

TRABAJO FIN DE MÁSTER

ACTUALIZACIÓN DEL TOMO "DEMOGRAFÍA" DEL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA, NUEVOS MAPAS DE POBLACION Y PROPUESTA DE UN VISOR WEB

Autor: Celia Salinas Solé

Directores: Ángel Pueyo Campos y María Zúñiga Antón

**Máster Universitario en Tecnologías de la información geográfica
para la ordenación del territorio: sistemas de información
geográfica y teledetección**

Febrero de 2013



**Universidad
Zaragoza**

**Departamento de Geografía
y Ordenación del Territorio**



Resumen

El desarrollo tecnológico, económico y social que se ha producido en estos últimos años en España ha puesto de manifiesto la necesidad de acelerar la actualización de una gran parte de la información que en su día sirvió de base para la confección del tomo de Demografía dentro del Atlas Nacional de España. Un atlas demográfico tan completo como el que se basa la actualización permite estudiar la distribución de los fenómenos en el territorio. pero su elaboración no es un proceso sencillo, ya que abarca desde la obtención de datos y depuración de los mismos hasta la visualización de esa cartografía en un SIG.

Además la importante evolución que han experimentado los SIG, hace que nos planteemos otras formas de transmitir esa información, a parte del soporte tradicional en papel. Los visores web son herramientas clave en una sociedad completamente informatizada.

Palabras Clave: Cartografía temática, SIG, Atlas demográfico, HTML, flash, Infografía

Abstract

The technological, economic and social development occurred in the last years in Spain has highlighted the need to accelerate the update of a large part of the information that once served as the basis for the preparation of the volume "Demography" part of the National Atlas of Spain.

This Demographic atlas is so complete that allows us to study the distribution of different phenomena among the territory, but its development is not a simple task, includes from data collection and treatment, to editing in a GIS.

Besides the significant developments that have experienced GIS, means that we should consider other ways to convey this information, apart from the traditional paper support. Web viewers are key tools in a fully computerized society.

Key Words: Thematic Cartography, GIS, Demographic Atlas, HTML, Flash, Infographic

Índice

I. INTRODUCCIÓN.....	pág. 6
1. Justificación del trabajo	pág. 6
2. Estado de la cuestión.....	pág. 7
2.1. Los atlas nacionales	pág. 7
2.1.1. ¿Qué es un atlas nacional?	pág. 7
2.1.2. El caso del Atlas Nacional de España: Historia y utilidad ...	pág. 8
2.1.3. Tomo "Demografía"	pág. 15
2.1.4. Análisis y diagnóstico de la situación actual	pág. 16
2.2. Los visores web de cartografía	pág. 18
2.2.1. Las herramientas de geovisualización: importancia y utilidad.....	pág. 18
2.2.2. ¿Qué es un visor web?.....	pág. 25
2.2.3. SIANE y problemática.....	pág. 29
3. Objetivos.....	pág. 35
3.1. Objetivo general	pág. 35
3.2. Objetivos específicos	pág. 36
4. Metodología aplicada	pág. 37
II. DESARROLLO ANALITICO.....	pág. 47
5. Actualización y desarrollo de la cartografía temática en versión digital	pág. 47
5.1. Obtención y tratamiento de datos	pág. 47
5.2. Diseño y elaboración de cartografía temática	pág. 58
5.2.1. Entorno Sistemas de Información Geográfica	pág. 58
5.2.2. Post-proceso Infográfico	pág. 74
5.3. Los visores web de cartografía	pág. 76
5.3.1. Diseño de la arquitectura de la aplicación web	pág. 76
5.3.2. Elementos flash.....	pág. 78
5.3.3. Implementación de la herramienta SIG. Entorno Dreamweaver.....	pág. 81
5.4. Resultados.....	pág. 84
III. CONCLUSIONES	pág. 125
IV. BIBLIOGRAFIA.....	pág. 127
V. ANEXOS (en cd)	

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de España: división en zonas militares (1888).....	9
Figura 2. Mapa de España: distribución de la lluvia media anual. Incluida dentro de la Reseña geográfica y estadística (1912).....	9
Figura 3. Mapa de España: duración del tiempo medio de insolación (1965). Mapa perteneciente a la lámina 40	11
Figura 4. Mapa de España: zonas o áreas de atracción comercial y núcleos comerciales de principal importancia (1965). Mapa perteneciente a la lámina 87	11
Figura 5. Distribución de las secciones propuestas para el nuevo atlas	12
Figura 6. Monografías	13
Figura 7. Expansión de la bacteria EHEC (e coli) en Europa. Fuente: TARGET MAP (CASA)	19
Figura 8. Arranz, A (2011)	20
Figura 9. Número de días que tardan en conseguir licencias de negocios. Fuente: CASA.....	20
Figura 10. Número de equipos NBA por Estado. Fuente: CASA	21
Figura 11: Aplicación SIANE	30
Figura 12. Objetos dentro del SIANEweb y sus contenidos	32
Figura 13: Mapa del sitio.....	33
Figura 14: El proceso cartográfico. (Zúñiga, 2009)	37
Figura 15: Diferentes escala de desagregación de la información	39
Figura 16: El proceso de codificación cartográfica (Zúñiga, 2009)	40
Figura 17: Ejemplos de implantaciones puntual, lineal superficial y volumétrica (Zúñiga, 2009).....	41
Figura 18: Diferentes leyendas multivariable (Zúñiga, 2009).....	45
Figura 19. Bases espaciales a nivel municipal y provincial	48
Figura 20: Tabla de los datos de las bases espaciales	48
Figura 21: Bases espaciales a nivel mundial	49
Figura 22: información proporcionada por SEPE	56
Figura 23: Trayectorias cartográficas (Zúñiga, 2009)	58
Figura 24: union de las bases espaciales y las bases temáticas mediante <i>join</i>	69
Figura 25: herramienta dentro de la ArcToolbox	70
Figura 26: interfaz de la herramienta.....	70
Figura 27: Proceso de implementación en ArcGIS	72
Figura 28: Documento Excel con la toda la información.....	74
Figura 29: Transformación de los símbolos proporcionales en esferas.	75
Figura 30: (Zúñiga, 2009).....	75
Figura 31: Mapa final	76
Figura 32: Organización de la web.....	77
Figura 33: Pantalla de inicio.....	77
Figura 34: Organización de la página web	78
Figura 35: Entorno de programación de la aplicación Flash	79
Figura 36: Probar escena	79
Figura 37: Ventana acciones	80
Figura 38: Acciones aplicadas a los botones	81
Figura 39: Ventana del código	82
Figura 40: panel de comportamientos	82
Figura 41: Creación de un formulario	83
Figura 42: Mapas de población total	85
Figura 43: Evolución de la población española en diferentes periodos	85
Figura 44: Variación de población a nivel municipal	86

Figura 45: Densidad de población.....	86
Figura 46: Variación de la densidad de población	87
Figura 47: Peso demográfico.....	87
Figura 48 y 49: Población de 15 años y menos	88
Figura 50 y 51: Población de 65 años y más	89
Figura 52: Evolución de la población de 65 años y más	90
Figura 53: Población menor de 25 años	90
Figura 54: Indicador de juventud de la población potencialmente activa	91
Figura 55: Índice de envejecimiento	91
Figura 56: Índice de dependencia.....	92
Figura 57: Índice de dependencia juvenil.....	92
Figura 58: Índice de dependencia senil	93
Figura 59: Tasa de reemplazamiento.....	93
Figura 60: Índice de feminidad.....	94
Figura 61: Relación entre el índice de envejecimiento e índice de feminidad	95
Figura 62: Tasa de natalidad.....	95
Figura 63: Evolución de la tasa de mortalidad	96
Figura 64: Saldo vegetativo medio.....	96
Figura 65: Tasa media de fecundidad.....	97
Figura 66: Tasa de mortalidad infantil	97
Figura 67: Hijos de madres no casadas	98
Figura 68: Tasa media de nupcialidad.....	98
Figura 69: Matrimonios del mismo sexo.....	99
Figura 70: Emigración e Inmigración interior.....	100
Figura 71: Saldo migratorio interior y exterior	100
Figura 72 y Figura 73: Evolución de la población extranjera	101
Figura 74: Variación de la población 2008-2011	102
Figura 75: Población proveniente de Francia, Reino unido y Alemania.....	103
Figura 76:: Población procedente de Rumania.....	103
Figura 77: Población procedente de Ecuador	104
Figura 78: Población procedente de Marruecos	104
Figura 79 y 80: Población de China y de Rusia	105
Figura 81: Inmigración por continente de procedencia.....	106
Figura 82: Inmigración según nacionalidad	107
Figura 83: Crecimiento de la Inmigración según nacionalidad.....	107
Figura 84 y 85: Españoles en el extranjero	108
Figura 86: Españoles en el extranjero	109
Figura 87: tasa de autoctonía.....	110
Figura 88: Tasa de autoctonía de la misma provincia	110
Figura 89: Tasa de actividad.....	111
Figura 90: Tasa de actividad por sectores	111
Figura 91: Evolución de la tasa de paro	112
Figura 92: Tasa de paro	112
Figura 93: Tasa de paro en 2012	113
Figura 94: Tasa de ocupación.....	113
Figura 95: Relación crecimiento demográfico e índice de envejecimiento	114
Figura 96: Relación de las tasas de autoctonía	115
Figura 97: Relación del crecimiento demográfico con la población extranjera	115
Figura 98: Relación crecimiento demográfico e índice de envejecimiento	116
Figura 99: Relación de la tasa de paro con el índice de envejecimiento	117
Figura 100: Relación de la tasa de paro con el paro en la construcción.....	117
Figura 101: Relación de la tasa de paro con la población extranjera	118
Figura 1022: Página de inicio de la aplicación web	119
Figura 103: Esquema de la página web	119

Figura 104: Pagina introducción al ANE	120
Figura 105: Página con versiones anteriores del ANE	120
Figura 106: Diferentes apartados dentro del visor	121
Figura 107: Esquema del apartado visor	121
Figura 108: Temáticas dentro del visor	122
Figura 109: Página de las animaciones	122
Figura 110: Página con los enlaces de interés	123
Figura 111: Página de contacto	124

Índice de tablas

Tabla 1. Historia y evolución del desarrollo del ANE	13
Tabla 2: Características de los visualizadores analizados	26
Tabla 3: Requisitos de hardware	30
Tabla 4: Requisitos de software	31
Tabla 5: Relación de las variables visuales con los tipos de implementación.	42
Tabla 6: Resumen de las cartografías a actualizar.....	49
Tabla 7: Resumen de las cartografías nuevas.....	53
Tabla 8: Algunos cambios de nombres de municipios	57
Tabla 9: Aparición de nuevos municipios en los últimos 10 años	57
Tabla 10: Propuesta cartográfica de los diferentes mapas.....	60

I. INTRODUCCION

1. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

Dentro de la actualidad geográfica hay que destacar la importancia que han tomado los sistemas de información geográfica (SIG) en el manejo y proceso de la información procedente de las fuentes, ofreciendo así un entorno que facilita su visualización y la posibilidad de establecer conclusiones que deriven en la ayuda de toma de decisiones del territorio.

El proyecto descrito en la presente memoria, denominado *“Actualización de la sección IV. Información demográfica del Atlas Nacional de España, nuevos mapas de población y propuesta de un visor web”*, se desarrolla dentro del marco de cooperación entre el Instituto Geográfico Nacional y el grupo de investigación GEOT (Grupo de Estudios en Ordenación del territorio), una relación estrecha que se viene afianzando en los últimos veinte años.

Uno de los objetivos fundamentales es plantear un proyecto donde se demuestre la importancia que puede tener la figura de un geógrafo en el ámbito laboral, rompiendo el estereotipo de Atlas que nos inculcan en la geografía tradicional adquirida en los institutos. Además se pretende poner a prueba los conocimientos adquiridos en el master en Tecnologías de la Información geográfica para la ordenación del territorio.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. Los atlas nacionales

2.1.1. ¿Qué es un atlas nacional?

La idea actual que se tiene de un atlas nacional viene a ratificar las definiciones tradicionales que se han hecho sobre este tipo de obras, incorporando las innovaciones propias a las nuevas tecnologías de la información geográfica, los nuevos intereses temáticos y unas opciones sintácticas más abiertas a un uso concomitante de recursos de comunicación muy diversos.

Tiene plena vigencia decir que un atlas Nacional es una colección de mapas comentados que procura la descripción razonada de las características de una nación relacionadas con su geografía. En efecto, no basta con presentar mapas; la reflexión debe acompañar su lectura y los comentarios realizados por los responsables científicos de su ejecución pueden ser elemento-guía decisivo para un uso inteligente del atlas.

Por otro lado, atribuir una finalidad tan explícita y concisa no equivale a eludir su complejidad: describir razonadamente un territorio es intentar no sólo decir cómo es y qué atributos posee, sino desentrañar las razones o factores de su configuración y, en último extremo, aportar información valiosa para su comprensión explicativa.

En este sentido, cabe recordar la reflexión que hace ahora casi cincuenta años realizara Vázquez Maure sobre el sentido de un atlas nacional: “no debe nunca olvidarse que los mapas de un atlas nacional no pueden ser mera localización de datos, y que los verdaderamente interesantes son los mapas que relacionan estos datos, fenómenos geográficos, con sus causas o con sus efectos” (Vázquez Maure, 1965). De esta breve cita se puede extraer las cuatro palabras clave que subyacen a la verdadera razón de ser de un atlas nacional: localización, relación, causalidad y transformación.

Un atlas ofrece, de una manera precisa, directa y clara, un conocimiento localizado, hecho de notable importancia para la comprensión del territorio; inserto en el mismo atlas se hace posible el descubrimiento de la relación de unos fenómenos con otros hasta poder acercarse a esa “trabazón” que M. de Terán atribuía como nota más propia al territorio; la relación lleva ineludiblemente a la detección de factores que han generado y sustentan el cañamazo territorial; por último, solo así se podrá intuir con fundamento el pronóstico o consecuencias que se pueden derivar y comprender las transformaciones previsibles a corto y medio plazo.

Todo ello quizá se puede resumir con la expresión “conocimiento científico”. La propia Unión Geográfica Internacional lo utiliza en su definición de atlas nacional: los atlas nacionales son “atlas geográficos fundamentales y complejos de determinados países, que contienen una recapitulación y una generalización de los conocimientos científicos contemporáneos en el campo de la Geografía física, económica y política del país considerado” (Capel, 1968).

Merece la pena señalar, además, otros dos conceptos insertos en esta misma definición: recapitulación y generalización. Un atlas nacional puede concebirse como la recapitulación de la investigación sectorial realizada: su virtud está en armonizar un

conocimiento territorial muy heterogéneo por su profundidad y escala espacial. La segunda cuestión resulta también esencial: la determinación de una escala comprensiva de todo el territorio nacional. Ello implica generalizar en la base cartográfica elegida la representación de contenidos que, en la mayor parte de las ocasiones, pueden proceder de fuentes con mayor detalle espacial.

Al fin, un atlas nacional es como un organismo vivo, dotado de coherencia y finalidad propias. La utilidad se manifiesta en su capacidad de interlocución de unos mapas y otros, conducida por el usuario, y en la complementariedad interna de sus elementos que, sin perder su singularidad, encuentren su verdadero sentido en el marco unitario que los soporta. A este respecto, resultan muy oportunas las palabras de Salitchev que al referirse a un atlas dijo de él que “no es una colección de mapas unidos mecánicamente, sino que integra una serie de mapas relacionados orgánicamente entre sí, y que se complementan unos a otros en un sistema condicionado por la finalidad del atlas y las particularidades de su uso”.

Más recientemente, Sanz Núñez resumía lo dicho precedentemente: “Ante todo, un atlas (Nacional o Regional...),...lejos de ser una transcripción de fenómenos cuantitativos o cualitativos sobre unos contornos que evoquen la imagen del espacio geográfico sobre el que se verifican, debe ser un instrumento poderoso, no sólo de presentación de resultados, sino de estudio de aquellos hechos en los que la distribución geográfica o espacial ocupe un lugar importante. Un atlas debe tener una cohesión interna, de tal manera que los datos en él contenidos puedan correlacionarse entre sí para poder llegar a un mejor conocimiento de las variables en él representadas.” (Sanz Núñez, 1993).

Un atlas nacional se concibe hoy como un documento multifuncional en sus fines, pluridisciplinar en su ejecución, diverso y complejo en la utilización de recursos de comunicación, si bien con una prioridad cartográfica, abierto a la innovación temática y plural en las formas y soportes técnicos utilizados para su difusión y uso.

2.1.2 El caso del Atlas Nacional de España: Historia y utilidad

Dentro de la evolución del proyecto Atlas Nacional de España (ANE en adelante) se pueden distinguir claramente 3 etapas:

- Reseña Geográfica y Estadística de España (1880-1912)
- Atlas Geográfico Estadístico (1930)
- Atlas Nacional de España
 - Primera edición (1955-1985)
 - Segunda edición (1986-2008)

La primera etapa se inició en 1880 bajo la dirección del entonces instituto Geográfico y Estadístico (IGE) cuando su director el General Ibáñez e Ibáñez de Ibero puso en marcha el proyecto de “Reseña Geográfica y Estadística de España”, un gran

proyecto que se pretendía actualizar cada año y que debía de sacarse adelante con la colaboración y compromiso por parte de todos los centros directivos.

Finalmente se editó en 1888 en un formato de 23 artículos acompañados de un único mapa geográfico de la península y las islas baleares a escala 1:1.500.000 con motivo de la división del territorio en zonas militares (Ver figura 1).

Por lo tanto no se puede considerar como un atlas nacional sino un antecedente del mismo ya que en esencia se trataba de una síntesis de los datos estadísticos disponibles sobre la geografía del país, y abría la puerta a la representación cartográfica de los mismos.



Figura 1. Mapa de España: división en zonas militares (1888)

A pesar de la intención de actualizarlo anualmente, la siguiente edición consistió en una colección de tres tomos que no se publicó hasta 1912. Una edición en la que gracias al aumento de medios en el instituto y la creación de la sección de Artes Gráficas, se pudo incluir como novedad alguna láminas de cartografía temática, gráficos y perfiles (Ver figura 2).

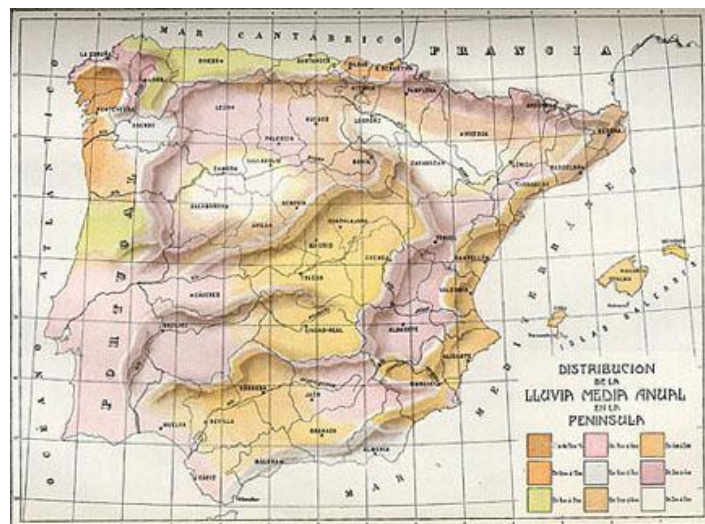


Figura 2. Mapa de España: distribución de la lluvia media anual. Incluida dentro de la Reseña geográfica y estadística (1912)

En 1930, se dicta una Real Orden que establece la necesidad de publicar anualmente, el Atlas Geográfico Estadístico, un trabajo que se asigna a la Comisión Permanente del Mapa Económico de España, perteneciente al Consejo Superior Geográfico del Instituto Geográfico y Catastral de España. Tras el cambio del sistema político en 1931, de monarquía a república, desaparece el Consejo Superior Geográfico y se crea la Comisión Interministerial de Cartografía y Geografía Económica, con el propósito de realizar el Mapa Económico o Anuario Geográfico Económico de España, pero no paso de ser una propuesta debido a “Los escasos medios técnicos de la época, la complejidad de la toma de datos y, sin duda, la poca voluntad política en que la obra saliera adelante, o la mala gestión de quienes tenían que desarrollar esta labor” (Sanz Núñez, 1992).

La necesidad de tener obras de síntesis de la geografía nacional había impulsado a varios países en la primera mitad del siglo XX a elaborar sus propios atlas nacionales, donde cada uno eligió el contenido y los métodos de representación que mejor se adaptaban a sus necesidades o medios disponibles cada uno. Pero ello no permitía establecer correlaciones entre distintos países, por lo que a partir del XVIII Congreso de la Unión Geográfica Internacional (UGI) celebrado en Rio de Janeiro en 1956, se establece un Grupo de Trabajo de Atlas Nacionales (más tarde la Comisión de Atlas Nacionales) que se encargó de preparar y publicar un texto en el que se proporcionaría un análisis de los atlas nacionales existentes, y se harían unas recomendaciones para aquellas obras que estuviesen en preparación, que permitieran unificar criterios y hacer así posible una posterior comparación de los trabajos de unos países y otros.

Estos atlas se definieron entonces como “Atlas geográficos fundamentales y complejos, de determinados países, que contienen una recapitulación y una generalización de los conocimientos científicos contemporáneos en el campo de la Geografía física, económica y política del país considerado”.

En el caso español y de acuerdo con las ideas expuestas previamente, se creó en el Instituto Geográfico y Catastral una Comisión del Atlas Nacional con la pretensión de abordar la creación del ANE. La Comisión, formada por un grupo de geógrafos de renombre entre los que se encontraban doctores y licenciados en Geografía de probada experiencia y prestigio (Amando Melón, Terán, Solé Sabarís, Vilá Valentí, Casas Torres, Sanz García, etc.) y otros profesionales de las Artes Gráficas, funcionarios del Instituto Geográfico (Núñez de las Cuevas, Nadal, Martín López, etcétera) que eran buenos conocedores del lenguaje cartográfico tratando sustituir el viejo concepto de reseña o texto escrito por el moderno de mapa como imagen gráfica.

En 1965, se habían publicado los atlas nacionales de Finlandia, Francia, Canadá, Egipto, Checoslovaquia, URSS, Italia, Australia, Tanganika (actual Tanzania), Bélgica, Reino Unido e Israel, y estaban siendo entregados como una colección de hojas sueltas los de Suecia, Dinamarca y Suiza. Este fue el modelo que adoptó la Comisión del Atlas Nacional de España.

El equipo encargado desarrollo una nueva metodología de trabajo, totalmente distinta a la que se había empleado hasta ese momento obteniendo una mejora considerable en la calidad del producto final. Entre las técnicas utilizadas se encuentran el esgrafiado sobre cristal o la técnica del estabilene insolado. Todo esto permitió que por primera vez se consiguiera una representación a escala 1:500.000 de todo el territorio nacional.

Es en 1965 y tras muchas dificultades que obstaculizaron la finalización del proyecto, se publicaron las 28 láminas geográficas, 24 de las 72 temáticas y más adelante una reseña geográfica de 227 páginas y un Índice Toponímico de 176 páginas con 40.000 topónimos.

Aunque el atlas quedase inacabado por circunstancias ajenas al equipo de trabajo (Sanz Núñez, 1993) y las herramientas utilizadas para la elaboración de los mapas hayan sido notablemente mejoradas, el planteamiento científico con el que se impulsó la obra sigue siendo hoy perfectamente válido, “bien concebido e incluso adelantado con relación a la época” (Barredo Risco, 1986). Por primera vez se tuvo en España una obra que sintetizaba a través del lenguaje cartográfico la geografía física y humana del país, material imprescindible para la gestión gubernamental del territorio entre otros aspectos.

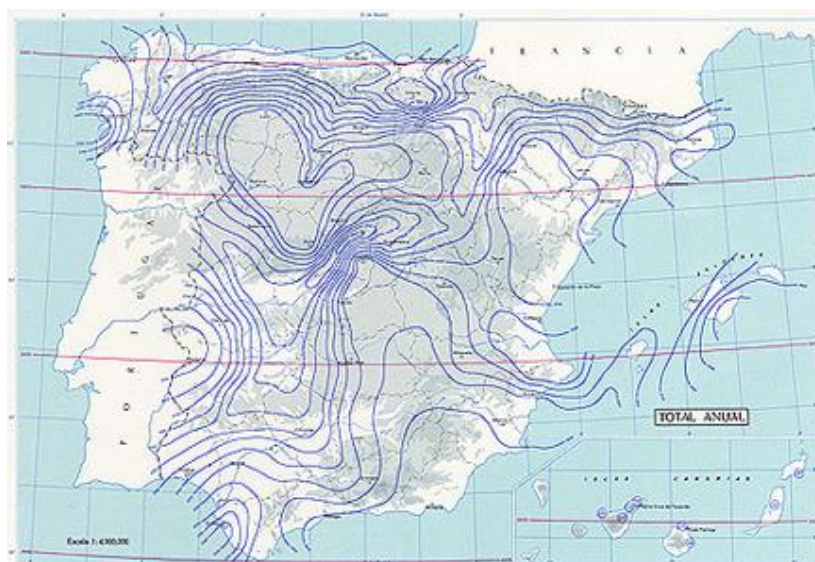


Figura 3. Mapa de España: duración del tiempo medio de insolación (1965).
Mapa perteneciente a la lámina 40



Figura 4. Mapa de España: zonas o áreas de atracción comercial y núcleos comerciales de principal importancia (1965). Mapa perteneciente a la lámina 87

No es hasta 1986 cuando la dirección del Instituto Geográfico se plantea la posibilidad de elaborar un nuevo atlas nacional que completara y actualizara la anterior publicación. Así, por aprobación del Consejo de Ministros de 13 de junio de 1986, se procede a preparar y estructurar el proyecto del atlas nacional, elaborando un índice general que recogiera los diferentes aspectos y temas a tratar.

