiento total de la mancha artificial.

## TERCERA FAMILIA DE INDICADORES: LA FRAGMENTACIÓN

### Índice 13: Índice de fragmentación urbana (UFI)

Cómo se calcula: fragmentación debida al aumento de parcelas construidas.

Evaluación de la fragmentación del territorio vinculado a áreas urbanas que hacen de barrera; cuanto más elevado es el valor del índice más importante es la fragmentación.

$$\text{Fórmula: } \text{UFI} = \sum L_i \times \sqrt{\sum \frac{Su_i}{\text{Str}}}$$

L = Dimensión máxima de la barrera urbana (m)

Su = Superficie urbanizada (m<sup>2</sup>)

Str = Superficie territorial de referencia (m<sup>2</sup>)

### Índice 14: Índice de fragmentación de infraestructuras (IFI)

Cómo se calcula: evaluación de la fragmentación del territorio vinculado a las infraestructuras urbanas (líneas de alta tensión, autovías, líneas de ferrocarril, etc.); cuanto más elevado sea el valor del índice más importante será la fragmentación

$$\text{Fórmula: } \text{IFI} = \frac{L_i}{\text{Str}}$$

L<sub>i</sub> = Longitud de la infraestructura (menos las porciones de túneles o de viaductos) (m)

Str = Superficie territorial de referencia (m<sup>2</sup>)

### índice 15: Índice de compacidad

Cómo se calcula: relación entre el perímetro de una zona urbanizada y la superficie de esta zona urbanizada en relación a un perímetro equivalente que la zona urbanizada en cuestión.

El índice ideal es cercano a 1. Es un coeficiente

$$\text{Fórmula: } II = 2 \times \frac{\sqrt{\pi a_f}}{p}$$

P = Perímetro de referencia

Indica el grado de fragmentación total del espacio de referencia, debido a la acción combinada de la fragmentación urbana y de infraestructuras, y proporciona un coeficiente de compacidad.