En aquella época en España existía un contexto político y social diferente de aquel en el que se inició el anterior atlas nacional, ya que el acceso a la información era más fácil además de darse la coincidencia efectiva de España a la entonces denominada Comunidad Económica Europea (CEE).

Este nuevo proyecto contaba con un carácter multidisciplinario, organizado en trece secciones que comprenden 48 grupos de trabajo, en los que se trataban todos los aspectos de la geografía física y humana de nuestro país a través de la cartografía (Ver figura 5).

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA		
<p>● 1 Presentación, introducción e índice</p> <p>SECCIÓN I</p> <p>INFORMACIÓN GENERAL BÁSICA</p> <p>● 2 Referencias generales</p> <p>● 3a Referencias cartográficas</p> <p>● 3b Tablas de datos geográficos</p> <p>● 3c Imagen y paisaje</p> <p>● 4 Referencias históricas</p> <p>SECCIÓN II</p> <p>EL MEDIO TERRESTRE</p> <p>● 5 Geología</p> <p>● 6 Relieve</p> <p>● 7 Edafología</p> <p>● 8 Geofísica</p> <p>● 9 Climatología</p> <p>● 10 Hidrología</p> <p>● 11 Biogeografía, flora y fauna</p> <p>● 12 Espacios naturales protegidos</p> <p>SECCIÓN III</p> <p>EL MEDIO MARINO</p> <p>● 13 El medio marino</p> <p>SECCIÓN IV</p> <p>INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA</p> <p>● 14a Información demográfica</p> <p>● 14b Potenciales demográficos</p>	<p>SECCIÓN V</p> <p>OCUPACIÓN DEL TERRITORIO</p> <p>Actividades económicas básicas</p> <p>● 15 Ocupación del territorio y urbanismo</p> <p>● 16 Minería</p> <p>● 17 Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca</p> <p>SECCIÓN VI</p> <p>ACTIVIDADES INDUSTRIALES</p> <p>● 18 Energía</p> <p>● 19 Sector industria. Datos generales</p> <p>● 20 Sector industria. Datos sectoriales</p> <p>● 21 Construcción, obras públicas y edificación</p> <p>SECCIÓN VII</p> <p>TRANSPORTES Y COMUNICACIÓN</p> <p>● 22 Transporte por carretera</p> <p>● 23 Transporte por ferrocarril</p> <p>● 24 Transporte aéreo</p> <p>● 25 Transporte marítimo</p> <p>● 26 I Transporte urbano</p> <p>● 26 II y otros medios de transporte</p> <p>● 27 Comunicaciones</p> <p>SECCIÓN VIII</p> <p>COMERCIO Y FINANZAS</p> <p>● 28 Actividades empresariales</p> <p>● 29 Comercio interior</p> <p>● 30 Comercio exterior</p> <p>● 31 Finanzas y hacienda</p>	<p>SECCIÓN IX</p> <p>OTRAS ACTIVIDADES Y SERVICIOS</p> <p>● 32 Organización del Estado</p> <p>● 33 Turismo</p> <p>● 34 Sanidad</p> <p>● 35 Educación y Ciencia</p> <p>● 36a Arte y Cultura</p> <p>● 36b Deportes</p> <p>● 37 Trabajo, Seguridad Social y Servicios Sociales</p> <p>● 38 Defensa, Seguridad y Justicia</p> <p>SECCIÓN X</p> <p>PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES</p> <p>● 39 Problemas medioambientales</p> <p>SECCIÓN XI</p> <p>EL CONOCIMIENTO DEL TERRITORIO</p> <p>● 40 El conocimiento del territorio: El Instituto Geográfico Nacional</p> <p>● 41 El conocimiento del territorio: Otros organismos oficiales</p> <p>SECCIÓN XII</p> <p>INFORMACIÓN SOCIOLÓGICA</p> <p>● 42 Sociología familiar</p> <p>● 43 Sociología laboral</p> <p>● 44 Sociología cultural</p> <p>● 45 Sociología electoral</p> <p>SECCIÓN XIII</p> <p>SÍNTESIS GENERAL</p> <p>● 46 Índice toponímico</p> <p>● 47 Índices generales</p>

Figura 5. Distribución de las secciones propuestas para el nuevo atlas

Además dentro de la realización del nuevo atlas nacional participan distintos ministerios y organismos de la Administración General del Estado, las Administraciones de las comunidades autónomas, y distintos especialistas que aportan la información necesaria para la elaboración de la cartografía temática.

La estructura temática y el formato de este atlas fueron una novedad con respecto al inacabado del año 1965, consiguiendo realizar una obra de gran envergadura que supuso un gran salto cualitativo y cuantitativo con respecto a etapas anteriores.

La obra final se compone de XIII Secciones temáticas que se dividen a su vez en Grupos, y se publicaron tanto los Grupos en 45 fascículos independientes como

agrupados en Tomos de gran formato (5 tomos más 1 tomo que incluye el índice toponímico, con más de 2.200 páginas y más de 4.500 mapas en total), y que cubrían la totalidad de temas que componen la realidad geográfica del país. Esta importante obra se comenzó a publicar en 1991, concluyendo su primera edición en el año 1997, tanto en su versión de fascículos como en la versión de tomos.



Figura 6. Monografías

Esta última propuesta finalizó en 1997, pero desde entonces se ha realizado una continua labor de actualización de la información. Diferentes reales decretos y en la actualidad el Real Decreto 30/2011, que desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento, se reafirman en la realización y actualización del ANE por parte del Instituto Geográfico Nacional.

A partir de 2004 las nuevas ediciones de los grupos temáticos se publican en forma de libro electrónico (CD).

Entre alguno de los reconocimientos que ha recibido este proyecto, se encuentra el ser seleccionado y publicado como “mapa del mes” en la web del ICA (Asociación Cartográfica Internacional) en marzo de 2010, o el Premio a la excelencia cartográfica en la categoría de “Productos digitales (mapas e imágenes)” en la conferencia cartográfica internacional de la ICA en Chile (2009).

Tabla 1. Historia y evolución del desarrollo del ANE

Período	Logros
1880 - 1912	- Reseña Geográfica y Estadística de España.
1930 - 1957	- Propuesta del Atlas Geográfico y Estadístico. No llega a realizarse.
1958 - 1985	- En 1958 se inician los trabajos del Atlas Nacional de España. - En 1965 se publican 28 láminas geográficas y 24 temáticas de las 72 láminas temáticas previstas, un volumen de Reseña Geográfica, un volumen de Índice Toponímico, un Prólogo y un índice de láminas.
1986 - 1997	- Por acuerdo de Consejo de Ministros de 1986 se encomienda al IGN la elaboración del nuevo ANE. - La primera publicación aparece en 1991 y en 1997 finaliza la publicación de la obra. Por primera vez sale a la luz un atlas nacional completo, con una gran variedad temática e implicando a multitud de organismos de la Administración General del Estado, fundamentales para el suministro de datos.

	- Publicaciones: 6 tomos, 45 cuadernillos, diversas láminas, dos prototipos de productos electrónicos.
1998 - 2003	- A partir de 1998, se inicia la actualización de los grupos temáticos del ANE y se elaboran prototipos de nuevos productos tanto impresos como digitales, orientados a públicos diferentes.
2004 - 2008	- Continúa la actualización de grupos temáticos, que se publican en soporte CD - Se elaboran más publicaciones de los nuevos productos citados, tanto analógicas como digitales, que se constituyen en series (monografías, compendios, láminas y murales) de la colección ANE. - En 2004 se inicia el proyecto SIANE, que permitirá una notable automatización del proceso editorial, facilitando una rápida actualización de los datos y la consulta y visualización de sus contenidos a través de Internet. - Se realiza el planteamiento estratégico del ANE para el siglo XXI y se definen los Proyectos de Mejora

Dentro de lo expuesto por el Congreso de Ministros en el acuerdo del 13 de junio de 1986 al encomendar al Instituto Geográfico Nacional la creación y mantenimiento de un atlas nacional, se encuentra la finalidad con la que se creó. Esta puede agruparse en las siguientes líneas fundamentales:

- Gubernamental: es aquella que sirve para ayudar en la buena gestión del país. La visión que hoy se tiene de nuestro país está mejor fundamentada en los apoyos que encuentra en la información contenida en el atlas nacional. La precisión espacial de la misma añade un valor esencial para el gestor público, dimensión inalcanzable sin la existencia de los productos cartográficos y de otro tipo contenidos en el atlas nacional. Esta utilidad se ha visto reconocida en la actualidad por la inclusión del ANE dentro del Plan Estadístico Nacional 2009-2012.
- Profesional: el mundo empresarial puede recurrir hoy al atlas nacional para objetivar un conocimiento sobre las muy variadas facetas que caracterizan el territorio español: valores naturales, recursos demográficos, patrimonio histórico, orientación productiva, movilidad poblacional, etc.
- Académica y docente: Un atlas es el mejor de los marcos para detectar correlaciones espaciales; los elementos físicos y humanos viven en una indisoluble trabazón que el atlas despieza analíticamente, pero sin perder la coherencia sintáctica que hace que cada faceta representada sólo adquiera sentido en un conjunto unitario al que analógicamente podemos llamar "organismo". La investigación territorial avanza así con apoyos más sólidos. En el campo docente, las evidencias son bien notorias; el atlas nacional se ha convertido en un recurso docente para todas aquellas materias con contenido espacial (apoyo a las exposiciones en clase, propuestas de ejercicios prácticos, proyectos fin de carrera y hasta tesis doctorales). No hace falta insistir en el beneficio que ha supuesto a efectos docentes la posibilidad de utilizar formatos digitales del ANE, ni que el campo de aplicación trasciende a las enseñanzas de la Geografía para abrazar a todas las denominadas "Ciencias de la Tierra" y buena parte de las "Ciencias Sociales". El atlas nacional, en suma, es una herramienta transversal de gran valor didáctico y de recorrido vertical por la adaptación que se puede hacer en los distintos niveles de la enseñanza.

- Social: está bien probada en numerosos países que nos han precedido en la publicación de su atlas nacional. En nuestro caso, quizás sea este el eslabón que requiera un mayor esfuerzo en consolidar. La cultura cartográfica tiene mucho que ver en ello. No se puede decir que, a pesar del protagonismo que últimamente ha adquirido la imagen cartográfica, exista en nuestro país un uso “normalizado” de los atlas a nivel del público general. La publicación del ANE está contribuyendo a despertar esa “otra forma de conocer un país”. Es previsible que, como ha ocurrido en otros países, el consumo social de un atlas temático se acrecienta y sirva, entre otras cosas, para incrementar la cultura espacial y, en definitiva, el conocimiento localizado de los fenómenos que se dan sobre la superficie del territorio nacional por parte del gran público.

A todo esto habría que añadir que desde los medios de comunicación se están requiriendo unas presentaciones cada vez más digeridas de sus informaciones, desempeñando, a tal respecto, un papel decisivo los mapas básicos y temáticos. Las catástrofes naturales, los impactos antrópicos sobre el patrimonio natural, la realidad social y económica en su propia dinámica, los cambios y transformaciones paisajísticas son, entre otros temas, objeto de interés informativo. Su presentación visual exige la utilización de mapas y otros recursos que forman parte de los atlas.

2.1.3 Tomo “Demografía”

Dentro del ANE se publicó en 2008 a través del Instituto Geográfico Nacional, un volumen dedicado a la cartografía de datos demográficos, un volumen, de gran formato y disponible también en formato CD. La obra se realizó bajo la dirección científica del Grupo de Estudios en Ordenación del Territorio (GEOT) y con la cooperación del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Se trata de una actualización y ampliación de la edición de 1992 de los grupos temáticos “Información demográfica” y “Potenciales demográficos” cuyo resultado es una monografía en la que se muestran más de 400 mapas temáticos que presentan una visión global, sintética y muy compleja de la realidad de la población española y su evolución, con ella se puede analizar y explicar los procesos socioeconómicos y valorar la evolución y efectos demográficos, mostrando posibles tendencias en la organización territorial.

Un aspecto innovador de esta monografía deriva de la evolución de las nuevas tecnologías de la información geográficas y el efecto que tienen sobre los medios de conseguir datos, producir contenidos, publicar resultados y difundirlos, lo que ha sido determinante hasta cambiar radicalmente los procesos de concepción, ejecución científica y técnica, edición y difusión del nuevo ANE.

Esta edición se presentó de forma conjunta con un DVD que facilita el manejo de la cartografía actualizada y su aprovechamiento. La obra se estructura en los siguientes capítulos:

- Capítulo I: España en el contexto demográfico europeo

- Capítulo II: Evolución de la población española, 1857-2007
- Capítulo III: Indicadores de estructura demográfica
- Capítulo IV: Movimiento natural de la población: tasas e indicadores
- Capítulo V: Dinámica migratoria de la población española
- Capítulo VI: Características funcionales y estructurales de la población española
- Capítulo VII: Indicadores municipales de la calidad de vida
- Capítulo VIII: Las variaciones de población como variable explicada
- Capítulo IX: La población en el territorio: potenciales de población

Cada capítulo, eminentemente cartográfico, viene precedido de una breve introducción, en la que se explican los conceptos e indicadores cartografiados, así como una breve descripción de su evolución temporal. La cartografía, de excelente calidad, está referenciada en la inmensa mayoría de los casos a escala municipal y se refiere, cuando no hay datos más recientes, al Censo de Población y Viviendas de 2001.

Desde el punto de vista de la geografía de la población, son destacables los apartados dedicados a la población vinculada (con datos referentes al año 2001) así como al índice de potencial de población (basado en medidas gravitatorias de atracción entre municipios) y su evolución entre 1970 y 2005.

2.1.4 Análisis y diagnóstico de la situación actual del ANE

Un diagnóstico de la situación actual o contexto en el que se encuentra el ANE así como el horizonte que lo acompaña se puede esquematizar mediante una matriz DAFO (Debilidades-Amenazas-Fortalezas-Oportunidades) que mostrara sus puntos fuertes y debiles.

Debilidades:

- No existe un canal permanente y estable de comunicación con los organismos suministradores de datos que de acuerdo con la experiencia anterior al no asumirse como propia por parte de los organismos publicos se abandono la responsabilidad institucional una vez cumplidos los compromisos concretos contraidos.
- Hace falta una clara definicion tanto de algunos aspectos como del perfil del usuario potencial o del volumen y plazos de produccion.
- El tamaño y peso del los diversos volúmenes de cara a la manejabilidad por parte del usuario, e incluso para el CNIG.
- La decision de orientar el producto a una version impresa, que a pesar de ser adecuada en ese momento, actualmente crea inconvenientes como retrasos por dependencia de muchos fascículos para cerrar un tomo, caducidad de la informacion geografica, cambios en la tecnologia de produccion, etc.
- Se carece de un procedimiento “normalizado” de produccion.

Amenazas:

- Aunque se ejecuto desde una perspectiva interministerial por la necesaria colaboracion de los organismos suministradores de datos, esto a derivado en una desconcentraci3n desde el ANE hacia comoda organismo publico, y actualmente varios ministerios han elaborados sus propios atlas en el ambito de sus competencias.
- La creciente competencia de atlas producidos por editoriales privadas.
- Permanecer anclados en formatos impresos que impiden una actualizaci3n mas rapida de la informaci3n espacial. Esta amenaza desaparece con el nuevo planteamiento estrat3gico.

Fortalezas:

- El ANE completo (1986-1997) junto con las labores de actualizaci3n y publicaci3n de buena parte de los temas en fasciculos, libros electronicos o monografias, han terminado por generar un bagaje de conocimeinto territorial de la realidad fisica y humana de Espa1a de inconmensurable valor.
- La estrecha colaboraci3n con universidades y organismos publicos de investigaci3n aprovechado asi al maximo el capital humano de nuemerosas instituciones superiores de investigaci3n.

Oportunidades:

- La oportunidad que supone el empleo de las nuevas tecnologias de la informaci3n y las comunicaciones (TIC). Aplicandolas desde el medio de conseguir datos, producir contenidos o publicar resultados y difundirlos.
- Creciente demanda social en nuevos temas.

Teneniendo en cuenta este analisis, desde el IGN se plantean un marco general del ANE para el siglo XXI en el cual su misi3n sea proporcionar una visi3n global sintetizada de la geografia fisica y humana de Espa1a que contribuya al conocimietno territorial, a la investigaci3n cientifica y al desarrollo economico y social del pais, prestando un servicio publico eficiente y de alta calidad, ajustandose a las necesidades de los usuarios. para conseguirlo se emplearan recursos de diferetne naturaleza como mapas, ortofotos, modelos digitales del terreno, textos, graficos, ilustraciones, fotografias, etc.

Son dos los objetivos estrat3gicos establecidos para alcanzar la visi3n definida que permita cumplir la misi3n encomendada, constituirse en el atlas de referencia sobre la realidad geografica de espa1a en los ambitos gubernamental, profesional y academico-docente y social, tanto a nivel nacional como internacional. Adem3s de constituirse en un geo-portal de referencia en produtos y servicios de cartografia tematica de la Administraci3n General del Estado, como un nodo de la Infraestructura de Datos Espaciales de Espa1a (IDEE).

Para ello desde el IGN se contemplan 3 lineas de acci3n:

- Definir e implantar, en colaboraci3n con el Centro Nacional de Informaci3n Geogr3fica (CNIG), una pol3tica y un plan de publicaci3n, que identifica los usuarios potenciales y sus necesidades definiendo asi el cat3logo de productos y servicios.

- Definir e implantar, en colaboración con el CNIG, una política y plan de definición y creación de contenidos con el fin de asegurar una aportación continua, rápida, normalizada y de calidad de datos y contenidos, teniendo en cuenta que el ANE es una operación estadística del Plan Estratégico Nacional y, como tal, está regulado y aprobado por la Ley de Función Estadística.
- Definir, desarrollar y mantener el Sistema de Información del Atlas Nacional de España (SIANE). Este proporcionará la base tecnológica para producir y publicar los contenidos y los productos y servicios en que se incluyen en el plan de publicación, con el nivel de calidad y eficiencia establecidas.

2.2 Los visores web de cartografía

2.2.1 Las herramientas de geovisualización: importancia y utilidad

Tecnologías *geo-espaciales* (Elwood, 2009) o herramientas de *geo-visualización* son las denominaciones principales que se han dado a la amplia gama de nuevas aplicaciones de representación y visualización de la información geográfica. Si bien no es nueva la atención que la geografía presta a las nuevas tecnologías de la información, el avance de éstas ha hecho que en los últimos años el interés se incremente en relación con los usos y aplicaciones para la ciencia geográfica, prestando especial atención a la transformación e innovación en las técnicas de análisis del territorio, entre las que destacan el *crowdsourcing* (Howe, 2006) y la *geocollaboration* (MacEarchen y Brewer, 2004; Cai et al., 2006).

La aparición de las herramientas de geovisualización o geovisualizadores, y con ello la gran difusión de información espacial *geo-localizada*, es consecuencia directa de la disposición actual de software libre y de código abierto y de programas de uso gratuito como puede ser la versión doméstica de *Google Earth* o *Google Maps*, su integración con *Panoramio*, etc.

Por *geo-localización* se entiende “el posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante un punto, vector, área o volumen) en un sistema de coordenadas y Datum determinado (referido a La Tierra). Sin embargo, actualmente el concepto ha evolucionado debido a la masificación y evolución constante de la *geo-localización* que se ha visto impulsada por el uso de *mashups* en sitios Web 2.0 dando cabida también a la localización de contenidos digitales (video, noticias, modelados 3D, etc.) y experiencias o fenómenos socio-culturales en cartografía digital, dentro de lo que se ha venido a llamar la información geográfica voluntaria” (<http://geomk.com/category/curioso/realidad-aumentada/>).

Además, en la actualidad es imposible pensar en alguna actividad social y cultural que no esté relacionada con procedimientos computacionales (representaciones, mediciones, etc.). Si a este hecho se suman las relaciones entre geografía y los avances en la *geo-tecnología* a lo largo de la historia, surge la denominada *neogeografía* (Turner, 2006) la cual puede llegar a tener un papel activo como productora de soluciones socio-espaciales en igualdad de condiciones con otras ramas de la ciencia. Sin duda, en el contexto en el que se desarrolla la ciencia geográfica, por su objeto de

estudio y por el abordaje multiescala, permitirán adquirir una posición estratégica en el campo científico.

Por otra parte, el concepto de visualización de la información (en los *geo-visualizadores*) está estrechamente relacionado con la visualización científica (Slocum et al., 2010), en el sentido de que ofrece nuevas posibilidades gracias a la creciente disponibilidad de datos *geo-espaciales*, la necesidad de contestar a preguntas más complejas o la manera de comunicar la información, y que ayudan al geógrafo a comprender y solucionar los problemas espaciales (Buckley et al., 2000).

Como se acaba de exponer, los desafíos a los que se enfrenta hoy la ciencia y la sociedad tienen algún componente geográfico, aunque también implican cambios en el tiempo como puede ser entender el impacto del cambio climático global, los efectos de un brote potencial y difusión de la gripe aviar (Dodge et al., 2008) o la expansión de la bacteria EHEC (*e coli*) (ver imagen 1). La cartografía tradicional ofrece la visualización de estos fenómenos como una abstracción de la realidad. Sin embargo, las nuevas herramientas de geovisualización permiten además, que esos mapas pasen a ser una interfaz flexible de los datos *geo-espaciales* fomentando la exploración y estimulando la reflexión y comprensión por el usuario, de las interrelaciones territoriales.

Por lo anteriormente expuesto se deduce que la *visualización geográfica o geovisualización* es el análisis de datos geoespaciales a través del uso de la visualización interactiva y que se realiza a través de software disponible en internet (Slocum et al., 2010).

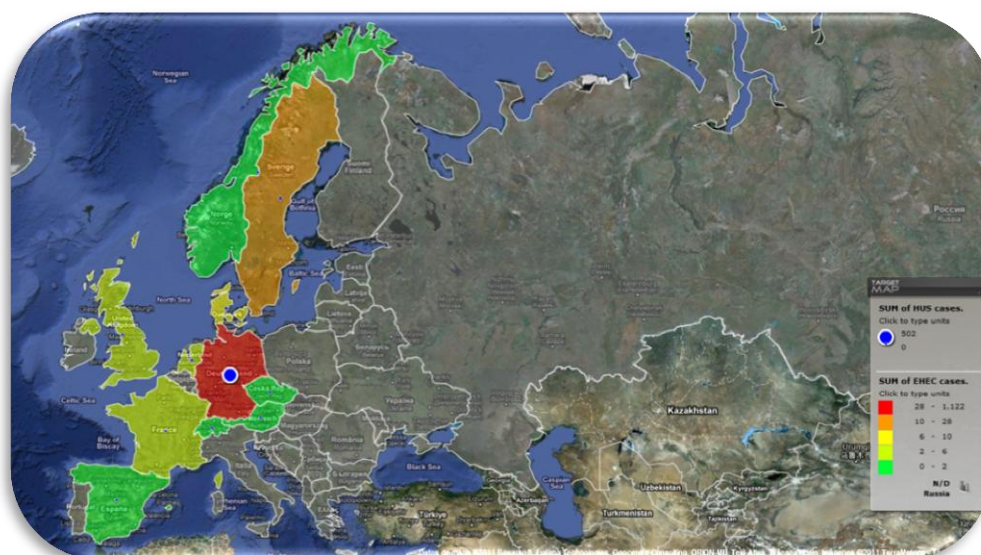


Figura 7. Expansión de la bacteria EHEC (*e coli*) en Europa. Fuente: TARGET MAP (CASA)

Sin duda, las herramientas de geovisualización tienen influencia en la geografía y en el cambio del modo de aprendizaje y análisis del espacio geográfico, puesto que suponen una infraestructura de trabajo, junto con internet y los SIG, con la que recrear un entorno interactivo de simulación y análisis *pseudoreal* que permite integrar otros parámetros necesarios en el análisis territorial. En definitiva, se plantea un patrón de trabajo en el que se pueden integrar modelos virtuales, imágenes y contenidos, que proporcionen respuestas a algunas cuestiones territoriales (ver figura 7).



Figura 8. Arranz, A (2011)

Teniendo en cuenta este análisis, desde el IGN se plantean un marco general del ANE para el siglo XXI en el cual su misión sea proporcionar una visión global sintetizada de la geografía física y humana de España que contribuya al conocimiento territorial, a la investigación científica y al desarrollo económico y social del país, prestando un servicio público eficiente y de alta calidad, ajustándose a las necesidades de los usuarios. Para conseguirlo se emplearán recursos de diferente naturaleza como mapas, ortofotos, modelos digitales del terreno, textos, gráficos, ilustraciones, fotografías, etc.

Como consecuencia de la influencia que ha ejercido la introducción de estas nuevas herramientas, surgen los primeros debates acerca del significado y el impacto de los *geo-visualizadores*, los cuales giran en torno a las formas en que los datos espaciales son publicados y los fines para los que se utilizan. Algunas investigaciones han dado a conocer cómo va ganando terreno la “ciencia ciudadana” asociada al concepto de georreferenciación y el compartir información geográfica (Miller, 2006; Turner, 2006, Goodchild, 2008), frente al SIG tradicional como consecuencia del fenómeno del *crowdsourcing* en el que la información espacial ha crecido exponencialmente como nunca, disponiendo de ingentes capas digitales de información acerca de actividades cotidianas en todas las escalas y lugares de la tierra (Miller, 2006; Gartner et al., 2007) (ver figura 9 y 10).

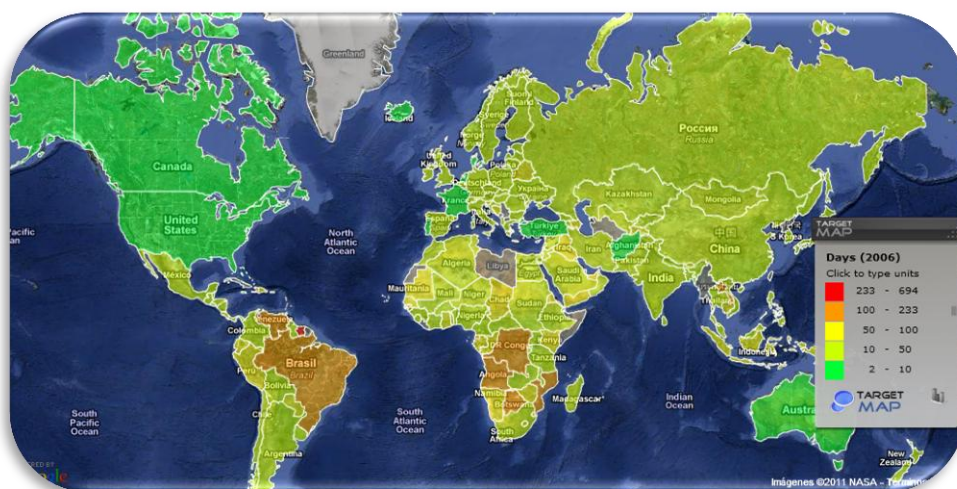


Figura 9. Número de días que tardan en conseguir licencias de negocios. Fuente: CASA

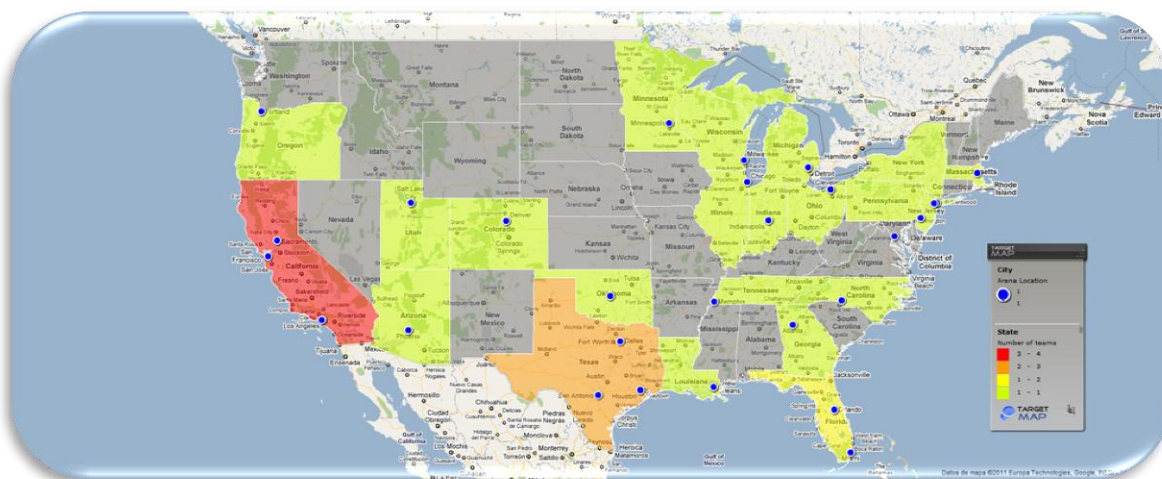


Figura 10. Número de equipos NBA por Estado. Fuente: CASA

A pesar de que las nuevas tecnologías de la información se traten como herramientas para el estudio de la geografía, la llegada de las herramientas de geo-visualización y su creciente importancia para el estudio de la disciplina geográfica, se está traduciendo en un cambio epistemológico y en los paradigmas de esta ciencia.

Kuhn se refería al paradigma como el conjunto de prácticas que definen una disciplina científica durante un periodo de tiempo específico. En su libro “The structure of scientific” (Kuhn, 1962) define paradigma como:

- Lo que se debe observar y escuchar.
- El tipo de interrogantes que se supone que hay que formular para hallar respuestas en relación al objetivo y como estructurarlos.
- Cómo deben ser interpretados los resultados de la investigación científica.

En base a lo expuesto por Kuhn, se hace necesaria una reflexión epistemológica acerca del significado y del impacto de las nuevas herramientas de *geo-visualización* en la disciplina geográfica.

La rapidez a la que avanzan las tecnologías de la información provoca su adopción y su uso (Moreno Jiménez, 2004). Por ello desde la aparición de Internet a finales de la década de 1990, la forma de comunicar ha sido revolucionada pero aún más, sin duda, desde la aparición de la denominada Web 2.0, que ha supuesto profundos cambios (Capel, H., 2009). Ahora el usuario no es un mero receptor de información, sino que surge una participación activa en forma de creación de nuevos contenidos entre otros aspectos, suponiendo además un cambio en la forma de hacer ciencia (Capel, H., 2009) y por tanto en la forma de hacer geografía.

Según Capel (2009) ese cambio en la ciencia ejerce influencia:

- En primer lugar, y más relevante, en la difusión del conocimiento científico.
- En segundo lugar, en el proceso de investigación en sí mismo.

En cuanto a la primera premisa, el acontecimiento principal que se está dando desde 2005, es el redescubrimiento y la democratización de la geografía (Shin, 2009), a través de lo que se ha denominado *Geoweb* o *web geoespacial* y que ha permitido la

difusión del conocimiento científico casi de manera instantánea (Capel, H., 2009). Un ejemplo de ello, es el *Centred for Advanced Spatyal Analysis (CASA)* del cual se pueden recibir los nuevos mapas publicados consultando su página web o vía redes sociales como Twitter.

La *Geoweb* implica la fusión entre los datos *geo-espaciales* y la información abstracta de internet, que unidos permiten generar y buscar información basándose en la ubicación del lugar u objeto. Sin duda si este instrumento no hubiera sido una realidad, las grandes empresas como Google o Microsoft no hubieran lanzado sus geovisualizadores de manera libre.

A partir de la gran difusión de la geografía y con ello de la cartografía, se asienta ese nuevo paradigma que han denominado *neogeografía* (Turner, 2006) y que se define como el “desdibujamiento en las distinciones entre el productor, comunicador y consumidor de la información geográfica” y donde la creación de la tierra virtual supone más que una mera colección de mapas digitales, imágenes y artículos colgados en la Web 2.0, componiendo una dimensión alternativa y maleable que influye y es influida por el mundo real” (Graham, 2010).

Además surge con ello el concepto de *Información Geográfica Voluntaria* o participativa. Es un término de reciente acuñación para definir el uso que se realiza de la Web con el fin de crear, reunir y difundir información geográfica proporcionada voluntariamente por personas. Algunos ejemplos de tal fenómeno son *Open Street Map*, *Wikimapia*, *Google Earth*, *Google Latitude* o *Panoramio*. Estas aplicaciones proporcionan una cartografía base que permite a los usuarios crear sus propios contenidos mediante la georreferenciación o localización de acontecimientos o características que inicialmente no se muestran en esos mapas. VGI es un caso especial que se está produciendo dentro de las principales corrientes de evolución de la denominada Web 2.0 actualmente.

En cuanto a la segunda, el cambio más significativo en el proceso de investigación se ha dado con la aparición del *crowdsourcing* y la colaboración científica colectiva o *geocollaboration*, como métodos del proceso de investigación y cuyo mayor expositor del último, es el Centro Geovista de la Universidad de Pensilvania (PennState).

El *crowdsourcing* es un método de trabajo emergente en el que trabaja mucha gente sobre un proyecto común y que surge del concepto de externalización del trabajo o de la contratación externa (Howe, 2006). El enfoque de esta técnica se basa en un método por el cual la información del mundo se vincula a su localización geográfica (Crampton, 2008).

Sin embargo, este hecho ha sido objeto de debate por parte de algunos autores (Crampton, 2008) que plantean la cuestión de una desprofesionalización o reprofesionalización de la geografía, es decir, que los nuevos medios de comunicación espacial y SIG toman un camino bidireccional entre el software libre y el SIG tradicional que aúna esfuerzos para acreditar su trabajo (DiBiase et al, 2006; 2007) y que sus profesionales presentan una actitud más escéptica acerca del conocimiento proporcionado por el público general (Slocum et al., 2010).

Pero el paradigma de la neogeografía sigue enriqueciéndose con la Web 3.0 (Zeldman, 2006) (<http://www.alistapart.com/articles/web3point0>) la cual se encuentra en pleno proceso de construcción, y que supone una mejora respecto de la 2.0. incorporando, entre otras cosas, bases de datos en diferentes formatos a través de la *web semántica*. Entre las evoluciones más notables estaría la evolución hacia las tres

dimensiones (3D) que implica la transformación de la web en una serie de espacios 3D, llegando aún más lejos que lo propuesto por Second Life. Esto supondría una revolución a la hora de compartir y visualizar los datos *geo-espaciales* puesto que cambian por completo las “formas de interacción social, definidas como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones. Se pueden ver como un sistema abierto y en construcción continua, que involucra a conjuntos de individuos que se identifican en las mismas necesidades, problemáticas y además se organizan para potenciar sus recursos”.

Se puede decir que es una extensión del *World Wide Web* en el que se puede expresar no sólo lenguaje natural, también se puede utilizar un lenguaje que se puede entender, interpretar utilizar por agentes software, permitiendo de este modo encontrar, compartir e integrar la información más fácilmente. El término de Web 3.0 se acuñó en 2001 en un artículo científico escrito por American Boauthor Berners-Lee en el que se describía el término como lugar en el cual las máquinas pueden leer páginas Web con la misma facilidad con la que los humanos lo hacemos. Otros de los términos que se han utilizado para definir esta Web 3.0 hacen referencia a la transformación de la misma en una base de datos, un movimiento hacia la fabricación de contenido accesible para múltiples buscadores, la influencia de la Inteligencia Artificial, la *Web Semántica* o la *Web geoespacial*. La Web 3.0 y sus servicios se fundamentan en el colectivo de la *Web Semántica*, búsquedas de lenguaje natural, data-mining, aprendizaje automático y asistencia de agentes, todo ello conocido como técnicas de la Inteligencia Artificial o Inteligencia Web.

Además ahora ha aparecido una serie de aplicaciones llamadas “Globos Virtuales” (GV), en relación con el enorme éxito de Google Earth, que al fin y al cabo se pueden ver como una implementación informática de los clásicos globos terráqueos.

Frente a las ventajas de este tipo de aplicaciones, hay que mencionar algunos inconvenientes. Uno de ellos es que, al no cumplir ningún estándar de los existentes, no se pueden combinar de ningún modo; es decir, no es posible ver las imágenes de Microsoft Virtual Earth con el visualizador de Google Earth, ni las de NASA World Wind con el programa de Leica Titan, ni con el de SkyLine, y así sucesivamente. Por otro lado, hay que tener en cuenta que los GV basan su altísima velocidad de respuesta en tener miles de servidores repartidos por todo el mundo que, en función de su proximidad al usuario, cooperan para dar en cada momento la respuesta más rápida. Esto supone un derroche de recursos considerable, ya que cada GV necesita disponer de su propia red, compuesta por varios miles de ordenadores, todos ellos conteniendo prácticamente la misma información (imágenes y mapas de la Tierra) para dar la respuesta deseada.

Como alternativa a esta falta de estandarización, existen las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), cuyo primer ejemplo –la IDE nacional de EEUU– apareció en 1994, diez años antes que los GV, y de las cuales tenemos en España un buen ejemplo en la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE).

Una IDE no es más que un conjunto de servidores que publican en Internet cartografía y aplicaciones relacionadas, de acuerdo con los estándares más extendidos y utilizados, definidos por organizaciones abiertas a la participación, tales como la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), el Open Geospatial Consortium (OGC), o el Consorcio World Wide Web (W3C). Estos servicios no han alcanzado la misma popularidad que los GV, fundamentalmente porque son más

lentos y menos fáciles de utilizar. Sin embargo, al ser concebidos desde un principio de manera estándar, se pueden combinar libremente, y es posible ver la cartografía de los servidores del catastro en el visualizador de la IDE de España, de la de Portugal, de la India o de la de Colombia, por mencionar algunos ejemplos.

Además, como consecuencia de la visión de las IDE, que gracias a que se basan en recursos estándares permiten la superposición de cartografía de diferentes fuentes, han aparecido una serie de *mashups* o web híbridas, que se basan en la superposición de cartografía de diferente procedencia para los más variados propósitos.

Hay que resaltar que las IDE resultan especialmente atractivas porque se basan en la colaboración de un gran número de actores. Por ejemplo, en la construcción de la IDE de España están trabajando y compartiendo resultados más de 7 ministerios, las 17 comunidades autónomas, más de 400 municipios, 15 universidades y un buen número de empresas privadas, en un clima de colaboración ejemplar (Rodríguez Pascual et al., 2009).

Las IDES surgen a partir de la iniciativa INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), que desde su lanzamiento en 2002 se ha dedicado a promover la implantación de una IDE europea y que ha producido ya una directiva europea, la Directiva 2007/2/CE, con tal finalidad. Esta directiva, que afecta a las administraciones públicas, ha supuesto un impulso decisivo para este tipo de desarrollos, ya que establece la necesidad de implantar una IDE en Europa, basada en las IDE nacionales desarrolladas en los países miembros, orientada a la aplicación de las políticas comunitarias de medio ambiente y a la gestión del territorio en general, conforme a cinco principios básicos:

- Posibilidad de combinar de modo continuo la Información Geográfica (IG) procedente de diferentes fuentes de Europa, y compartirla entre todo tipo de usuarios y aplicaciones.
- Capacidad para compartir la información capturada a un nivel determinado, a todos los niveles de administración, desde el más detallado al más general.
- La información geográfica necesaria para una buena gestión a todos los niveles debe ser abundante bajo unas condiciones que no restrinjan su uso. En particular, los servicios de búsqueda y visualización deben ser públicos y gratuitos, salvo algunos casos especiales.
- Sencillez para descubrir qué información geográfica está disponible, adaptarla para un uso particular y conocer bajo qué condiciones se puede adquirir y usar.
- Los datos geográficos deben ser interpretables, para ser visualizados dentro de un contexto apropiado, y fácilmente seleccionables por el usuario.

La filosofía de esta directiva sigue una línea genérica, la de facilitar el acceso y utilización de la IG a todo tipo de usuarios, ya que constituye un recurso estratégico para la protección del medio ambiente en particular, y para la planificación de todo tipo de políticas, en general. En esa misma dirección, con diferentes matices, contribuyen: la Convención de Aarhus, que reconoce el derecho de los ciudadanos a acceder a la información ambiental de las administraciones públicas; la Directiva de Reutilización de la Información Gestionada por el Sector Público (Directiva PSI); y el

recientemente aprobado Proyecto de Ley para el Acceso Electrónico de los Ciudadanos a las Administraciones Públicas.

2.2.2 ¿Qué es un visor web?

La cartografía está en constante evolución, y gracias al avance de las nuevas tecnologías llegan a convertirse en visores cartográficos, unas herramientas web que además de mostrar información sobre un mapa permite la opción de poder interactuar sobre él.

Pero no es hasta los últimos años cuando se ha producido el mayor avance, sobre todo por la popularización de internet y de los ordenadores personales. De hecho en el año 2009 la consulta de mapas por internet ocupaba el tercer lugar detrás de la búsqueda de noticias y la visualización de videos online, lo que muestra la importancia de las tecnologías de la información geográfica y su expansión al compás de los nuevos avances tecnológicos que permite a los usuarios realizar o consultar cartografía.

Dentro de la red, se encuentran un gran número de portales que ofrecen acceso a cartografía, pero es conveniente saber qué tipo de información está disponible y saber valorar su calidad, transcendencia mediática y su utilidad para el uso científico u otros usos sociales, de carácter informativo, publicitario, de ocio, educativo, etc. John Calkins (1996) distingue las siguientes tipos de páginas webs con información cartográfica: gráficos instantáneos (los mapas escaneados y subidos en formato jpg) que son de lo más comunes, catálogos de datos espaciales (como la infraestructura de datos que tiene el Instituto Geográfico Nacional), o los generadores de mapas (visores de SIG).

Una clasificación más detallada podría ser la clasificación de Langer (2002), en la cual se pueden encontrar tipologías según la interactividad que se desarrolla en la interfaz, según si los mapas son preexistentes o personalizados, según la distribución de los datos que se ofrecen, según la actualización de los datos y por último, según el grado de animación cartográfica.

A continuación se presenta una aproximación al estado actual de los visores web de atlas nacionales o regionales del mundo realizando un barrido sistemático de las páginas web, valorando una serie de características como la velocidad de carga, el manejo, la organización, la apariencia, su mantenimiento etc. (ver tabla 2).

Por lo general el tipo de visualizador más común es aquel que muestra la cartografía como imagen sin ningún tipo de interactividad.

Tabla 2: Características de los visualizadores analizados

	Atlas Nacional de Francia	Atlas Alemania	Atlas de Canadá	Atlas de EEUU	Atlas de Islandia
Link	http://www.geoclip.net/danseuse/carto.php?lang=fr	http://www.nationalatlas.de/	http://atlas.nrcan.gc.ca/site/english/index.html	http://www.nationalatlases.gov/	http://www.lmi.is/
País o región	Francia	Alemania	Canadá	EEUU	Islandia
Administrador/ Desarrollador	Emc3 - IGN Paris - Geofla		Gobierno de Canadá	Departamento de interior de EEUU	
Disponibilidad de idiomas	Francés e Ingles	Alemán	Inglés y Francés	Ingles	58 idiomas (traductor de google)
Frec. de actualización	2008(mapas), estadísticas (2010)				
Velocidad de carga	Normal		Lento	Normal	Normal
Manejo/ Intuitivo	Intermedio		Difícil	Intermedio	Difícil
Organización	Buena		Mala	Buena	Mala
Funcionalidad	Buena		Mala	Buena	Regular
Apariencia					
Mantenimiento	Alto		Bajo	Media	Medio
Variedad de temas					
Puntos débiles	Es difícil controlar la herramienta del zoom		No es interactivo, solo un inventario de mapas en pdf	Hay que limpiar el mapa cada vez que queramos cambiar de variable porque si no se van representando todas una encima de la otra	No es un visor sino colección de mapas. A parte de la barrera del idioma es muy complicado moverse por la página sin perderse o sin encontrar lo que se quiere
Puntos fuertes	Gran diversidad de recursos extras como tabla, estadísticas, gráficos		Gran cantidad de servicios WMS	Interfaz más cuidada y atrayente con una organización muy clara	
Requerimientos especiales	No	Requiere un espacio de trabajo de 100*740px (Fullscreen)	No	No	

	Atlas Nueva Gales del Sur	Atlas Eslovaquia	Atlas de Suiza	Statistical Atlas of European Regions	Atlas de Corea
Link	http://atlas.nsw.gov.au	http://geo.enviroportal.sk/atlassr/	http://schweizerweltatlas.ch/produkte/schweizer-weltatlas-interaktiv/?lang	http://www.atlas.bfs.admin.ch/core/projects/18/en-en/viewer.htm?18.0.en	http://atlas.ngii.go.kr/english/index.jsp
País	Australia	Eslovaquia	Suiza	Suiza	Corea del Sur
Administrador/ Desarrollador	NSW government, a division of the department of finance & services		Institute of Cartography and Geoinformation	Confederación suiza	National Geographic Information institute
Disponibilidad de idiomas	Inglés	Eslovaco	Inglés, francés, italiano y alemán	Inglés, Alemán y Francés	Inglés y coreano
Frec. de actualización	2006	1998		2008	
Velocidad de carga	Normal	Lento	Lento	Normal	Lento
Manejo/ Intuitivo	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Intermedio
Organización	Buena	Buena	Muy buena	Buena	Regular
Funcionalidad	Buena	Mala	Buena	Buena	Regular
Apariencia					
Mantenimiento	Bajo	Bajo/Malo	Alto	Medio	Bajo
Variedad de temas	Alta	Alta	Muy variado	Muy variado	Variado
Puntos débiles	Falta actualizarlo más a menudo	Muy desactualizado, con datos de hace más de 15 años	La aplicación está bien montada, pero parece que promete más de lo que en realidad está ofreciendo. Solo hay activados un 25% de los mapas quedando las más interesantes fuera		Cualquier botón al que aprietes te lleva a una explicación en forma de texto, difícil encontrar el visualizador y aún más conseguir representar lo que se quiere
Puntos fuertes		Buena organización, aunque los mapas tardan en cargarse			
Requerimientos especiales	No	No	Hace falta descargar la aplicación	No	No

	Atlas de Ucrania	El Atlas de energía renovable del estado de Vermont	Atlas Europeo del Mar	Atlas Ambiental del Emirato Abu Dhabi	Atlas de la pobreza infantil
Link	http://www.uazone.net/atlas/	http://www.vtenergyatlas.com/	http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas	http://www.environmentalatlas.ae/cartography	http://www.cumbriaobservatory.org.uk/instantatlas/Cumbria_Child_Poverty_Atlas_Single_%20Map/atlas.html
País	Ucrania	EEUU	Europa	EAU	UK
Administrador/ Desarrollador		Vermont Sustainable Jobs Fund	The European Commision's Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries	Environment Agency	Cumbria Intelligence Observatory
Disponibilidad de idiomas	Ingles	Ingles	Ingles	Inglés y árabe	Ingles
Frec. de actualización		15/02/2013	2008	2009	2011
Velocidad de carga		Lento	Normal	Normal	Rápido
Manejo/ Intuitivo		Fácil	Fácil	Fácil	Muy fácil
Organización		Buena	Buena	Regular	Buena
Funcionalidad		Buena	Buena	Buena	Buena
Apariencia					
Mantenimiento		Alto	Bajo	Bajo	Alto
Variedad de temas		Alta	Variado	Bajo	Muy Variado
Puntos débiles	Muy pocos mapas (5-6) y encima no se cargan	No acepta crear mapas de grandes extensiones		Solo contiene 6 mapas, principalmente de yacimientos	
Puntos fuertes		Muy interactivo para el usuario			Permite una gran interactividad del usuario/cliente con el visor
Requerimientos especiales	Necesario complemento Java	No	No	No	No

Además de analizar estas características, también se ha analizado en detalle la presencia de otras opciones como las herramientas de navegación, características de los datos, herramientas de selección, herramientas de medida, herramientas de buffer, herramientas de consulta o características de la presentación. (Ver anexo)

2.2.3. SIANE y su problemática

El **Sistema de Información del Atlas Nacional de España (SIANE)** es un proyecto de desarrollo e innovación que abarca la redefinición, desarrollo y mantenimiento del Atlas Nacional de España, es decir que proporciona la base para producir y publicar los productos del ANE, así como a otros productos y servicios ofrecidos por el Área de Cartografía Temática y Atlas Nacional del IGN, de la forma más eficiente posible.

En 2009, como consecuencia de la implantación de una serie de mejoras en el proceso de producción se obtuvo un proyecto con flujos de trabajo normalizados, automatizados, controlados y optimizados, unos datos y modelos normalizados, reutilización de contenidos, reducción de los plazos de producción, una mayor eficiencia en el empleo de los recursos, la posibilidad de trabajar a través de la red y una mejora de la organización estructural y funcional.

Actualmente, el SIANE se compone de cuatro elementos principales:

- Una macro de Excel (parte del subsistema de entrada), que permite la adaptación de la información ofrecida por los organismos suministradores de datos al formato requerido por la plataforma.
- Un gestor de contenidos (parte del subsistema de producción), que permite la organización y gestión óptima de todos los contenidos (datos originales, en proceso y elaborados). Es de destacar el desarrollo de un potente editor de metadatos compatible con los estándares aplicables.
- Un editor de mapas (parte del subsistema de producción), que facilita la elaboración de cartografía temática.
- Una aplicación web (módulo Web del subsistema de publicación —SIANEWEB—), que permite a los usuarios el acceso Web a los contenidos publicados del ANE.

La aplicación siANEweb (Sistema de Información del Atlas Nacional de España en la Web) se trata de una aplicación que permite la consulta del Atlas Nacional de España a través de internet. En esta aplicación web, el ANE se presenta de forma aparentemente desagregada, como un catálogo de elementos (Mapas, gráficos, imágenes, tablas, epígrafes de texto, etc.) Consiste en una forma de presentación diferente a la habitual del ANE que hasta el 2008 se publicaba por grupos temáticos y estaba sujeta a la limitación de espacio y compartimentación de temas. Además con

este nuevo formato se va a facilitar el acceso a la información a un mayor número de posibles usuarios.



Figura 11: Aplicación SIANE

Se mantuvo la estructura temática habitual del ANE pero a su vez está orientado al objeto, fundamentalmente al mapa, lo que ofrece grandes prestaciones como:

- La posibilidad de realizar búsquedas personalizadas de recursos (mapas, imágenes, textos, etc.) en la totalidad de la obra.
- Que los mapas y otros objetos consultados puedan tener una actualización de datos más frecuente ya que esta se realiza de forma individual.
- Previsualización de contenidos y sus metadatos (en miniatura o en detalle)
- La interactividad con el/la usuario/a (suscripción a recursos, enviar sugerencias, visualización de capas temáticas en los mapas, etc.)
- La descarga de recursos en formato PDF (objetos en la terminología de la aplicación)

Para poder acceder al servicio prestado por este visor se requiere unos recursos de hardware y software mínimos:

Tabla 3: Requisitos de hardware

Requisitos de hardware	Descripción
Ordenador personal	Ordenador personal. Debe disponer al menos de 1 GB de RAM y Sistema Operativo Windows XP/Linux/macOS
Conexión a internet	Se debe disponer de una conexión a Internet. Se recomienda una conexión ADSL

Tabla 4: Requisitos de software

Requisitos de software	Descripción	Versión
Navegador Web	- Internet Explorer 7 - Mozilla Firefox actualizado.	
Plug-in Adobe Flash Player	Plug-in para navegadores Web	10
Plug-in Adobe Acrobat Reader	Plug-in para navegadores Web.	9
Java**	Java Runtime Environment	6

Dentro de la aplicación SIANEweb (Figura 444) se puede establecer la siguiente estructura: una pantalla de inicio a partir de la cual se puede acceder a las vistas de la información.

La pantalla de inicio consta de dos partes una cabecera para búsquedas y otros enlaces (común a todas las pantallas) y un cuerpo donde se muestra el contenido de la página web. Se puede acceder a la información mediante el botón de búsqueda o dentro del cuadro central elegir según temas, obteniendo así todos los recursos publicados por un grupo temático específico.

A la hora de mostrar esos recursos se puede elegir entre dos modos diferentes: vista miniaturas y la vista detalle, aunque por defecto siempre se muestran en el primer modo.

Dentro de la pantalla de resultados en modo *Vista miniaturas* vemos en la parte central la previsualización de los objetos seleccionados y en la parte inferior una descripción del objeto en la que podemos encontrar la siguiente información: título, título alternativo, tipo de objeto, fuentes, fecha de los datos, denominador escala, cita, área geográfica, resumen, tema ANE y variables.

Mientras que en el lateral izquierdo se encuentra el listado de resultados en el que se encuentran registros con la información sobre los objetos y sobre los que se podrán realizar las siguientes operaciones:

- Ordenar los resultados: en función de un máximo de dos criterios a la vez.
- Mover
- Borrar
- Objetos relacionados: los objetos del ANE están relacionado temáticamente entre sí, de modo que cada objeto tiene una serie de objetos relacionados a los que se puede accederse a través de esta opción.

Lo que diferencia a la vista detalle de la vista miniaturas es que ofrece más información sobre los resultados pero no visualiza los resultados.

Y por último se encuentra la pantalla de visores que permite visualizar los objetos y sus contenidos con un visor específico para cada objeto. Tal y como se muestra en la figura 12 se puede acceder a través de la pantalla de resultados o también directamente haciendo clic sobre la previsualización del objeto seleccionado. En

función del objeto que se escoja, poseerá unos contenidos u otros. Los tipos de objetos y sus contenidos más habituales son los siguientes:

Objeto	Contenidos	Ejemplo
Mapa	metadatos.html metadatos.xml mapa.siane * mapa.pdf	
Imagen	metadatos.html metadatos.xml imagen.jpg	
Texto	metadatos.html metadatos.xml texto.pdf	

Figura 12. Objetos dentro del SIANEweb y sus contenidos¹

* Pueden darse casos en los que un objeto mapa no contenga el fichero mapa.siane, esto se debe generalmente a que la tecnología empleada para crear dicho mapa es diferente y por tanto también lo es el visualizador empleado.

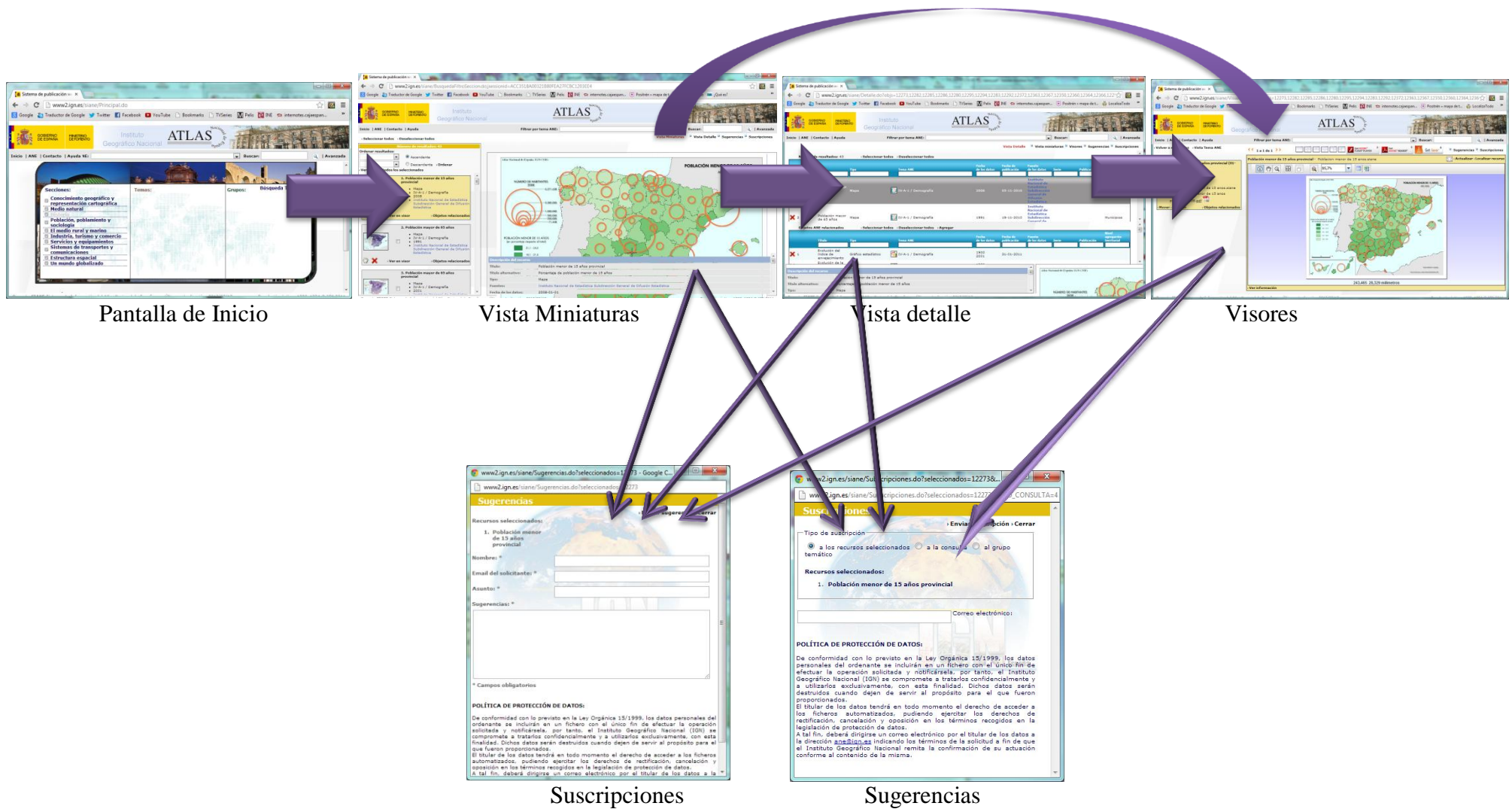


Figura 13: Mapa del sitio

Alguno de los objetivos por los que se creó este visor claramente suponen un impedimento para el desarrollo del visor. Uno de ellos es que como plataforma tecnológica permitiera producir y publicar los contenidos del ANE en diferentes soportes de la forma más automática posible mediante el empleo extensivo e intensivo de las tecnologías de la información y comunicación. Otro objetivo, más importante desde el punto de vista del usuario/cliente, es que se esperaba que uno de sus mayores valores fuera que los contenidos del Atlas fueran actualizados casi a tiempo real desde la recepción en el IGN de los datos facilitados por las entidades.

Desde el punto de vista técnico, un requerimiento que lo hace poco funcional es el hecho de que para poder visualizar e interactuar con los mapas generados a través de SIANEweb es necesario tener instalado Java en el ordenador (Java Runtime Environment). Ese tiempo de carga dependerá de la capacidad del ordenador sobre el que se está trabajando, teniendo en cuenta que para el primer mapa que se abra el tiempo será mayor puesto que se instalan los componentes del visualizador (de forma similar a cuando se instala cualquier otro plug-in, como por ejemplo el de Acrobat Reader). En teoría las siguientes veces, el tiempo que tardara en abrirse el visor es inferior puesto que ya está instalado.

Además, a pesar de tener como requisito mínimo disponer de Internet Explorer 7, a partir de la versión 8 es necesario activar la herramienta de "Vista de compatibilidad" (dentro del menú de herramientas) y en Mozilla es necesario asegurarse de que el complemento Java este activo, en caso contrario el visor de mapas no funcionara.

Pese a estar dirigida a todo tipo de usuarios, no siendo necesarios conocimientos específicos ni técnicos para el uso del visor, se trata de una aplicación poco intuitiva e incluso a veces resulta complicado encontrar lo que se busca.

3. OBJETIVOS

El Atlas Nacional de España (ANE) constituye una síntesis de la realidad física, social y económica del país, por lo que reúne toda la información geográfica necesaria para una adecuada toma de decisiones, tanto públicas como particulares.

El IGN es el principal actor en materia de información geográfica referenciada sobre el territorio (georeferenciada) en España por lo que, tal y como apunta su director general Alberto Sereno Álvarez, está obligado a analizar y probar casi todas las soluciones tecnológicas. Tanto por su cometido como por institución asesora en este campo tecnológico o por su propio interés en aplicar la tecnología más adecuada para cada tipo de entorno de aplicación específico.

El instituto utiliza herramientas SIG de tipo propietario como puede ser ArcGIS de ESRI, y dentro de su campo de desarrollo de proyectos, colabora con distintas universidades entre ellas la universidad de Zaragoza, y más concretamente con el GEOT (Grupo de Estudios de Ordenación del Territorio) especializado en el uso de herramientas SIG. Esta colaboración entre IGN y GEOT ha quedado reflejada desde 1992 con el fascículo “Potenciales demográficos” y en 2008 con la elaboración y posterior publicación de la monografía “Demografía, ambos dentro del Atlas Nacional de España.

El Atlas Nacional de España se incluye como operación estadística con el número 5941 del Plan Estadístico Nacional 2009-2012 y, por tanto, se considera como estadística para fines estatales y de obligado cumplimiento por nuestra parte, estando amparado y sujeto a lo dispuesto en la Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública.

La última actualización de este tomo se hizo en 2008 con los datos del Censo de Población y Viviendas de 2001 siempre que no hubiera datos más recientes. Pero gracias a que a día de hoy la actualización que se realiza de los datos en el INE es bastante frecuente, junto con los cambios económicos y por lo tanto poblacionales suscitan el interés por llevar a cabo una nueva actualización a 2011 e incluso con las proyecciones a corto plazo de la información a 2021.

3.1. Objetivo General

Con lo expuesto anteriormente y en respuesta a una propuesta por parte del IGN (Instituto Geográfico Nacional), se puede establecer tres objetivos principales:

- Actualizar la colección de mapas temáticos de la monografía “Demografía” del Atlas Nacional de España (ANE) al momento actual.
- Presentar una propuesta de nuevas cartografías que reflejen aspectos significativos de la realidad geodemográfica actual
- Así como diseñar un visor cartográfico que permita visualizar los mapas temáticos elaborados

3.2. Objetivos específicos

Además al respecto de estos objetivos principales se pueden definir unos objetivos más específicos para este proyecto:

Respecto al objetivo general 1:

- Obtener y preparar los datos actualizados gestionándolos mediante bases de datos
- Plantear mejoras en las líneas de representación cartográfica (como son intervalos, periodos, colores de representación, etc.) de los mapas originales.
- Elaborar, actualizar y mejorar la cartografía temática preexistente.

Respecto al objetivo general 2:

- Realizar una propuesta de nuevos mapas temáticos que podrían reflejar procesos geodemográficos actuales
- Elaborar algunos de estas nuevas cartografías

Respecto al objetivo general 3:

- Determinar los requerimientos que permitirá el diseño, creación y funcionalidad del visor.
- Incorporar la información cartográfica a través de las soluciones tecnológicas propuestas
- Implementar diferentes herramientas de navegación en la página web
- Implementar herramientas que permitan la descarga de información cartográfica.

4. METODOLOGIA APLICADA

Dentro de la metodología aplicada se va a exponer el marco teórico en el que se encuadra este trabajo para posteriormente presentar de forma más específica el proceso lógico de elaboración cartográfica en el capítulo de desarrollo analítico (ver figura 14).

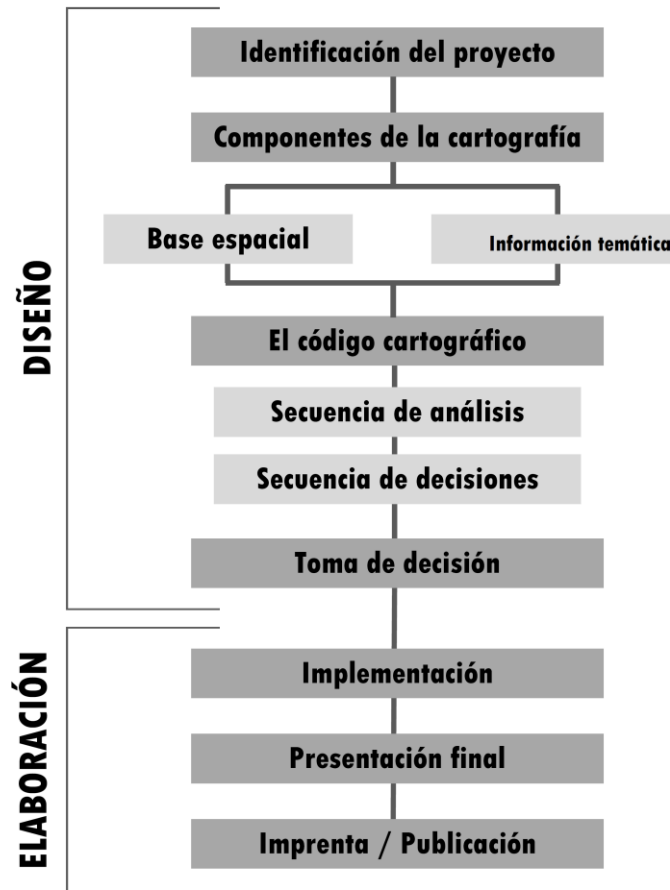


Figura 14: El proceso cartográfico. (Zúñiga, 2009)

El primer paso de todo es identificar el proyecto que se va a realizar, o lo que es lo mismo establecer el mensaje que se quiere transmitir con los mapas que se van a crear, puesto que sino de lo contrario se puede emitir un mensaje confuso. En el caso de los mapas correspondientes a la actualización solo será necesario plantearse aquellos periodos sobre los que se va a realizar la cartografía, mientras que para los nuevos mapas propuestos habrá que definir tanto las variables, escala, intervalos, sistema de color, periodos etc.

Junto con el mensaje que se quiere transmitir también hay que tener en cuenta las variables tiempo y el usuario final al que va dirigirá la propuesta cartográfica.

El resultado final será consecuencia de una combinación de factores entre los cuales la propia concepción del problema es tan sólo uno de ellos y se encuentra mediatizado por las prioridades sociales, políticas o técnicas asignadas a la presentación, el grado de percepción del problema por parte del geógrafo y por la subsiguiente carga visual con la que represente las variables (Pueyo Campos, 1993).

Dentro de esta actualización hay mapas más sencillos que van dirigidos a todo tipo de usuarios pero también hay cartografía dirigida a usuarios familiarizados con el tema, por lo que tendrá un mayor grado de complejidad. Según Brewer (2005) si son expertos en la temática es probable que esperen encontrarse con un mapa rico en detalles y con una gran carga de información. Cuanto mayor sea el tiempo que el usuario esté dispuesto a dedicar a la lectura del mapa más variables y complejidad de representación se podrá utilizar, cuanto más completos sean los mapas más motivarán a los lectores avanzados a destinar más tiempo a examinarlos de forma que la información adicional que se pueda incluir apoyará la lectura más que resultar una distracción como podría suponer en otros casos.

Este trabajo está orientado claramente a una publicación digital, pero al estar basado en una publicación anterior los colores fueron probados detalladamente para que se correspondieran en la impresión. Este paso es imprescindible realizarlo previamente puesto que en la mayoría de los casos el color que se ve en la pantalla no corresponde con el que luego aparecerá en la impresión, por lo que será necesario realizar distintas pruebas de color.

En esta primera etapa también se especificaran los soportes SIG sobre los que se va a realizar dicha cartografía: ya sea libre o propietario. Antes de seleccionar que tipo de sistemas informativos utilizar en un proyecto hay que estudiar las ventajas y desventajas que presenta.

El software de Infografía permite garantizar una mayor calidad del acabado final y ofrece más posibilidades de representación de las variables visuales pero no presenta información georreferenciada, no tiene información temática asociada (Zúñiga, 2009). A pesar de que la mayoría de Sistemas de Información Geográfica nos ofrecen módulos de simbología que permiten la opción de generar mapas hasta una etapa de presentación final, para este trabajo se va a utilizar también programas propios de la Infografía.

La siguiente fase importante dentro de la elaboración de cartografía corresponde con la elección y tratamiento de dos partes básicas: la base espacial y la información temática. En el marco de la cartografía temática se reconocen dos tipos principales de bases, que corresponden con lo que en el ámbito de los SIG, se conoce como los modelos de datos básicos: Modelo vectorial y ráster (Bernhardsen, 2002).

La base espacial se obtiene de la versión anteriormente realizada por el GEOT, por lo que se reservan recursos de tiempo y esfuerzo para el resto del proceso cartográfico. Es una base en modelo vectorial, la cual dirige sus esfuerzos a conseguir la mayor precisión posible en dos aspectos concretos: la descripción física de los elementos geográficos, es decir una representación ajustada a la realidad de las entidades y la localización de los mismos en el territorio (Bosque Sendra, 1997; Gutierrez Puebla y Gould, 2000). Dividiendo la realidad en tres elementos claramente definibles por el usuario: puntos, líneas y superficies.

El sistema de proyección, la escala de trabajo y el nivel de agregación de los objetos son tres elementos de las bases espaciales que hay que matizar en este punto del desarrollo cartográfico.

La realidad de un territorio puede cambiar drásticamente dependiendo del nivel de desagregación con el que se estudie, por ejemplo como se ve en la imagen 15 a nivel de comunidades autónomas la única comunidad con un valor de densidad bajo es Castilla la Mancha mientras que la costa aparece altamente poblada pero a nivel

municipal se muestra la realidad en la que el interior de España está altamente despoblado y los municipios de costa son los que tienen valores de densidad más altos.

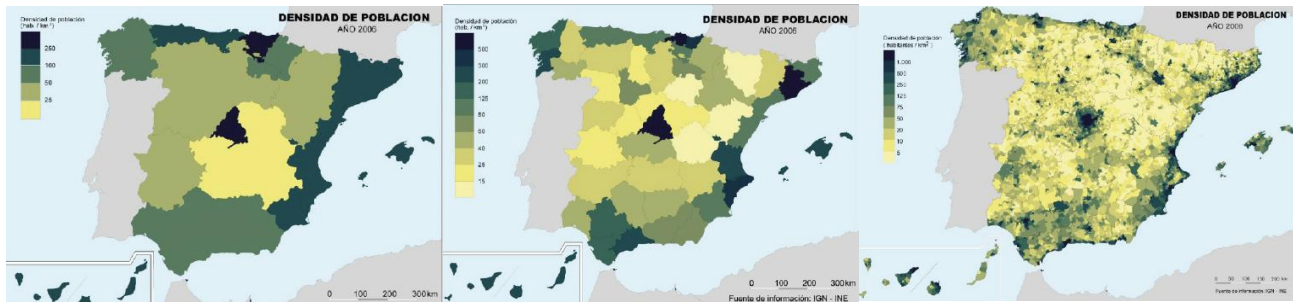


Figura 15: Diferentes escala de desagregación de la información

Este ejemplo nos muestra la importancia de contar con la información lo más desagregada posible para mostrar una cartografía que ayude al usuario a ver los matices del territorio. El nivel de desagregación también vendrá condicionado por la escala con la que se esté trabajando.

Por otro lado está la información temática, la cual ha de ser analizada exhaustivamente una vez recibida por parte de las fuentes, con el fin de no encontrar futuros errores o problemas.

La información a representar corresponde con lo que, en términos cartográficos, se denomina variable real, es decir con la esencia del mensaje que va a ser emitido, con el contenido temático cuya espacialización se presenta sobre el mapa base. Son los tributos que tienen los fenómenos geográficos: de un árbol podría ser su especie, su altura, su diámetro, su tipo de hojas... (Zúñiga, 2009).

Según la naturaleza de estas variables reales se pueden clasificar como fundamentales o derivadas. Las fundamentales son aquellas obtenidas directamente del territorio sin transformación posterior. Aunque pueden ser cualitativas o cuantitativas si pertenecen a esta última categoría normalmente se expresan en cartografía como datos absolutos. Por ejemplo la población total. Mientras que los datos derivados son el producto de operaciones aritméticas intermediadas realizadas entre dos o más variables fundamentales (Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 1994; Cauvin *et al.*, 2007a) por lo que su construcción requiere la adquisición previa de las mismas. En cartografía pueden representarse como datos absolutos o relativos. Como por ejemplo la densidad de población, o tasas como la tasa de paro, tasa de natalidad etc.

Dentro de esta etapa lo que se busca es analizar la información comprobando el grado de adaptación al objetivo del proyecto, controlando que la calidad de los datos sea la adecuada sin entrar a estudiar las características internas de los datos.

Al igual que con las bases espaciales, dentro de la información temática también habrá que editarla para adaptarla al proyecto que ocupa este trabajo abarcando tareas como la unificación y adaptación de los formatos de la información temática, la corrección de errores aunque sean de fuentes fiables y contrastadas o la codificación correcta de las entidades.

Los datos obtenidos de las fuentes de información pueden ser cualitativos y cuantitativos en este último caso, habitualmente se trata de variables fundamentales que constituyen la materia prima para obtener las variables derivadas, de uso común en la cartografía. El proceso intermedio de transformación de unas a otras puede

denominarse tratamiento de la información y se materializa en una serie de operaciones aritméticas o estadísticas de diversa índole (Zúñiga, 2009):

- Promedio: es el proceso más común de obtener variables derivadas, y aunque existen muchos tipos el más generalizado es el uso de la media. Existen diferentes variantes de la media: aritmética que es el resultado de la suma de todos los datos de un conjunto de datos dividido por el número total de valores que lo componen (Ebdon, 1982), ponderada, geométrica o armónica.
- Indicador: El resultado de aplicar indicadores es un valor numérico obtenido de los diferentes tipos de operaciones (Dent, 1999; Robinson *et al.*, 2006) se pueden clasificar en tasas o ratio donde se expresa la relación entre dos variables reales, proporciones o índices que es la razón entre cada valor de una variable real concreta y el valor total de todos los registros y por último porcentajes, donde se asigna a un valor la parte correspondiente a una parte de cien.
- Densidad: Deriva de la puesta en relación de una variable real con la superficie de la entidad donde la misma ha sido medida. Se calcula dividiendo el número total de fenómenos que acontecen en una unidad de recuento entre la superficie de la misma (Robinson *et al.*, 2006).
- Índice temporal: es la estimación del cambio de los fenómenos a lo largo del tiempo, siempre teniendo en cuenta que las variaciones temporales de los fenómenos geográficos requieren un tratamiento complejo.
- Operación compleja: las posibilidades de tratamiento de las variables reales para obtener nuevos índices, tasas o indicadores son ilimitadas. Por ejemplo los potenciales de población.

El código cartográfico es el siguiente paso después de haber obtenido, analizado y preparadas la base espacial y la información temática.

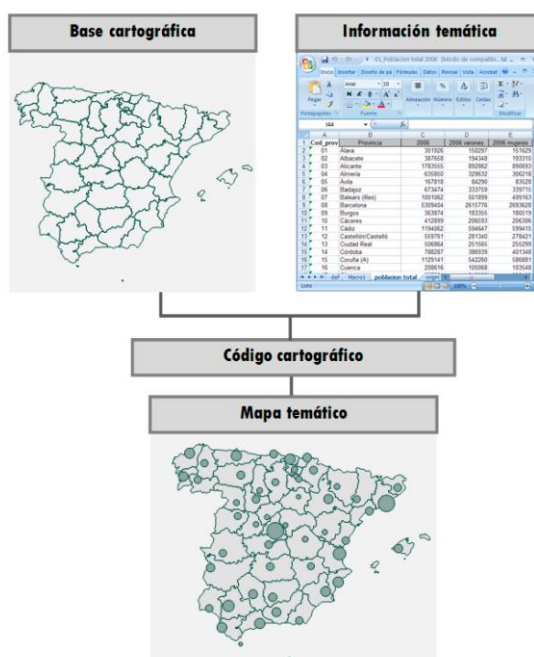


Figura 16: El proceso de codificación cartográfica (Zúñiga, 2009)

Lo primero es caracterizar la información resultante de acuerdo a la naturaleza de la información: cualitativa o cuantitativa y de acuerdo a los niveles o escalas de

medida: nominal, ordinal, intervalos, razón, absoluta, recuento, cíclica y grado de pertenencia.

La escala nominal es el nivel más básico donde la verificación se realiza asignando una categoría o clase a cada uno de los individuos de un colectivo a una categoría o clase de entre un número limitado de las mismas, con un nombre representativo de su significado (Bernhardsen, 2002). La escala ordinal introduce el concepto de orden sin ofrecer ninguna definición de los valores numéricos (Robinson *et al.*, 2006). La escala de intervalos añade la información de distancia entre las distintas categorías ya ordenadas (Chrisman, 2002). La escala de razón, es una derivación de la escala de intervalos pero con la diferencia de que la razón entre dos valores cualesquiera es independiente de la unidad de medida (Gutierrez Puebla y Gould, 2000). La escala de recuento es similar a la absoluta con la distinción de que los elementos contados aquí son discretos. La escala de medida cíclica es aquella en la que se encuentran limitadas en un rango determinado y se repiten de forma cíclica. Los ángulos podrían ser considerados en escala de ratios, ya que pueden adquirir el valor 0 y tienen una medida arbitraria ya sea en grados o radianes, sin embargo la dirección 359° está a la misma distancia de 0° que 1°, por lo que es considerada como una variable cíclica (Chrisman, 2002). Y por último la de grado de pertenencia en la que se pueden aplicar a las estrictas normas de la clásica Teoría de Conjuntos, pertenencia a una u otra categoría, sin embargo muchas clasificaciones pueden adoptar reglas más flexibles que implican distintos grados de pertenencia a un grupo como se formula en la Teoría de Conjuntos Difusos (Chrisman, 2005).

Dentro del entorno vectorial se establecen como instrumentos de codificación cartográfica el tipo de implantación, las variables visuales que les darán contenido temático y el tipo de leyenda mediante el que se visualizara.

Los elementos básicos de representación son el punto, la línea, las superficies y volumétrica. (Ver figura 17)

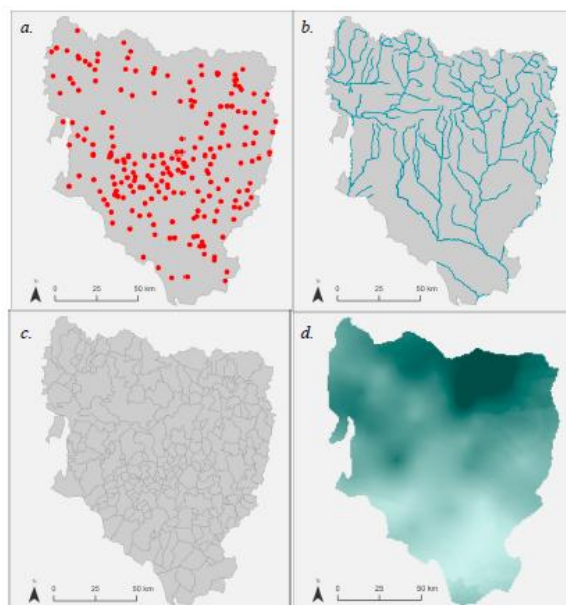


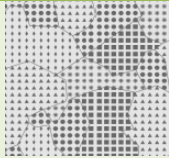

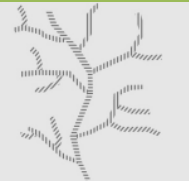
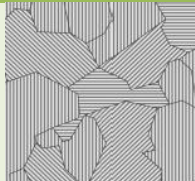
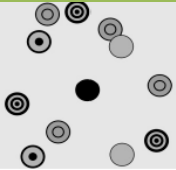




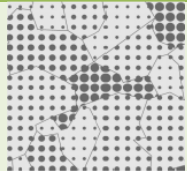
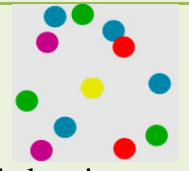
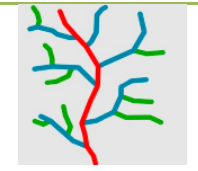






Figura 17: Ejemplos de implantaciones puntual, lineal superficial y volumétrica (Zúñiga, 2009)

Si la implantación es la forma de expresar gráficamente el componente espacial, puesto que aporta la información de localización, longitud o superficie dependiendo del caso, la variable visual está diseñada para expresar la componente temática (Zanin y Trémelo, 2002). Se pueden distinguir 6 variables visuales: forma, orientación, textura, tamaño, color y valor, de las que se puede establecer según Zúñiga, 2009:

Tabla 5: Relación de las variables visuales con los tipos de implementación.

	Puntual	Lineal	Superficial
Forma	 <p>La cartografía resultante es muy buena para la transmisión de mensajes cartográficos cualitativos sobre todo si se usan figuras iconográficas que resultan muy intuitivas</p>	 <p>Una línea no puede ser modificada a no ser que se combine con la variable textura</p>	 <p>No es posible modificar la forma de un polígono sin afectar a la exactitud geográfica. Con la combinación de textura resulta poco estética, y difícil de percibir</p>
Orientación	 <p>Es la más apropiada para la variable orientación</p>	 <p>Al igual que en la forma no es posible modificar la orientación de una línea a no ser que vaya ligada a la variable textura. Y aun así la línea tiene que tener un grosor mínimo para poder representarlo</p>	 <p>Al igual que la implantación lineal solo sería correcto cuando se combinara con la textura</p>
Textura	 <p>Es una de las combinaciones que no se recomienda puesto que tienen pocas posibilidades de simbolización</p>	 <p>Menos contraindicada que la puntual pero se recomienda utilizar el color o el valor antes que la textura.</p>	 <p>Los mapas resultantes pueden tener un aspecto arcaico, puesto que esta era la cartografía más utilizada antes del desarrollo de los ordenadores y el abaratamiento de la impresión en color.</p>

Tamaño	 <p>Buena correspondencia entre la variable real cuantitativa y su expresión gráfica. Sencilla e intuitiva para el lector</p>	 <p>Su lectura es un poco más compleja</p>	 <p>No es recomendable combinarlos porque al modificar el tamaño de los polígonos se pierde exactitud en la representación espacial</p>
Color	 <p>Sucede lo mismo que en la variable tamaño, pero con la diferencia de que no se requiere una dimensión mínima puesto que la percepción del color no requiere de tanto esfuerzo por parte del lector</p>	 <p>Semejante a la implantación puntual</p>	 <p>Produce mapas con un importante impacto visual y elevada capacidad de comunicación</p>
Valor	 <p>Tienen una fácil lectura siempre y cuando los objetos puntuales tengan el suficiente tamaño para percibir los cambios</p>	 <p>Al igual que la implantación puntual, la líneas deben contar con un grosor lo suficiente para percibir los cambios</p>	 <p>Es la mejor opción para explotar las potencialidades del valor. Es percibido sin dificultad para el lector.</p>

La determinación de la leyenda sería el siguiente paso en el proceso cartográfico. En la leyenda es la clave para la interpretación de los mapas y es un elemento que no puede olvidarse la composición cartográfica. A la hora de construir una leyenda uno de los problemas más comunes es discretizar adecuadamente los valores de la variable real a representar, que es donde recae gran parte del poder de transmisión de la propia geografía. Una discretización adecuada se caracteriza por permitir la creación de clases homogéneas y distintas entre ellas de forma que los objetos geográficos de una misma clase se parecen más entre ellos que a objetos de otras clases (Zanin y Trémelo, 2002).

Dentro de la leyenda no hay que olvidar que la variable debe de ir asociada a un nivel de medida que permita conocer sus propiedades asociadas. Los sistemas de clasificación más significativos a la hora de discretizar los intervalos pueden ser:

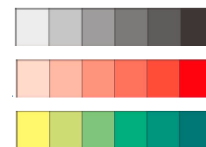
- intuitivos o arbitrarios: en los que la experiencia del investigador conduce a una clasificación de intervalos *a priori* (Pueyo Campos, 1993),
- exógenos: son aquellos dentro de los que se encuentran los que no están determinados solo por los propios datos como por ejemplo en una serie de datos
- matemáticos: se diferencian los intervalos iguales que contienen el mismo número de datos y los intervalos definidos en los que el investigador establece el rango de cada intervalo en vez de establecer el número de intervalos.
- estadísticos: son considerados universales ya que responden a bases teóricas explicables estadísticamente, pero privilegian las características de la distribución, en detrimento en ocasiones de la imagen espacial (Pueyo Campos, 1993). Algunos de estos métodos estadísticos son la desviación estándar o cuantiles.
- gráficos: se basan en el estudio de las frecuencias, el histograma o la curva acumulativa. Estos pueden ser por ruptura máxima o ruptura natural.
- mixtos y/o personalizados: resultan de la combinación lógica de las discretizaciones anteriores y los condicionantes impuestos por los objetivos marcados para el desarrollo de la cartografía. Es la manera más eficiente de conseguir resultados óptimos para la correcta ejecución del mapa (Pueyo Campos, 1993).

De acuerdo con la clasificación de Brewer (1994) de los tipos de leyendas se diferencian dos categorías principales: univariable que refleja la discretización de una sola variable real mediante una sola variable visual y las leyendas multivariable o de doble entrada que permite la discretización de dos variables reales. A su vez las leyendas univariables se puede subdividir en los siguientes tipos de leyenda:

- Leyendas cualitativas: en las que se representan las variables con diferentes colores sin ningún tipo de orden, lo que hace que la cartografía resultante sea de fácil interpretación por parte del usuario.



- Leyendas secuenciales: son aquellas en las que se utiliza el incremento del color valor de forma gradual, lo que transmite orden. Un tipo de leyenda apropiada para cartografiar información medida en escala de intervalos, razón, absoluta, recuento y grado de pertenencia.



- Leyendas divergentes: Permiten enfatizar un valor medio que se considera crítico y que se representa por un color compartido entre dos tonos; a partir del mismo se trata de establecer dos secuencias divergentes que son paralelas en valor pero contrapuestas en color (Brewer, 1996; Calvo Palacios y Pueyo Campos, 2009). Se pueden considerar valores críticos el cero o la media.



- Leyendas espectrales: tal y como indica su nombre se representan según la gama de colores que recogen los tonos del espectro visible. Una leyenda muy extendida en el ámbito científico.



Por otro lado las leyendas multivariable o de doble entrada se pueden distinguir varios subgrupos dentro de esta categoría, dependiendo del carácter que adquiera cada uno de los ejes de la leyenda (Brewer, 1994, 2005): cualitativa-secuencial, secuencial-divergente y secuencial-secuencial. (Ver figura 18)

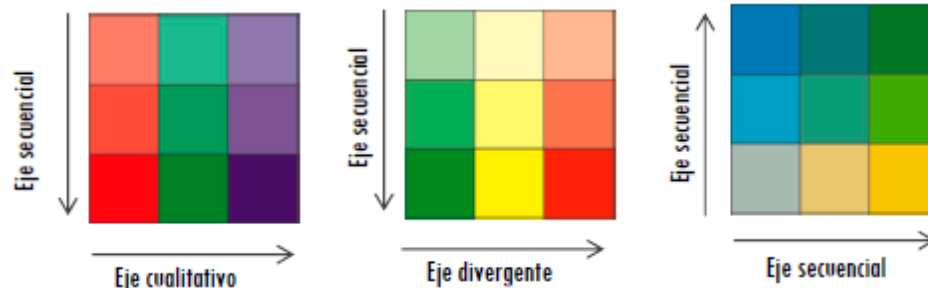


Figura 18: Diferentes leyendas multivariable (Zúñiga, 2009)

Para finalizar el proceso de diseño de la cartografía se necesita reflexionar sobre lo expuesto anteriormente y tomar una decisión respecto a las diferentes alternativas, seleccionando la que reúna una capacidad de codificación de la información que favorezca una lectura sencilla, cuente con una impresión estética positiva, se adapte a las posibilidades técnicas de la elaboración cartográfica y sobretodo tiene que reflejar el mensaje que se intentaba transmitir con la creación del mismo.

A la hora de transmitir el mensaje usuario se puede hacer desde dos enfoques distintos: semiótico y semiológico. En el semiótico se representa la información de manera objetiva otorgando mayor importancia a las entidades en las que los valores son mayores potenciando la visibilidad de los mismos ya sea con tamaños superiores, colores más saturados o formas más fácilmente perceptibles. Mientras que en el semiológico influye la intención del autor de ofrecer su visión de la realidad que se quiere cartografiar.

Una vez definido el proceso de diseño de la realización de la cartografía se procede con la propia elaboración de la cartografía, dentro del cual se diferencian 3 etapas (): implementación, presentación final e impresión.

La adaptación entre el mapa concebido teóricamente y las posibilidades técnicas de su confección no es siempre un proceso inmediato y requiere de un conocimiento previo de la Semiología gráfica y de un manejo fluido del *software* concreto a utilizar. En el caso de los geógrafos ambas condiciones suelen darse al mismo tiempo pero puede ocurrir que la persona que conciba el mapa no sea la misma que lo realice, de forma que el proceso puede resultar aún más complicado, puesto que depende de una buena comunicación entre ambos (Zúñiga, 2009).

La mayoría de los SIG poseen su propio módulo de simbolización que permite generar mapas de acuerdo a una serie de tipos de mapas que se pueden agrupar en:

mapas de categorías, mapas de cantidades, símbolos graduados o proporcionales, mapas con gráficos, densidad de puntos o atributos múltiples.

Aunque hay ocasiones en las que los módulos de simbología no son suficientes y es necesario recurrir a programas infográficos para que el mapa resultante tenga unos mínimos de calidad considerados por el autor, siempre y cuando se tenga en cuenta las desventajas que conllevan, como la pérdida de la información temática y la información georreferenciada.

Y por último la elaboración de la presentación final, que según Dent (199) debe lograr los siguientes objetivos:

- Organizar el material gráfico en un conjunto coherente, en una estructura visual e intelectual que facilite la comunicación
- Enfatizar el objetivo del mapa
- Dirigir la atención del lector
- Desarrollar un enfoque estético del mapa
- Coordinar los elementos básicos y los temáticos del mapa
- Mantener las convenciones cartográficas en la medida de lo posible
- Proporcionar al cartógrafo un reto en la búsqueda de soluciones creativas

La maquetación final de un mapa se asemeja a un puzle en el que diversos bloques deben encajarse de la mejor manera posible, la única diferencia con los puzles es que aquí hay más de una forma correcta de distribuir las piezas (Zúñiga, 2009). Algunos de los elementos que componen este puzle son el marco de trabajo, área cartografiada, mapa auxiliar, título, leyenda, escala, orientación, fuente de información y otros elementos.

Estos elementos que son comunes a todos los mapas, pueden tener un carácter obligatorio y otros opcionales. Esta decisión junto con el nivel jerárquico que se le asigna a cada uno de estos elementos depende del autor del mapa, aunque hay clasificaciones establecidas previamente por otros autores como Slocum et al., (2005) que propone la siguiente clasificación:

1. Codificación temática
2. Títulos, subtítulos y leyenda
3. Base espacial
4. Fuente de información
5. Escala, orientación...
6. Resto de elementos

Wright en 1942 afirmó que “la calidad de un mapa es también en parte un asunto de estética. Los mapas deberían ser armoniosos. Un mapa feo, con colores desagradables, un tratamiento rudimentario de las líneas, con una disposición de elementos pobremente diseñada puede ser tan preciso como un mapa bonito, pero es menos probable que inspire confianza”.

II. DESARROLLO ANALITICO

5. ACTUALIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA CARTOGRAFÍA TEMÁTICA EN VERSIÓN DIGITAL

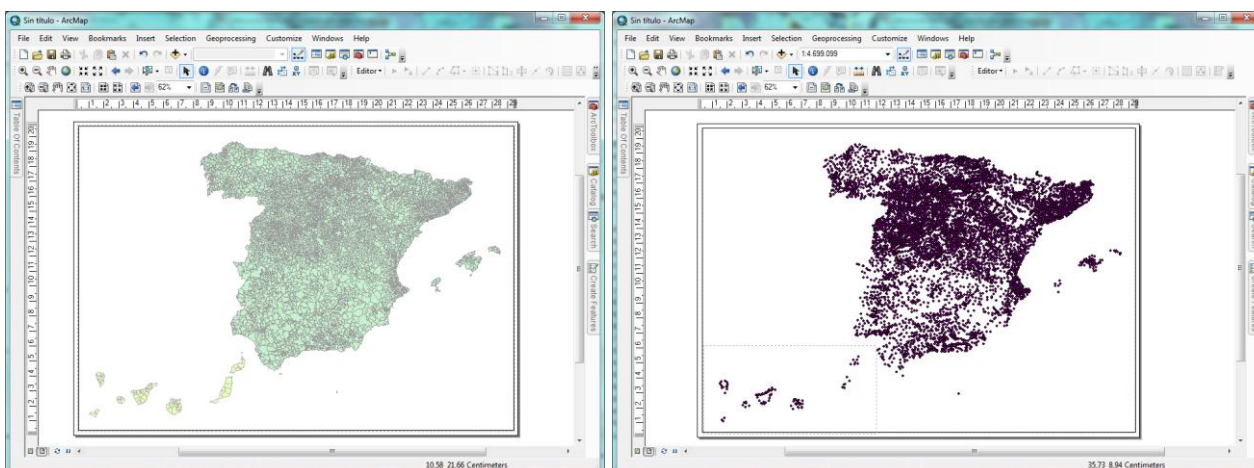
5.1 Obtención y tratamiento de los datos

El estudio de la población facilita el análisis y la explicación de los procesos socio económicos. Por ello, una correcta valoración e interpretación de la evolución y distribución de los efectivos demográficos puede mostrar tendencias en la organización territorial, de tal manera que la población se puede convertir en una variable explicativa de los procesos espaciales. Aunque, a su vez, se trata de una variable explicada, ya que- por ejemplo- las actividades económicas o la construcción de infraestructuras influyen en la distribución y dinámica de la población.

La población española ha experimentado en los últimos decenios profundos cambios que han afectado a todos los rasgos que la definen, cuyas causas y consecuencias son los complejos procesos de cambios sociales y económicos que han conducido a España hacia la convergencia con la mayoría de países europeos occidentales. De ahí que el interés por nuestra demografía se haya ido acrecentando hasta nuestros días y exista un mayor conocimiento sobre la misma, especialmente a nivel general y regional. Pero no es tanto el que se tiene desde una visión diatópica y diacrónica extensa del conjunto de España, abarcando la distribución, dinámica y estructura de la población.

Se va a aplicar este procese cartográfico explicado en el punto anterior para la actualización de la monografía demografía.

Por una parte están las bases espaciales que son el resultado del proceso de modelización grafica del territorio (Zúñiga, M, 2009), se obtienen de las bases de la anterior actualización de la monografía demografía (2008) proporcionadas por el GEOT. Es muy importante disponer de una buena base espacial puesto que en sí, contiene información valiosa como es la localización de los elementos geográficos y su distribución en el territorio. Será el contenedor sobre el que se alojara toda la información temática de relevancia. Estas bases están conformadas por información en dos niveles de desagregación: municipal y provincial.



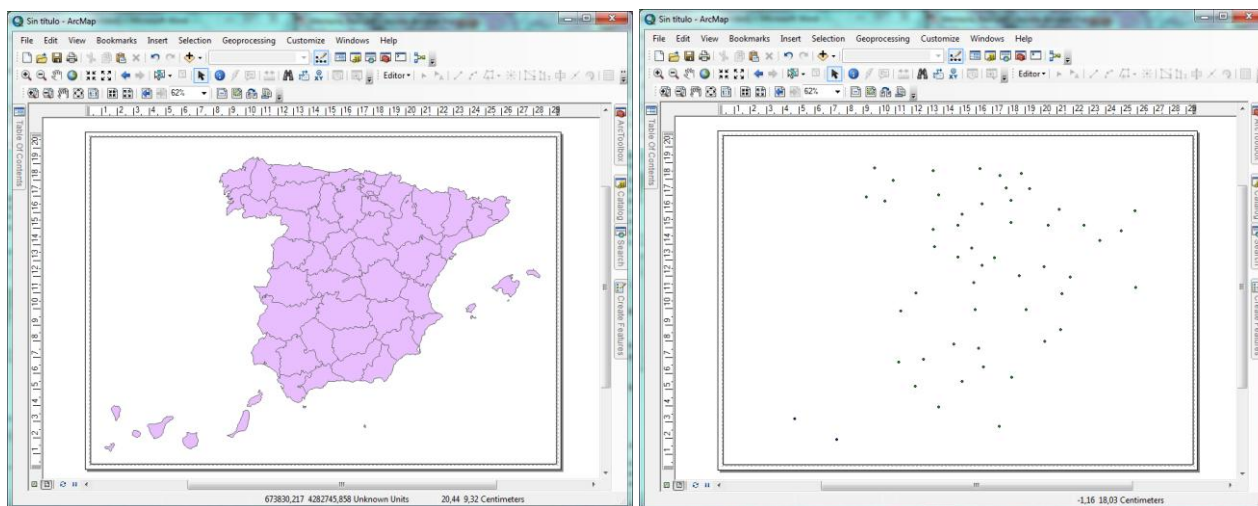


Figura 19. Bases espaciales a nivel municipal y provincial

A la hora de relacionar las bases espaciales con las bases temáticas se hará mediante la utilización de un código común, en este caso el Código INE. Es un código establecido por el INE, que es único para cada municipio y se compone de 5 cifras: las dos primeras indican la provincia a la que pertenece y el resto es su código como municipio dentro de esa provincia. De esta forma nos aseguramos que la relación entre las bases sea completamente segura, rápida y correcta. En las tablas de atributos de las bases espaciales se encuentran los siguientes campos que facilitaran esa relación (Figura 20):

- Código INE
- Nombre del municipios
- Coordenadas del punto

FID	Shape *	Cod INE	Nombre mun	Coord X	Coord Y
3142	Point	19251	Sáucia	539672	4542584
3143	Point	19252	Saystón	512589	4469663
3144	Point	19254	Selas	575677	4533925
3145	Point	19255	Setiles	616708	4510456
3146	Point	19256	Sienes	529179	4561245
3147	Point	19257	Sigüenza	530234	4546615
3148	Point	19258	Solanillos del Extremo	525577	4511344
3149	Point	19259	Somolinos	495089	4566248
3150	Point	19260	Sotillo, El	530910	4525702
3151	Point	19261	Sotodosos	551321	4530473
3152	Point	19262	Tamajón	479209	4539325
3153	Point	19263	Taragudo	493298	4519427
3154	Point	19264	Taravilla	587265	4505848
3155	Point	19265	Tartanedo	590587	4538816
3156	Point	19266	Tendilla	503595	4488282
3157	Point	19267	Terzaga	592678	4505658
3158	Point	19268	Tierzo	590382	4511661
3159	Point	19269	Toba, La	501638	4539391
3160	Point	19270	Tordelárbano	520324	4563299
3161	Point	19271	Tordeliego	612387	4508858
3162	Point	19272	Tordesillos	618884	4503292
3163	Point	19274	Torja	497346	4510541
3164	Point	19277	Torrecaudrada de Molina	600797	4511922
3165	Point	19278	Torrecaudradilla	539451	4522713
3166	Point	19279	Torre del Burgo	493337	4516221
3167	Point	19280	Torrejón del Rey	471653	4499592
3168	Point	19281	Torremocha de Jadraque	508638	4541131
3169	Point	19282	Torremocha del Campo	532177	4536608
3170	Point	19283	Torremocha del Pinar	580553	4527161
3171	Point	19284	Torremochuela	597881	4513556

Figura 20: Tabla de los datos de las bases espaciales

El caso de las bases espaciales a nivel mundial fue un poco mas complejo. Primero se descargaron bases, y dentro de la informacion contenida por la capa vectorial se encuentra un codigo que asignaremos manualmente a las bases excel, para luego poder relacionarlas.

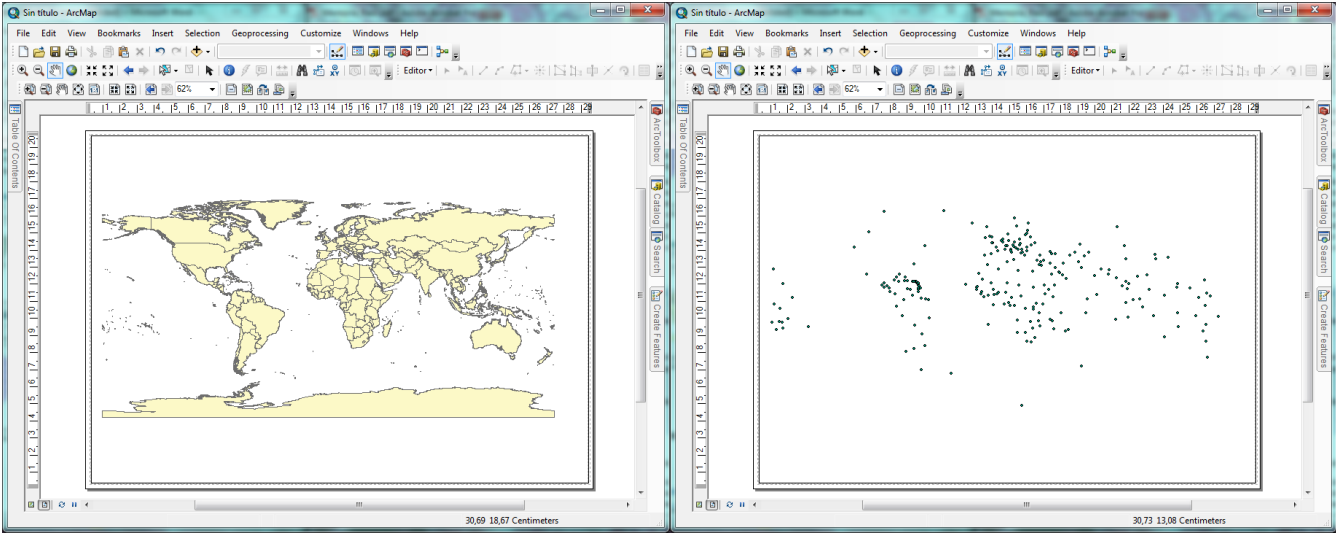


Figura 21: Bases espaciales a nivel mundial

En el caso de la información temática y en este trabajo al tratarse de una actualización se parte de una batería de indicadores establecida previamente por los colaboradores científicos-académicos del ANE, considerándolos los indicadores más significativos para proporcionar una visión de la realidad nacional, así como los contenidos (mapas, gráficos, etc.) en los que se representaran.

Esta definición de indicadores y contenidos parte de un núcleo de contenidos esenciales que va creciendo, de forma compensada entre las diferentes temáticas, en etapas sucesivas desde los más esenciales a los menos demandados: 200 contenidos (ANE_Núcleo_200), 600 (ANE_Núcleo_600), 2000 (ANE_Núcleo_2000, en desarrollo) y así sucesivamente. Para este proyecto se actualizarán los correspondientes a la sección IV: Información demográfica, tanto a nivel provincial, municipal como mundial. (Ver tabla 6)

Tabla 6: Resumen de las cartografías a actualizar

	Mapa	Escala	Serie hasta la fecha	Actualización	Resultado serie final
Capítulo II	Población total	Provincial	1857, 1900, 1920, 1940, 1960, 1981, 1991, 2001, 2006, 2007	2011,2021	1857-2021
	Población total	Municipal	1970, 1981, 1991, 2001, 2006	1900, 1920, 1940, 1960, 2011	1900-2011
	Variaciones porcentuales de población	Provincial	1857-1900, 1900-1920, 1920-1940, 1940-1960,	2001-2011, 2005-2011,	1857-2021

			1960-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006, 2001-2007	2011-2021	
	Variaciones porcentuales de población	Municipal	1970-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006	1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1970, 1960-1981, 2001-2011, 2006-2011, 2008-2011	1900-2011
	Variaciones de población	Provincial	1857-1900, 1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006, 2001-2007	2001-2011, 2005-2011, 2011-2021	1857-2021
	Variaciones de población	Municipal	1970-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006	1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1970, 1960-1981, 2001-2011, 2006-2011	1900-2011
	Densidad de población	Provincial	1857, 1900, 1920, 1940, 1960, 1981, 1991, 2001, 2006, 2007	2011, 2021	1857-2021
	Densidad de población	Municipal	1970, 1981, 1991, 2001, 2006	1900, 1920, 1940, 1960, 2011	1900-2011
	Variaciones de densidad de población	Provincial	1857-1900, 1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006, 2001-2007	2001-2011, 2005-2011, 2011-2021	1857-2021
	Variaciones de densidad de población	Municipal	1970-1981, 1981-1991, 1991-2001, 2001-2006, 2005-2006	1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 2006-2011, 2001-2011	1900-2011
	Peso demográfico	Provincias	1900, 1920, 1940, 1960, 1981, 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
	Población menor de 15 años	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981, 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
Capítulo III	Población menor de 15 años	Municipal	1991, 2001, 2006	2011	1991-2011
	Población de 65 años y mas	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981, 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021

	Población de 65 años y mas	Municipal	1991, 2001, 2006	2011	1991-2011
	Evolución del grupo de menores de 15 años	Provincial	1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1981, 1981-2001, 2001-2006	2001-2011, 2011-2021	1900-2021
	Evolución de la población de 65 años y mas	Provincial	1900-1920, 1920-1940, 1940-1960, 1960-1981, 1981-2001, 2001-2006	2001-2011, 2011-2021	1900-2021
	Población menor de 25 años	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
	Índice de envejecimiento	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
	Índice de envejecimiento	Municipal	1991, 2001, 2006	2011	1991-2011
	Índice de dependencia	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
	Índice de dependencia juvenil	Municipal	2006	2011	2006-2011
	Índice de dependencia senil	Municipal	2006	2011	2006-2011
	Índice de feminidad	Provincial	1900, 1920, 1940, 1960, 1981 2001, 2006	2011, 2021	1900-2021
	Índice de feminidad	Municipal	2001, 2006	2011	2001-2011
	Indicador de población potencialmente activa	Municipal	2006	2011	2006-2011
	Tasa de reemplazamiento	Municipal	2006	2011	2006-2011
	Relación índice feminidad con la población mayor de 65 años	Municipal	2001, 2006	2011	2001-2011
Capítulo IV	Tasa media de natalidad	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 2016-2021	1975-2021
	Tasa media de mortalidad	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 2016-2021	1975-2021
	Saldo vegetativo medio	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 2016-2021	1975-2021

Capítulo V	Tasa media de fecundidad	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010, 2011-2015, 2016-2020 2016-2021	1975-2021
	Tasa media de mortalidad infantil	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004	2001-2005, 2006-2010,	1975-2010
	Hijos de madres no casadas	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010,	1975-2010
	Edad media a la maternidad	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010,	1975-2010
	Tasa media de nupcialidad	Provincial	1975-1980, 1981-1985, 1986-1990, 1991-1995, 1996-2000, 2001-2004, 2001-2006	2001-2005, 2006-2010,	1975-2010
	Matrimonios del mismo sexo	Provincial	2006	2010	2006-2010
	Emigración interior	Provincial	2001, 2004, 2006	2011, 2021	2001-2021
	Inmigración interior	Provincial	2001, 2004, 2006	2011, 2021	2001-2021
	Saldo migratorio interior	Provincial	2001, 2004, 2006	2011, 2021	2001-2021
	Población extranjera	Provincial	2001, 2006	2011	2011-2011
	Población extranjera	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011
	Población extranjera procedente de Europa	Provincial	2001, 2004, 2006	2011	2011-2011
	Población extranjera procedente de América	Provincial	2001, 2004, 2006	2011	2011-2011
	Población extranjera procedente de África	Provincial	2001, 2004, 2006	2011	2011-2011
	Población extranjera procedente de Asia y Oceanía	Provincial	2001, 2004, 2006	2011	2011-2011
	Tasa de autoctonía, mismo municipio	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011
	Inmigrantes según nacionalidad	Mundial	2001	2011	2011-2011
	Españoles en el extranjero	Mundial	2001	2011	2011-2011

Cap. VI	Tasa de paro	Municipal	2001	2011, 2012	2011-2012
Capítulo VIII	Relación crecimiento – índice feminidad	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011
	Relación crecimiento – índice juventud	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011
	Relación crecimiento – índice envejecimiento	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011
	Relación crecimiento – índice dependencia juvenil	Municipal	2001, 2006	2011	2011-2011

La sociedad española se ha acercado al ritmo de las sociedades occidentales, lo que se traduce en cambios como el tipo de actividad económica. Es por esto que además de la actualización de los índices mostrados en la tabla 55, también se han incorporado una serie de mapas nuevos en el contexto del Atlas Nacional de España.

Las nuevas incorporaciones han sido fruto de continuas sesiones con paneles de expertos para encontrar aquellos que complementen a los índices anteriores dando una descripción más actual y extensa del territorio español.

Tabla 7: Resumen de las cartografías nuevas

	Mapa	Escala	Año
Cap. III	Evolución del grupo de menos de 25	Provincial	2001-2011, 2011-2021
Capítulo V	Saldo migratorio Exterior	Provincial	2011, 2021
	Variación porcentual acumulada de la población extranjera	Provincial	2001-2005, 2006-2011
	Variación porcentual acumulada de la población extranjera	Municipal	2001-2006, 2006-2011, 2001-2011, 2008-2011
	Población extranjera: Rusia	Municipal	2011
	Población extranjera: Marruecos	Municipal	2011
	Población extranjera: Rumania	Municipal	2011
	Población extranjera: China	Municipal	2011
	Población extranjera: Ecuador	Municipal	2011
	Población extranjera: Francia	Municipal	2011
	Población extranjera: Alemania	Municipal	2011

Capítulo VI	Población extranjera: Reino Unido	Municipal	2011
	Población extranjera: Reino Unido, Alemania y Francia	Municipal	2011
	Población extranjera: África	Municipal	2011
	Población extranjera: América	Municipal	2011
	Población extranjera: Europa	Municipal	2011
	Población extranjera: UE	Municipal	2011
	Tasa de autoctonía: provenientes de la misma CCAA	Municipal	2011
	Tasa de autoctonía: provenientes de la misma provincia	Municipal	2011
	Relación de las tasas de autoctonías a nivel CCAA y provincial	Municipal	2011
	Variación de los inmigrantes según nacionalidad	Mundial	2008-2011
	Crecimiento de los españoles en el extranjero	Mundial	2009-2012
	Porcentaje de españoles en el extranjero	Mundial	2012
	Relación de la población extranjera en España con la población española en el extranjero con los españoles en el extranjero (total lugar nacimiento)	Mundial	2011
	Relación de la población extranjera en España con la población española en el extranjero con los españoles en el extranjero (España)	Mundial	2011
	Tasa de actividad	Provincial	2001, 2011
	Tasa de actividad en el sector primario	Provincial	2011
	Tasa de actividad en la industria	Provincial	2011
	Tasa de actividad en la construcción	Provincial	2011
	Tasa de actividad en los servicios	Provincial	2011
	Tasa de Paro	Provincial	1976, 1981, 1986, 1991, 1996, 2001, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
	Tasa de paro	Municipal	2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012
	Evolución de la tasa de paro	Provincial	2001-2006, 2006-2011

Capítulo VIII	Evolución porcentual de la tasa de paro	Municipal	2006-2011
	Tasa de paro: población masculina	Municipal	2011
	Tasa de paro: población femenina	Municipal	2011
	Tasa de paro en la construcción	Municipal	2011
	Variación de la tasa de paro: población masculina	Municipal	2006-2011
	Variación de la tasa de paro: población femenina	Municipal	2006-2011
	Variación de la tasa de paro en la construcción	Municipal	2006-2011
	Tasa de ocupación	Provincial	2001, 2011
	Relación crecimiento población y el crecimiento de la población extranjera	Municipal	2001-2011, 2008-2011
	Relación tasa de paro y el índice de envejecimiento	Municipal	2011
	Relación tasa de paro con la tasa de paro en la construcción	Municipal	2011
	Relación de la tasa de paro femenino y la tasa de paro masculino	Municipal	2011
	Relación de la población extranjera con el índice de envejecimiento	Municipal	2008-2011
	Relación tasa de paro con la evolución de la población extranjera	Municipal	2008-2011

Este primer paso de recopilación y edición de la información es un proceso laborioso y costoso en términos de tiempo, por lo que es importante disponer de una buena fuente oficial que asegure la calidad de la información así como una frecuencia alta de actualización de la misma.

Los datos o información estadística necesaria a la hora de elaborar un Atlas Nacional de estas características debe ser homogénea y tomada a lo largo de una serie de años para poder establecer correlaciones. En un principio se planteó la posibilidad de obtener la información estadística a través de la Administración central o de las Comunidades Autónomas, pero estas últimas son jóvenes todavía, sus estadísticas no están realizadas en la misma época y las variables elegidas pueden no ser coincidentes, por lo que no se puede establecer una misma normativa para los datos así estructurados.

La principal fuente para la información temática de las variables demográficas es el Instituto Nacional de Estadística (INE, www.ine.es) que posee información, desagregada a nivel provincial y municipal, y dentro del cual se encuentran tanto el padrón, el Censo de población y viviendas como la EPA (Encuesta de Población Activa).

El padrón es considerado la segunda fuente de información en orden de relevancia cuya principal diferencia con el censo consiste en que su formación,

mantenimiento, revisión y custodia corresponde a las respectivas entidades locales y no al estado central.

En el caso de los datos municipales se descarga una gran cantidad de información por lo que es necesario ayudarse de la aplicación Pc-Axis que se proporciona desde el mismo INE, que permite acceder a más de los 5000 datos que se permite descargar directamente de la web.

Aunque el INE contiene una gran cantidad de información, en el caso de la información a nivel municipal es más escasa, por lo que se acude a otras fuentes de información secundarias como es el SEPE (Servicio Público de Empleo Estatal) para la realización de la evolución de la Tasa de Paro.

De la fuente del SEPE (www.sepe.es) se han utilizado las tablas que ofrecen un resumen de la Estadística de contratos que distribuye el INEM, de periodicidad mensual y con la información sobre contratos comunicados a las Oficinas de Empleo. La información se refiere a los contratos comunicados en cada mes y acumulados del año hasta el mes en que se efectúa la consulta. El valor de esta información reside en que esta detallada hasta un nivel municipal según sexo, edad y sector de la actividad económica desde mayo de 2005, datos que no se disponen en el INE.

PARO REGISTRADO SEGÚN SEXO, EDAD Y SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

CORUÑA A							ENERO 2013					
MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD						SECTORES				
		HOMBRES			MUJERES			AGRI- CULTURA	INDUS- TRIA	CONS- TRUCCIÓN	SERVICIOS	SIN EMPLEO ANTERIOR
		<25	25 - 44	>=45	<25	25 - 44	>=45					
ABEGONDO	464	21	108	108	11	120	96	11	80	93	246	34
AMES	3.160	99	850	575	75	1.011	550	51	293	522	2.038	256
ARANGA	132	10	30	42	10	30	10	12	21	25	63	11
ARES	641	25	151	154	19	192	100	21	89	124	364	43
ARTEIXO	3.564	154	961	766	103	951	629	34	621	694	2.010	205
ARZUA	507	28	111	134	13	124	97	27	69	117	253	41
BAÑA, A	417	14	95	137	15	90	66	12	58	135	193	19
BERGONDO	618	24	137	159	17	137	144	12	96	91	374	45
BETANZOS	1.255	47	306	256	34	378	234	20	149	187	823	76
BOIMORTO	149	10	40	45	1	27	26	10	10	34	80	15
BOIRO	1.982	83	533	394	78	564	330	76	399	404	992	111
BOQUEIXON	358	22	91	79	11	100	55	17	52	65	205	19
BRION	701	32	197	169	21	204	78	13	76	180	390	42
CABANA DE BERGANTIÑOS	530	16	113	150	23	118	110	18	142	156	191	23
CABANAS	284	5	78	75	9	61	56	7	38	68	150	21
CAMARIÑAS	700	37	150	127	38	179	169	72	60	142	367	59
CAMBRE	2.342	84	541	528	45	654	490	28	361	334	1.516	103
CAPELA, A	109	3	31	25	2	38	10	3	21	19	60	6

Figura 22: información proporcionada por SEPE

Una vez que están aseguradas las fuentes de información necesarias para disponer de la información fundamental para la puesta en marcha de los cálculos de las tasas. Dentro del largo listado de diferentes operaciones posibles basadas en la información demográfica disponible en gran cantidad en el censo o el padrón, se seleccionan las siguientes tasas (ver Anexo)

Cuando se trabaja con una serie temporal tan amplia como puede ser la población total a nivel provincial (1857-2021), es fundamental que se haga una adecuación y tratamiento previo de la información para homogeneizarla.

Sobre todo en el caso de la información municipal, que al ser 8116 municipios, cada uno con un código propio que habrá que confirmar en cada uno de los casos para que la información temática sea correctamente asociada a las bases espaciales. Una

labor que se hace más complicada por la continua modificación de sus delimitaciones, la creación de entidades municipales así como los cambios en su denominación a lo largo de los años de acuerdo a razones administrativas (Ver tablas 8 y 9).

Tabla 8: Algunos cambios de nombres de municipios

Provincia	Nombre municipio	Cambio Nombre municipio
Huesca	Veracruz	Beranuy
Cuenca	Puebla de Don francisco	El Valle de Altomira
León	Villadecanes	Toral de los Vados

Tabla 9: Aparición de nuevos municipios en los últimos 10 años

Código INE	Nombre municipio	Provincia	Fecha de alta
46904	Benicúll de Xúquer	Valencia	2003
48915	Ziortza Bolibar	Vizcaya	1 de enero de 2005
50903	Villamayor de gallego	Zaragoza	Abril de 2006
38901	El Pinar del Hierro	Tenerife	15 de septiembre de 2007
10902	Vegaviana	Cáceres	25 junio de 2009
10903	Alagón del Río	Cáceres	3 de Julio de 2009
29902	Villanueva de la Concepción	Málaga	17 de marzo de 2009
43907	La Canonja	Tarragona	15 de abril de 2010
06903	Guadiana del Caudillo	Badajoz	17 febrero de 2012

Todo este proceso supone un arduo trabajo cuya finalidad es conformar una base de datos completa y correcta, siempre teniendo como año de referencia la información de 2011. Estas variaciones de límites se consultan con la ayuda del ministerio de Administraciones Públicas y del Instituto Geográfico Nacional.

5.2. Diseño y elaboración de cartografía temática

Dentro del proceso de codificación cartográfica mencionar el uso de las trayectorias cartográficas desarrolladas por Zúñiga (2009) (Figura 23)

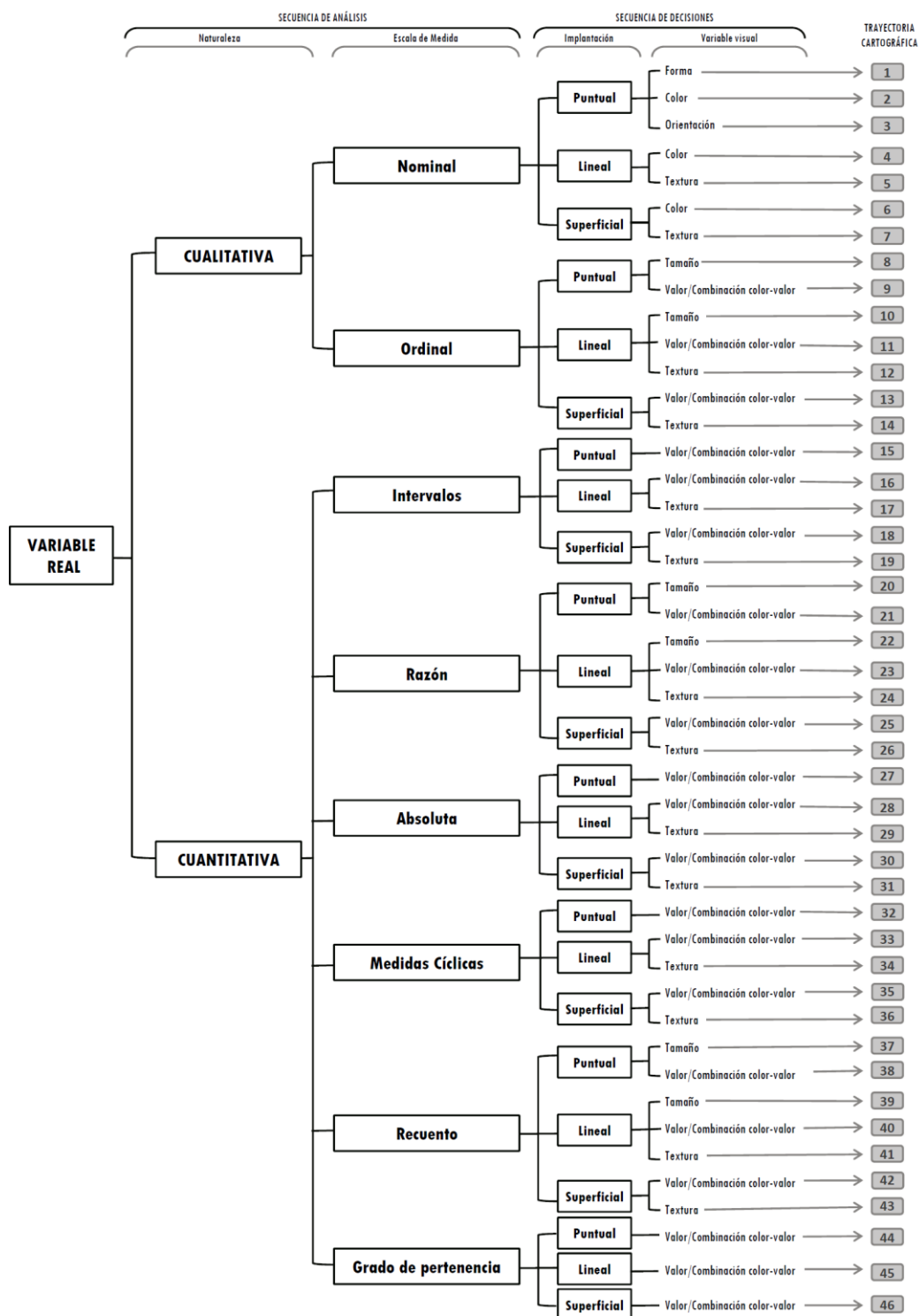


Figura 23: Trayectorias cartográficas (Zúñiga, 2009)

Cada una de estas trayectorias generan mapas de una sola variable pero en algunos casos se permite la combinación de varias llegando a generar composiciones cartográficas más complejas y también con mayor potencial. Las más utilizadas dentro del campo de la demografía son las trayectorias número 6, 18, 20, 22, 23, 25, 27, 30, 37, 39 y 40.

Dentro de este proyecto las trayectorias que se van a utilizar son:

- 15 (Cuantitativa, intervalos, puntual, valor)
- 18 (Cuantitativa, intervalos, superficial, valor) edad media de la población
- 20/37 (Cuantitativa, razón/recuento, puntual, tamaño) población total
- 25 (Cuantitativa, razón, superficial, valor) densidades
- 27 (Cuantitativa, absoluta, puntual, valor) variaciones población
- 30 (Cuantitativa, absoluta, superficial, valor)

Cuando se trabaja con una serie temporal tan amplia como puede ser la población total a nivel provincial (1857-2021), es fundamental que se haga una adecuación y tratamiento previo de la información para homogeneizarla.

Pero en la mayoría de los casos no lo harán de manera individual sino en forma de combinaciones de estas trayectorias cartográficas simples, principalmente la combinación B, J y en menor medida la E y F. (ver tabla 10)

Antes de escoger la trayectoria cartográfica para representar una variable hay que tener en cuenta los datos con los que trabaja puesto que la representación de cifras absolutas no es la misma que la de cifras relativas. En el primer caso, la visualización más adecuada es a través de la variable tamaño sobre una implantación puntal, aunque hay algunos casos en los que se encuentra sobre implantación superficial. Mientras que en la representación de variables relativas es más correcto utilizarlas sobre el tono de la implantación puntual.

Tabla 10: Propuesta cartográfica de los diferentes mapas

Mapa	Variable real	Secuencia de análisis		Secuencia decisiones		Trayectoria	Composición
		Naturaleza	Escala de medida	Implantación	Variable visual		
II-1 Población total	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	--
II-2 Variación de población relativa	Variación porcentual de la población	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
II-3 Variación de población relativa y absoluta	Variación porcentual de población	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Variación en cifras absolutas	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
II-4 Densidad de población	Densidad de población	Cuantitativa	Razón	Superficial	Valor/combinación valor-color	25	--
II-5 Variación de densidad	Variación de densidad	Cuantitativa	Razón	Superficial	Valor/combinación valor-color	25	--
II-6 Peso demográfico	Peso demográfico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	

III-1 Población menor de 15 años	Tasa de juventud	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población menor de 15 años	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-2 Población de 65 años y mas	Tasa de envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población de 65 años y mas	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-3 Evolución de la población menor de 15 años	Evolución de la tasa de juventud	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-4 Evolución de la población de 65 y mas	Evolución de la tasa envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-5 Población menor de 25 años	Tasa de juventud corregida	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población menor de 25 años	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-5 Evolución de la población menor de	Evolución de la tasa de juventud corregida	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B

25 años	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-6 Índice de población potencialmente activa	Indicador de población potencialmente activa	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-7 Tasa de envejecimiento (Veyret-Vernet)	Tasa de envejecimiento (Veyret-Vernet)	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-8 Tasa de dependencia	Tasa de dependencia	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III- 9 Tasa de dependencia juvenil	Tasa de dependencia juvenil	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-10 Tasa de dependencia senil	Tasa de dependencia senil	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-11	Tasa de	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación	27	B

Tasa de reemplazamiento	reemplazamiento				valor-color		
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
III-12 Tasa de feminidad	Tasa de feminidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
IV-1 Tasa media de natalidad	Tasa de natalidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	E
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
	Esperanza de vida al nacer	Cuantitativa	Intervalos	Superficial	Valor/combinación valor-color	18	
IV-2 Tasa media de mortalidad	Tasa de mortalidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	E
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
	Esperanza de vida al nacer	Cuantitativa	Intervalos	Superficial	Valor/combinación valor-color	18	
IV-3 Crecimiento Natural	Saldo vegetativo	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
IV-5 Tasa de fecundidad	Tasa de fecundidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	F
	Total de mujeres	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
	Mujeres entre 15-49	Cuantitativa	Absoluta	Superficial	Valor/combinación	30	

	años				valor-color		
IV-6 Tasa de mortalidad infantil	Tasa de mortalidad infantil	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	E
	Número total de nacidos	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
	Edad media a la maternidad	Cuantitativa	Intervalos	Superficial	Valor/combinación valor-color	18	
IV-8 Hijos de madres no casadas	Hijos de madres no casadas	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Número total de nacidos	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
IV-9 Edad media a la maternidad	Edad media a la maternidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Total de mujeres	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
IV-10 Tasa de nupcialidad	Tasa de nupcialidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
IV-17 Matrimonios del mismo sexo	Porcentaje de matrimonios del mismo sexo	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Total de matrimonios	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	

V-1 Emigración interior	Población emigrante	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-2 Inmigración interior	Población inmigrante	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-3 Saldo migratorio interior	Saldo migratorio exterior	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-3 Saldo migratorio exterior	Saldo migratorio exterior	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-5 Españoles en el mundo	Españoles en el mundo	Cuantitativa	Recuento	Puntual	Tamaño	37	--
V-5 Inmigrantes según nacionalidad	Inmigrantes según nacionalidad	Cuantitativa	Recuento	Puntual	Tamaño	37	--
V-6	Población extranjera	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B

Población extranjera	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-6 Población extranjera por país de procedencia	Porcentaje de población por país de procedencia	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población extranjera	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-9-12 Población extranjera según continente de procedencia	Porcentaje de población por continente de procedencia	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-13 Tasa de autoctonía	Tasa de autoctonía	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
V-13 Relación tasa de autoctonías	Tasa de autoctonía por comunidades	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de autoctonía por municipios	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-5 Tasa de actividad	Tasa de actividad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	

VI-5 Tasa de actividad por sector económico	Tasa de actividad por sector económico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-6 Tasa de paro	Tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-6 Tasa de paro femenina	Tasa de paro femenina	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-6 Tasa de paro masculina	Tasa de paro masculina	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-6 Tasa de paro en la construcción	Tasa de paro en la construcción	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-6 Evolución de la tasa de paro	Evolución de la tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B
	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VI-8	Tasa de ocupación	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	B

Tasa de ocupación	Población activa	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-3 Relación crecimiento- tasa de feminidad	Crecimiento demográfico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de feminidad	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-4 Relación crecimiento- tasa de juventud	Crecimiento demográfico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de juventud	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-5 Relación crecimiento- tasa de envejecimiento	Crecimiento demográfico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-6 Relación crecimiento- tasa de dependencia juvenil	Crecimiento demográfico	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de dependencia juvenil	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-13	Crecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación	27	J

Relación crecimiento población- crecimiento de la población extranjera	demográfico				valor-color		
	Crecimiento de la población extranjera	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-14 Relación tasa de paro – tasa de envejecimiento	Tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-15 Relación tasa de paro – tasa de paro en la construcción	Tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-16 Relación tasa de paro femenino– tasa de paro masculina	Tasa de paro femenina	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de paro masculina	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-17 Relación tasa de paro femenino– tasa	Tasa de paro femenina	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación	27	

de paro masculina	masculina				valor-color		
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-18 Relación tasa de envejecimiento – población extranjera	Tasa de envejecimiento	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Tasa de población extranjera	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	
VIII-19 Relación tasa de paro – evolución población extranjera	Tasa de paro	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	J
	Evolución de la población extranjera	Cuantitativa	Absoluta	Puntual	Valor/combinación valor-color	27	
	Población total	Cuantitativa	Razón	Puntual	Tamaño	20	

En el paso anterior se genera una gran cantidad de información para la que será necesario disponer de un SIG para su manejo. Un Sistema de Información Geográfica se define como sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión (Rhind, 1989).

Los SIG disponen de un amplio abanico de herramientas que posibilitan realizar una serie de funciones precisadas, lo que no se traduce en que el propio sistema sea capaz de hacerlo con el criterio adecuado. Aquí es donde entra en acción el verdadero actor cartográfico, que es el geógrafo o experto en SIG (Zúñiga, 2008).

Las bases espaciales y la información temática generada en el paso anterior se unen dentro de ArcGIS mediante un *join* de su atributo común que es el código_INE.

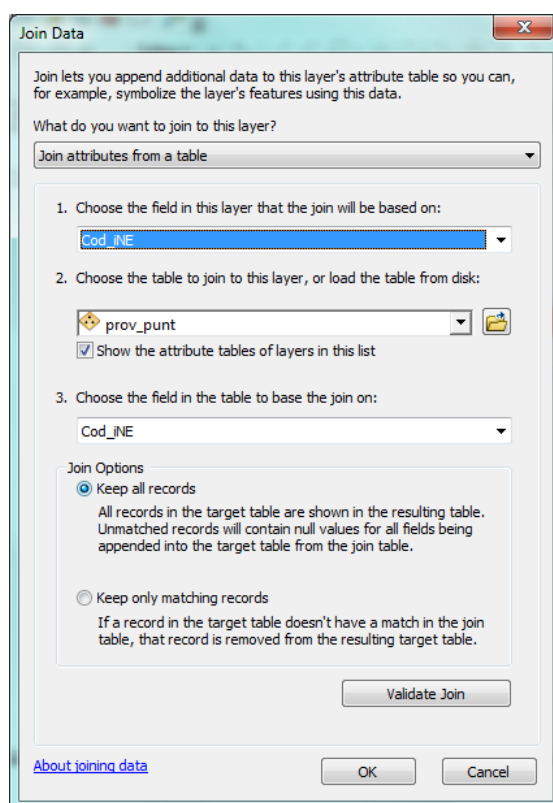


Figura 24: union de las bases espaciales y las bases temáticas mediante *join*

Además hay que superar el concepto de que los SIG son herramientas al servicio de la cartografía, siendo necesario adaptar la interfaz de estos programas al *savoir faire* acumulado.

La variable visual que por excelencia permite la representación óptima de cifras totales es el tamaño, gracias a la propiedad cuantitativa que le permite expresar el orden en términos de cantidades o proporciones (Bertin, 1983), pero su complejidad técnica ha hecho que se limite la expansión de este tipo de cartografía.

Al hilo de estos últimos comentarios, Solanas (2011) creo una herramienta, que está disponible en la página web de descargas de ESRI, para el dimensionamiento de las variables por tamaño que ha permitido un desarrollo más rápido y eficaz de la cartografía. Esta herramienta consiste en un script desarrollado en lenguaje de programación Python y que se puede agregar como otra herramienta más dentro de la ArcToolbox de ArcGIS.

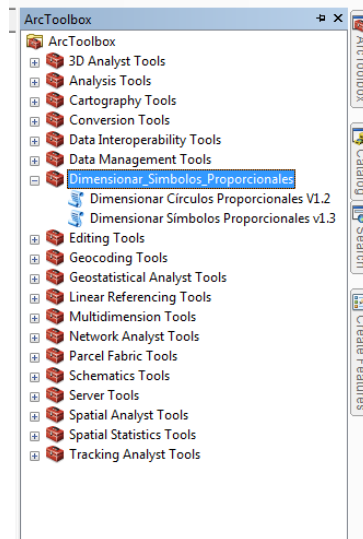


Figura 25: herramienta dentro de la ArcToolbox

La finalidad de esta herramienta es que el usuario pueda generar símbolos proporcionales de acuerdo al método de escalado que más se ajuste a las propiedades de los datos que quiera representar.

Se opta por el uso de esta herramienta en vez de la que viene implementada dentro del propio programa puesto que no permite la representación de la variable color-valor. Y además, tal y como se ve en la figura 25, existe la posibilidad de representar círculos proporcionales o símbolos proporcionales, lo que también nos interesa desde el punto de vista de la siguiente etapa de proceso infográfico.

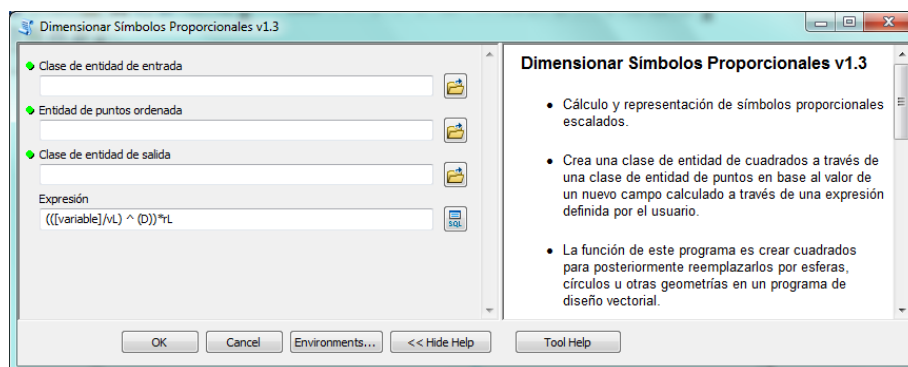


Figura 26: interfaz de la herramienta

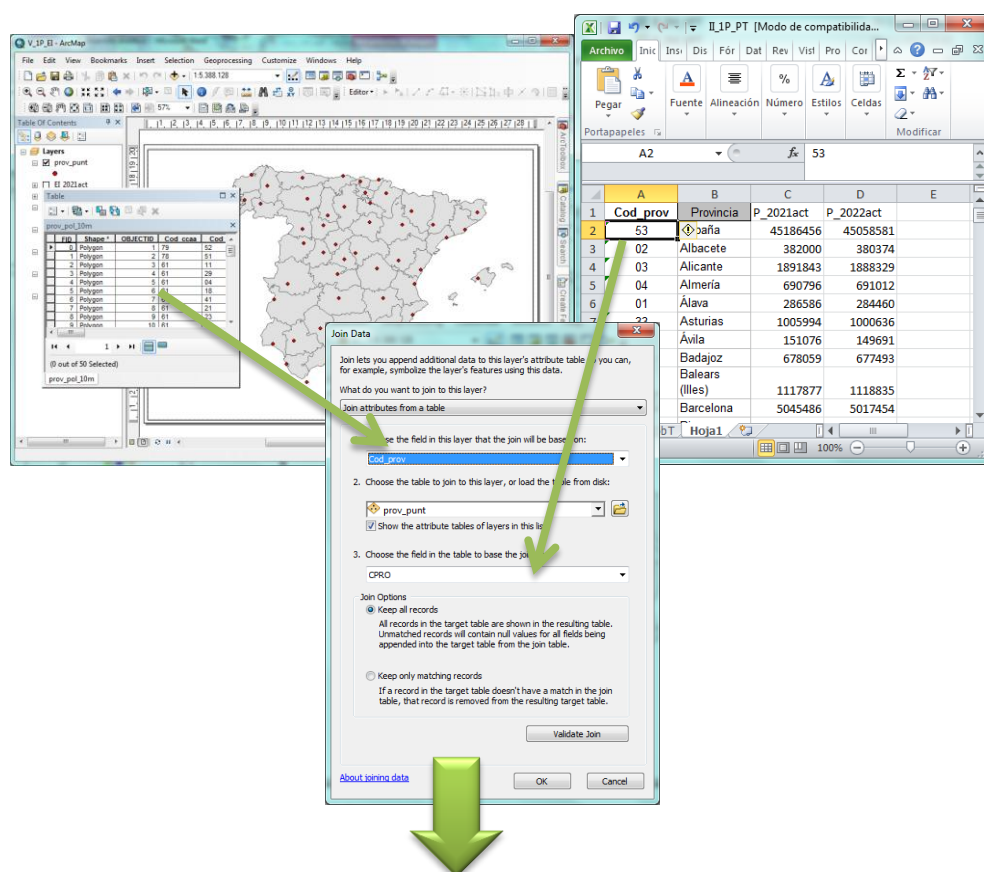
Se trata de una herramienta muy sencilla en su uso, solo se necesita una capa con implementación puntual y que contenga la información necesaria para dimensionar. También hay que especificar al ruta del archivo *shapefile* resultante y por ultimo aplicar esta fórmula $(([\text{variable}]/vL) ^ (D))*rL$, en la que:

- Variable: es el campo en el que se encuentra la variable a representar en la clase de entidad de entrada
- vL: es un valor de la variable predeterminado por el usuario a partir del cual se escalara el resto de símbolos
- D: define la dimensión del símbolo (por ejemplo, 1/2 para dimensionar por superficie, 1/3 para dimensionar por volumen, o 0.57 para el escalado aparente de superficies según Flannery).

- rL: es el radio del símbolo de la variable predeterminada que ha de definir el usuario en las unidades Mapa definidas en las propiedades del marco de datos (normalmente metros).

La nueva capa que se genera guarda toda la información contenida en la capa de la que se extrae la base para el dimensionamiento y además en el caso de contar con tanta información que algunos elementos se superpusieran, los más pequeños siempre se verán por encima de los más grandes.

Para esta colección de mapas se utilizara el dimensionamiento volumétrico que convierte lo objetos puntuales en esferas figuradas en el plano con la transformación. Pese a tener ventajas de representación y estéticas su uso no está muy extendido porque el proceso de creación de la cartografía es más complejo y para la mayoría de usuarios les resulta más complicado de decodificar (Dent, 1999). Una de las principales ventajas de este dimensionamiento es que permite representar una amplitud de datos mayor con una menor superficie de papel utilizada, gracias a que gradúa los objetos utilizando la raíz cubica.



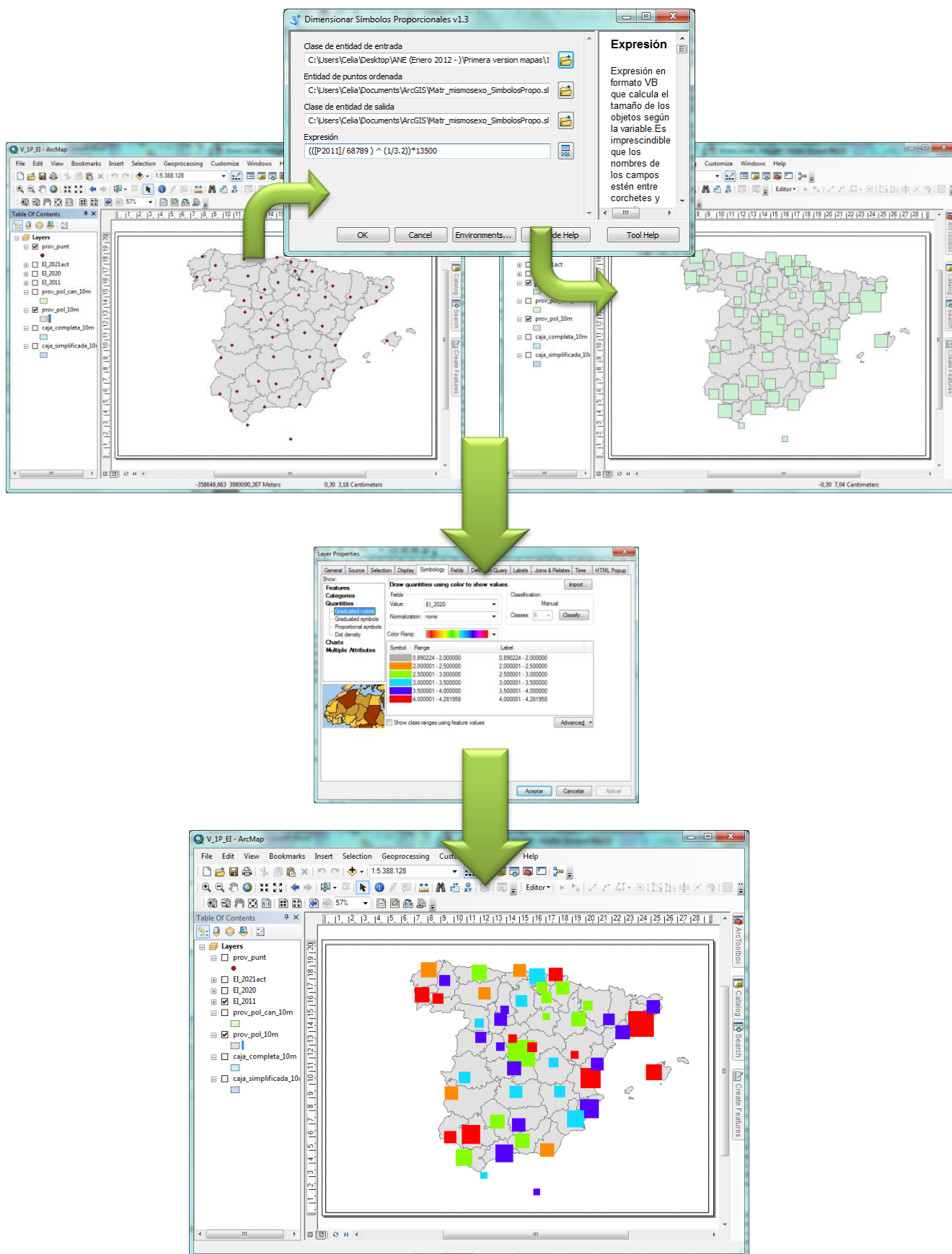


Figura 27: Proceso de implementación en ArcGIS

Tal y como se muestra en la figura 27 el resultado final del proceso de implementación en ArcGIS son los símbolos proporcionales a los cuales mediante el módulo de simbología se asigna los intervalos establecidos sobre la variable correspondiente. Estas capas se exportan en formato *.ai, para modificarlas en programas de diseño vectorial.

Con objeto de organizar, simplificar y facilitar el proceso cartográfico, se elabora un documento en el que quedan recogidas todos los elementos que se necesitaran a la hora de realizar las cartografías. Estos elementos se pueden clasificar en 4 grandes grupos: (ver figura 28)

- Información general del mapa:
 - Código del mapa: se corresponde con un código derivado de una estructura interna que permite tener relacionados todos los productos, que se van generando en distinto formato, de un mismo mapa. Por ejemplo, hoja de cálculo Excel con los cálculos realizados, documento ArcMap, Elemento de infografía en FreeHand o Adobe Illustrator.
 - Título del mapa: el título que se le va a poner al mapa.
 - Categoría: Si es una actualización o es una propuesta nueva.
 - Página del Atlas: en caso de ser una actualización, la página del atlas donde se encuentra las versiones anteriores que servirán de referencia.
 - Escala: la escala numérica a la que se va a realizar el mapa.
 - Escala-nivel: nivel de desagregación con el que se representa. Puede ser provincial, municipal o mundial.
 - Observaciones: algún comentario
 - Última fecha de edición
- Información relacionada con la variable tamaño
 - Tamaño de las esferas: la variable con la que se va a dimensionar por tamaño.
 - Fórmula dimensionamiento: se introduce la fórmula utilizada a la hora de implementar la herramienta de Solanas (2011) para dimensionar.
 - Periodo: periodo o años para la variable utilizada en el dimensionamiento.
- Información relacionada con la variable color-valor.
 - Representación-esferas (color): la variable con la cual se representara el color de las esferas.
 - Periodo: periodo o años para la variable utilizada en el color de las esferas
 - Media nacional: la media nacional de la información representada para luego introducirla en la leyenda como parte del mapa.
 - Numero de intervalos: el número de intervalos que se van a representar dentro de la variable color-valor.
 - Valor de los intervalos: los umbrales que van a definir dichos intervalos.
 - Tipo de leyenda: definir si la leyenda va a ser secuencial, divergente o de doble entrada.
- Información relacionada con la variable superficial.
 - Representación superficial: en el caso de que haya representación superficial, la variable que se ha utilizado.
 - Periodo: periodo o años para la variable utilizada en la representación superficial.
 - Media nacional: la media nacional de la información representada para luego introducirla en la leyenda como parte del mapa.
 - Numero de intervalos: el número de intervalos que se van a representar dentro de la variable superficial
 - Valor de los intervalos: los umbrales que van a definir dichos intervalos.

- Tipo de leyenda: definir si la leyenda va a ser secuencial o divergente.

The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The title bar indicates the file is 'zTabla_datos [Modo de compatibilidad] - Microsoft Excel'. The ribbon at the top shows the 'Inicio' (Home) tab, with sub-tabs for 'Fuente' (Font), 'Alineación' (Alignment), 'Número' (Number), 'Estilos' (Styles), 'Celdas' (Cells), and 'Modificar' (Modify). The main content area displays a large table with multiple columns. The first few columns are labeled 'Provincia', 'Municipio', and 'Mundo'. The table contains a large amount of data, with some rows highlighted in yellow and blue. The bottom status bar shows '40%' zoom and '4' selected cells.

Figura 28: Documento Excel con la toda la información

Esta organización inicial permite tener recogido todo el proceso cartográfico de una forma muy esquemática lo que permitirá en un futuro una actualización más rápida y eficaz. Así como facilitar la comprensión a toda persona que acceda a esta información.

5.2.2 Post-proceso Infográfico

A pesar de que el software propietario ArcGIS permite la elaboración de todo el proceso cartográfico, en este proyecto y siguiendo una línea de trabajo del grupo GEOT, se recurrirá a algún software de diseño vectorial como son *Macromedia FreeHand MX* y *Adobe Illustrator CS5*. Aunque hay disponible una versión más actualizada del Adobe Illustrator no se puede aprovechar debido a que en esa nueva versión han eliminado la compatibilidad de los archivos generados por FreeHand.

La razón por la que se utilizaran dos programas diferentes reside en que de esta manera se pueden aprovechar las potencialidades de ambos para la mejor calidad del producto final, teniendo en cuenta que se sacrifica la información de georreferenciación.

Uno de los motivos por los cuales se decide realizar un post-proceso infográfico radica en modificar la representación estética de los símbolos proporcionales creados en ArcGIS con la herramienta de Solanas (2011).

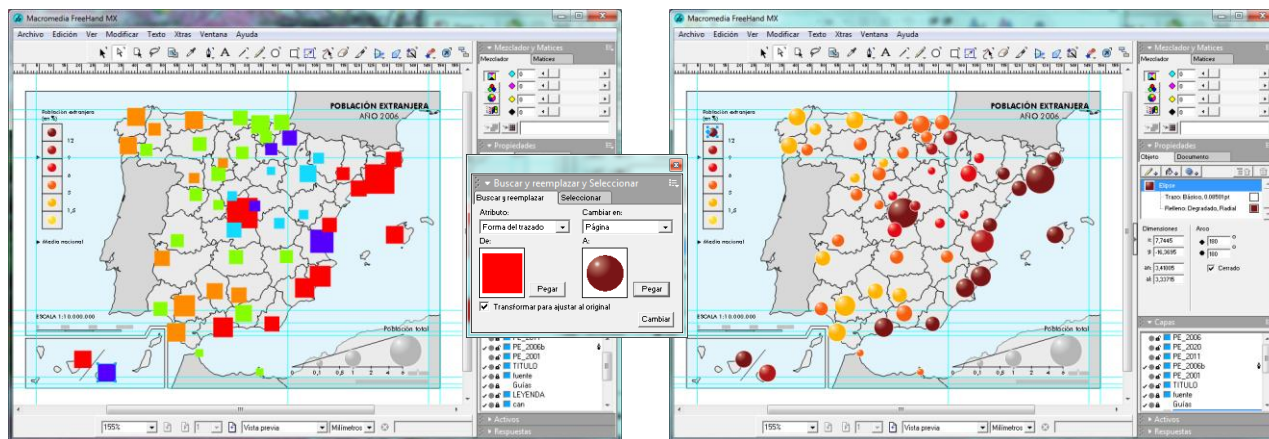


Figura 29: Transformación de los símbolos proporcionales en esferas.

Ambos programas realizan dicho reemplazo de símbolos por esferas, pero FreeHand lo realiza más rápido, una diferencia que se percibe en mayor medida en los mapas a nivel municipal. De todas las diferentes posibilidades de representación plana para la simulación de esferas se ha elegido la que mantiene la sensación volumétrica sin distorsionar la percepción del color.

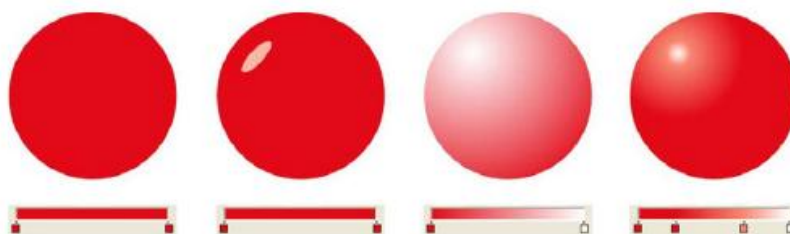


Figura 30: (Zúñiga, 2009)

La ubicación del punto de luz no es arbitraria sino que responde a la mejor solución para permitir visualizar correctamente las esferas de los pueblos costeros en el mediterráneo.

Toda la colección de mapas está maquettata de acuerdo a una plantilla común, en la que se controla la localización de los elementos con la ayuda de guías. Las guías pueden ser tanto horizontales como verticales, permiten alinear texto y objetos gráficos con la ventaja que no se imprimen.

Mientras que la escala, norte, la base espacial son elementos elaborados desde el SIG, otra de las ventajas del uso de este tipo de programas es poder personalizar todos los elementos que componen el mapa, como por ejemplo las leyendas, título, subtítulo, fuentes etc. Estos elementos añadidos a posteriori en el programa de infografía han sido totalmente personalizados buscando formatos más prácticos y correctos que los propuestos automáticamente por el SIG.

El uso de estos programas de infografía permite la inserción de cualquier elemento que autor considere relevante, como puede ser la inserción de gráficos lo que enriquece la cartografía. Un buen ejemplo es la cartografía realizada en el Atlas Urbano de Zaragoza (Postigo, 2012).

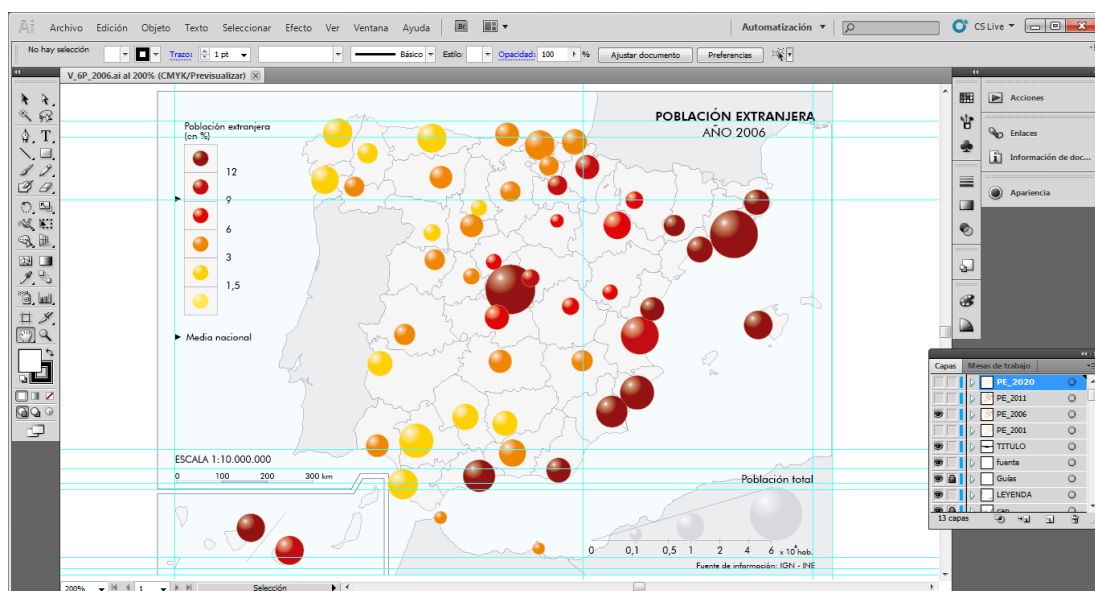


Figura 31: Mapa final

Para la exportación a formato pdf del producto final, también se pueden utilizar ambos software siendo más recomendable el Adobe Illustrator porque lo hace de manera directa. En FreeHand se deberían de convertir los elementos de texto a trazos para que la exportación sea la correcta.

5.3. Desarrollo de un visor web

5.3.1 Diseño de la arquitectura de la aplicación web.

El primer paso a la hora de realizar el diseño es plantearse hacia quien va dirigida la aplicación. En este caso va dirigido hacia todo el mundo por lo que la información expuesta debe de ser equitativa, fácil y accesible en su conjunto. Otra de las características de diseño planteadas en un principio es que la página web tiene que ser clara, de manera que el usuario vea con un simple golpe de vista una visión global del atlas. Así como no sobrecargar la interfaz con demasiadas opciones para dar una imagen de limpieza.

La organización o distribución espacial de la aplicación web es homogénea sea cual sea la sección de la aplicación en la que nos encontremos. Todas las secciones se compondrán de 4 bloques (ver figura 32):

- en la parte superior se ubicara la cabecera en la que aparece el logotipo junto con el título. Al hacer clic sobre la cabecera se direcciona la página hacia la web del IGN.
- En el marco izquierdo se encuentra un menú desplegable a través del cual se podrá acceder a todos los diferentes apartados. Si recorremos el menú de arriba abajo la aplicación nos permite acceder a una breve explicación del ANE, versiones anteriores

del ANE, visor, animaciones, zona de descargas, enlaces de interés a otros atlas internacionales, zona de contacto y a la ayuda.

- Pie de la pagina
- Y por último el marco principal en el que se visualizara toda la información solicitada por el usuario a través de los botones del menú.

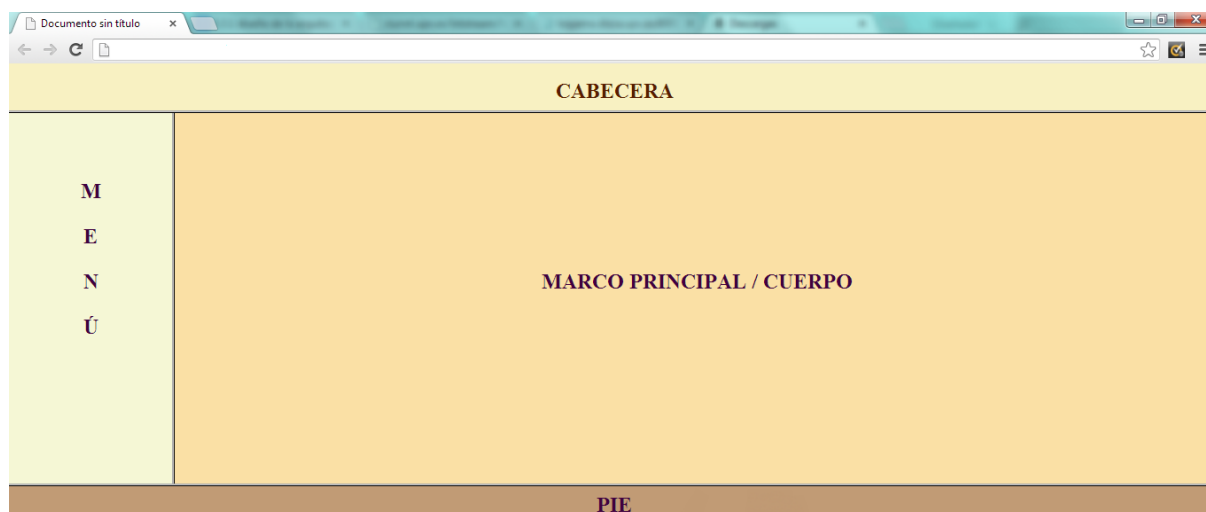


Figura 32: Organización de la web

Esta presentación dispone de una interfaz de usuario funcional, simple y elegante que permite a todos los usuarios interactuar con el sistema de forma intuitiva.

En la figura 33 se muestra como queda la aplicación una vez concluido el proceso de diseño, y se comprueba que cumple fielmente el esquema diseñado en la figura 32.

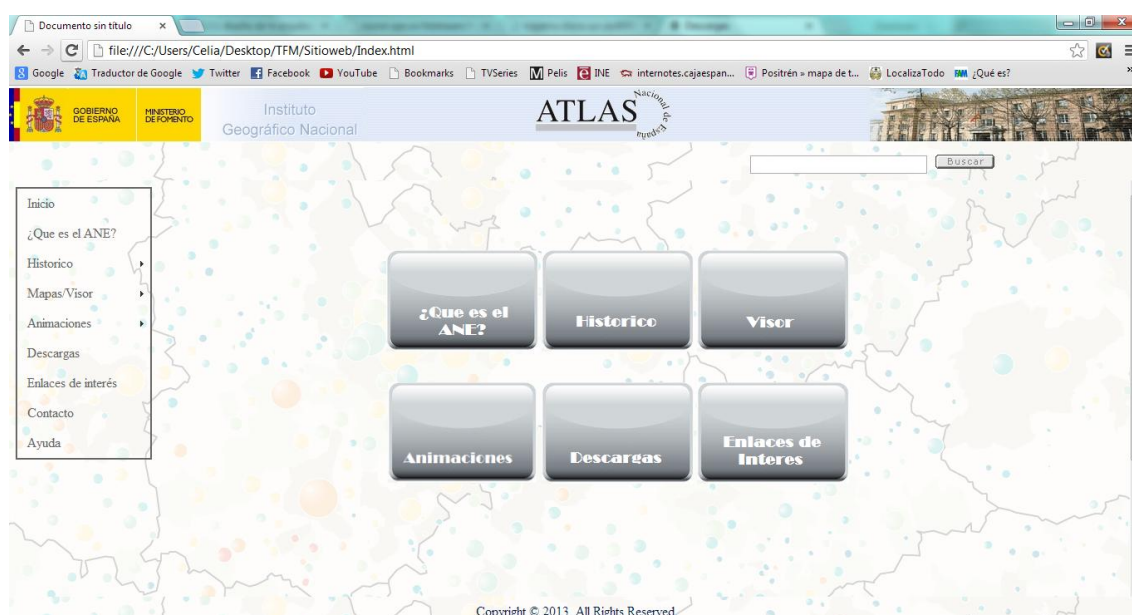


Figura 33: Pantalla de inicio

Al acceder a la aplicación, el usuario se encuentra con la página de inicio donde se pueden elegir cualquiera de los 6 temas principales de la web que son, ¿Qué es el ANE?, histórico, animaciones, visor, descargas y enlaces de interés.

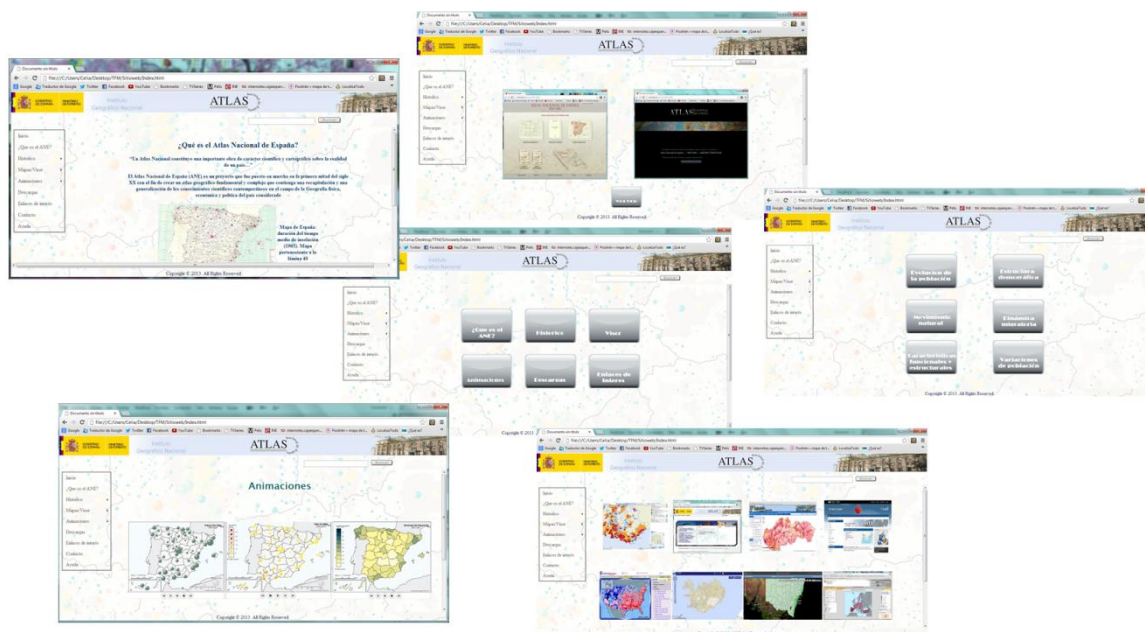


Figura 34: Organización de la página web

5.3.2 Elementos flash

La tecnología Flash, es una aplicación que permite crear y reproducir contenido web basado en vectores. El programa Adobe Flash CS5 es totalmente compatible con la información generada anteriormente en Adobe Illustrator CS5. El utilizar flash determina claramente las posibilidades y el nivel de interacción que puedes llegar a alcanzar. Los archivos flash tienen una extensión .swf.

La estructura de trabajo dentro del Adobe Flash se dispone en forma de capas y fotogramas, lo que facilita la elaboración de películas flash.

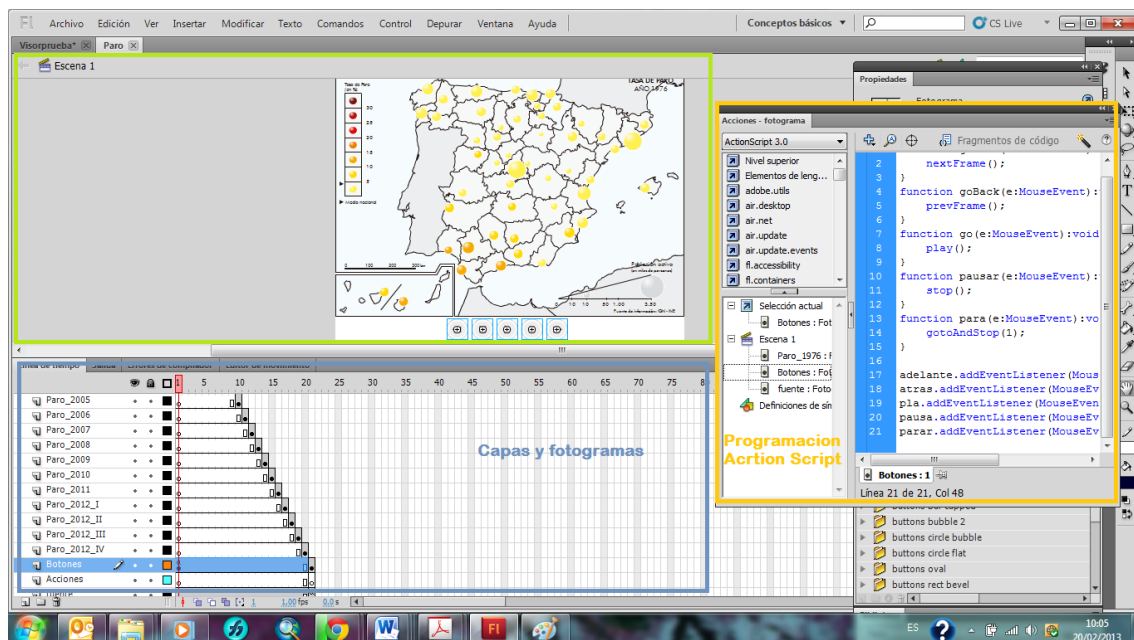


Figura 35: Entorno de programación de la aplicación Flash

Para crear una película flash, en este caso una animación de la evolución de tasa de paro en el territorio español a nivel provincial, se importa al escenario la información directamente desde adobe Illustrator. Se puede organizar la información de muchas formas distintas, que vendrán condicionadas por la organización previa de las capas de información en los programas de diseño vectorial.

En este caso se importa toda la información común a todos los mapas como el fondo de la península ibérica, contorno de los países extranjero, las leyendas, escala o fuentes de información como capa única que estará presente en todos los fotogramas. Y a continuación se incorporan como capas independientes la información para cada uno de los años del periodo.

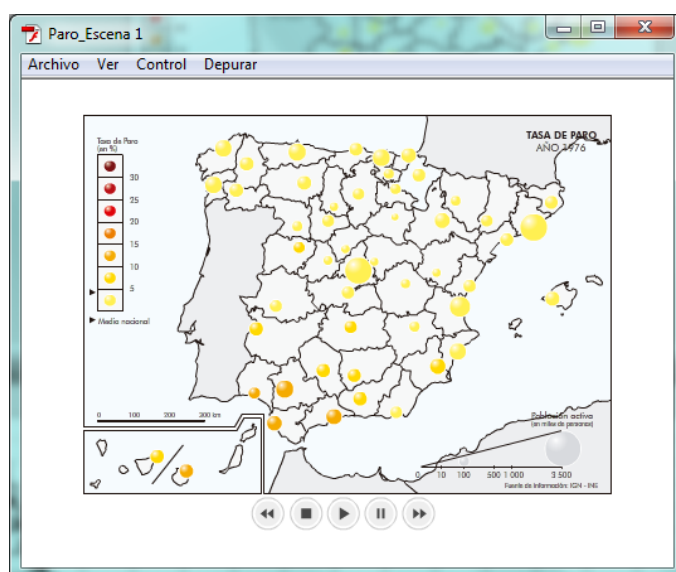


Figura 36: Probar escena

Una vez introducida toda la información hay que dotarla de organización mediante la ventana de acciones. Dentro de esta ventana hay una gran cantidad de acciones que se pueden

aplicar a cada uno de los fotogramas en orden a una visualización de acuerdo a nuestro objetivo.

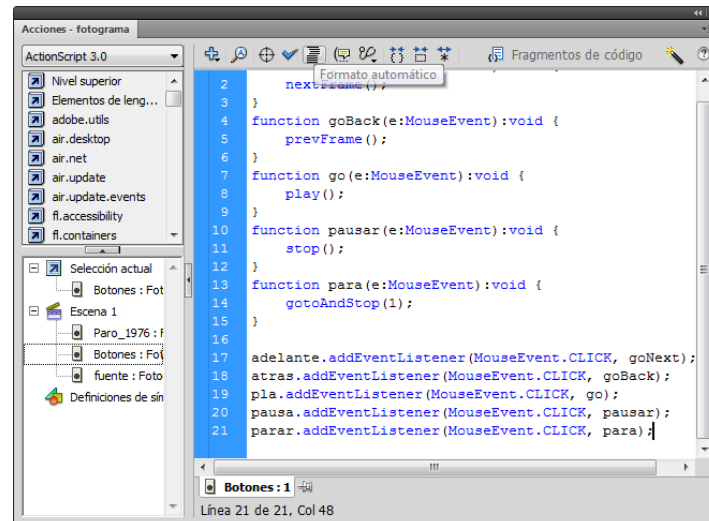


Figura 37: Ventana acciones

Al reproducir la escena creada, se observan dos problemas, que la animación se reproduce de forma continua y en bucle, lo que no interesa de cara al usuario. Para solventarlo se realizan 3 acciones, mediante la asignación de código:

- En el primer fotograma para que no inicie la animación, dejando el control de la escena al usuario.
- En el último fotograma se indica, que en acabar con todos los años del periodo en vez de volver a iniciar todo el periodo en bucle, que se pare la reproducción y se vuelva al primer fotograma.
- Y por último se agregaran cinco botones que permitan iniciar la reproducción, pausarla, pararla, ir al siguiente año del periodo y al anterior, respectivamente.

Los botones en Adobe flash son objetos a los que se puede asignar diferentes acciones, y en el caso de estas animaciones será necesario incluirlos para que el usuario tenga la oportunidad de controlar la reproducción de la información de acuerdo a sus necesidades.

```
function goNext(e:MouseEvent):void {
    nextFrame();
}
function goBack(e:MouseEvent):void {
    prevFrame();
}
function go(e:MouseEvent):void {
    play();
}
function pausar(e:MouseEvent):void {
    stop();
}
function para(e:MouseEvent):void {
    gotoAndStop(1);
}
```

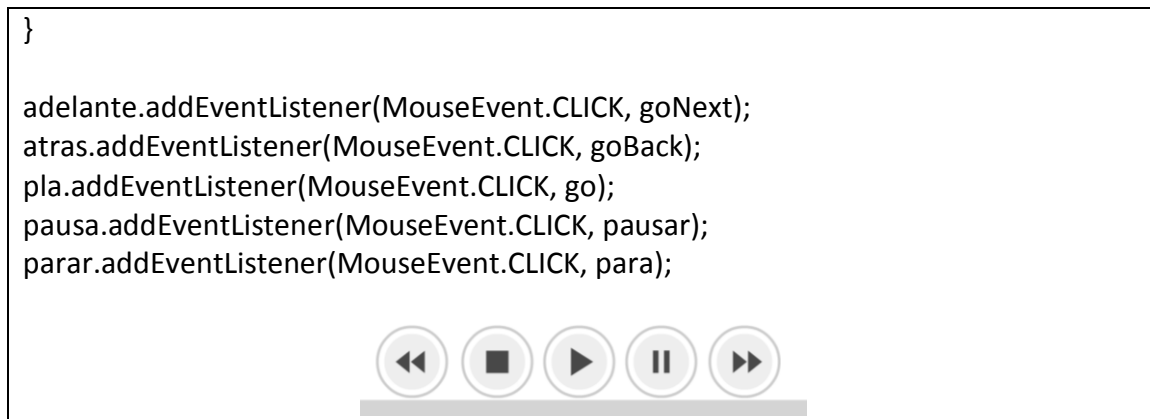


Figura 38: Acciones aplicadas a los botones

5.3.3 Implementación de la herramienta SIG. Entono dreamweaver.

Hyper Text Markup Language (HTML en adelante) es un lenguaje informático basado en texto e instrucciones por lo que puede ser editado por cualquier editor de textos. Sin embargo esta forma de trabajar resulta desalentadora, porque durante el proceso se debe de imaginar cómo va quedar la página una vez acabada. Además de tener presente en todo momento la lista de *tag* y normas sintácticas para hacer un buen trabajo (McFedries, 1997).

Como solución a estos inconvenientes, se crearon los editores de páginas web como Dreamweaver, que tienen un entorno visual mucho más creativo y agradable a la hora de crear una página web.

Para alcanzar el objetivo de crear un visor web que permita una mayor interactividad por parte de los usuarios, así como una organización más sencilla de la información y que permita la implantación del diseño preestablecido se ha utilizado Adobe Dreamweaver CS6.

A diferencia de otros editores que utilizan el método *What You See Is What You Get* Dreamweaver permite trabajar con Dynamic HTML, insertar capas en las páginas, insertar componentes multimedia, applets creados en java, películas creadas con Flash y películas Shockwave.

La ventaja del uso de este programa es que proporciona muchas facilidades a la hora de insertar al código toda clase de objetos HTML: tablas, objetos de formularios, imágenes etc. Un código que distingue entre los diferentes lenguajes de programación, diferenciándolos por color además de reconocer las principales funciones de JavaScript o PHP.

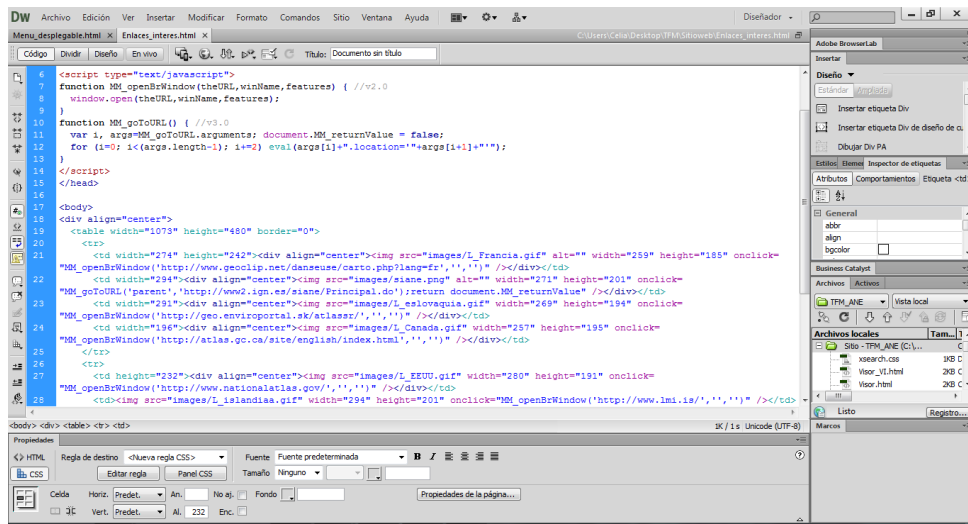


Figura 39: Ventana del código

La posibilidad de combinar una forma más visual y otra manual a la hora de elaborar la página web, es una característica fundamental, sobre todo cuando no se domina perfectamente la extensa variedad de funciones que se pueden incluir en el código, así como la sintaxis. La ventana de diseño en dreamweaver permite ir creando la página y este va generando el código HTML necesario, y en la ventana código se puede editar de forma manual de tal forma que las modificaciones se actualizarán automáticamente.

Una parte imprescindible son las funciones JavaScript predefinidas, integradas dentro de la aplicación, a las que se denominan comportamientos y que no existen como código HTML. Los comportamientos son acciones que suceden cuando los usuarios mueven el ratón sobre una imagen, pulsan sobre un texto, doble clic sobre un mapa de imagen, ente otras.

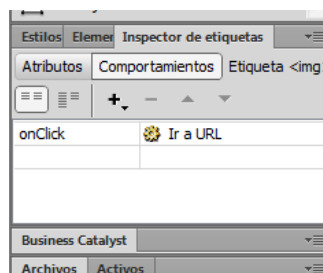


Figura 40: panel de comportamientos

Otro elemento utilizado dentro de la elaboración de la página son las hojas de estilo CSS (Cascading Style Sheets) ya que permiten definir el modo en el que se dispone el texto en las páginas web. Se definen estilos, un grupo de atributos que se identifica bajo el mismo nombre. La ventaja de utilizar los estilos reside en que cuando se realiza un cambio en un atributo del estilo, todos los elementos controlados por ese estilo cambiarán automáticamente de formato.

Cada una de las partes que componen esta web están guardadas de forma independiente y están relacionadas entre ellas mediante vínculos.

La parte del visor se, así como las animaciones se han realizado sobre flash lo que técnicamente significa que la aplicación web es un movieclip de flash, una película mediante programación *Action Script* que hemos configurado a nuestro gusto para que se amolde a los objetivos definidos previamente. La programación Action Script 3.0 es la versión utilizada.

La página de contacto es un formulario en el que se añaden diferentes campos de texto, áreas de texto, botones, casilla de verificación etc. Una vez editado, se aplica al botón de enviar

el mensaje, el comportamiento *Validar formulario*, mediante el que se establece que campos son obligatorios para poder enviar correctamente la consulta o la estructura que debe de tener ese campo o la validación del correo electrónico.

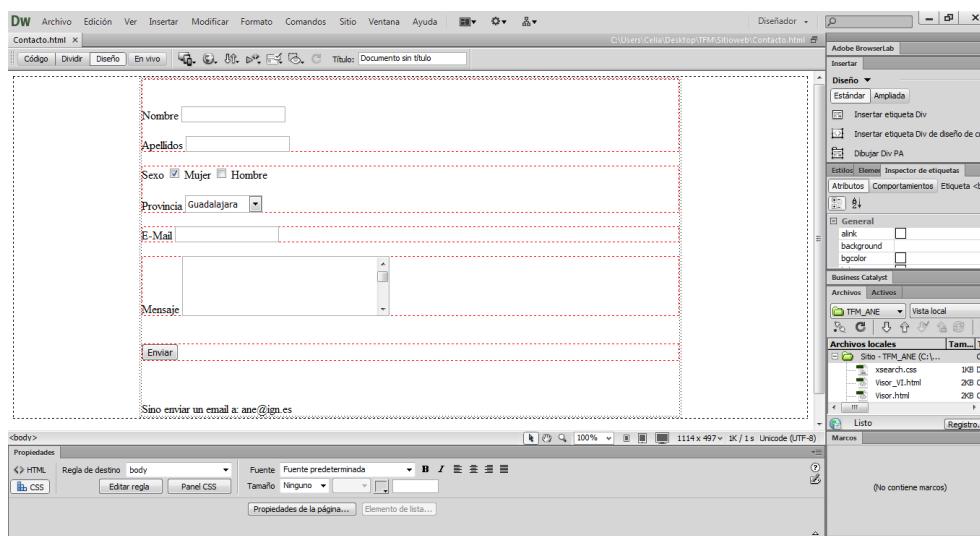


Figura 41: Creación de un formulario

Otro de los comportamientos es ir a una URL, de utilidad en la parte de los elementos de interés, donde al hacer clic sobre cada una de las imágenes se abre una nueva ventana con la página web oficial de los diferentes atlas propuestos.

Dentro de cada una de las partes que componen la página web se incluye un botón que permita volver a la página anterior, aunque esta acción también se puede realizar con las flechas de navegación incluidas dentro del propio navegador.

Para favorecer la compatibilidad de visualización en diferentes resoluciones de pantalla el tamaño de los elementos se han puesto en porcentaje en vez de en píxeles, porque aunque parece más conveniente utilizar el tamaño fijo, con el tamaño en porcentaje al modificar el tamaño de la ventana el tamaño de los elementos se ajusta a ella.

Para concluir se realiza una fase de evaluación y pruebas, para prepararlo para una posterior subida al servidor. En esta fase se mide el nivel de calidad que ofrece la aplicación creada al usuario, desde la comprobación de links hasta tamaño de la ventana. Se comprueba que funcione con diferentes resoluciones de pantalla, que los link se direccionen bien y en el marco correspondiente, compatibilidad de los elementos en diferentes exploradores, que las funciones del formulario de contacto funciona correctamente y por ultimo comprobar que se reproducen correctamente las animaciones, así como el resto de funciones multimedia sobre ellas.

5.4. RESULTADOS

Los mapas se presentan como un instrumento de comunicación de extraordinaria potencia para expresar análisis relacionados con un determinado territorio. Desde este proyecto se presenta una muestra de las posibilidades de uso de la cartografía mediante un breve análisis de los resultados cartográficos y sus singularidades de la actualización de la monografía “Demografía” del ANE.

Dentro de este análisis de los resultados se pretende explicar que se puede ver en el mapa, limitaciones e inconvenientes que surgen de las decisiones tomadas previamente en relación a variables, intervalos periodos y sus posibles alternativas. En este apartado no se mostrara la cartografía en su totalidad, solo algunos ejemplos representativos, el resto se encuentra en el anexo cartográfico.

También hay que tener en cuenta que en el anexo solo se muestra la cartografía resultante de este proyecto correspondiente la actualización pero estos resultados se inscriben dentro una serie más larga de mapas previos realizados para el tomo de Demografía del Atlas Nacional de España.

Los resultados se van a presentar con la misma estructura que se ha utilizado a lo largo del proyecto, en 6 grandes grupos:

- Evolución de la población española
- Indicadores de estructura demográfica
- Movimiento natural de la población: tasas e indicadores
- Dinámica migratoria de la población española
- Características funcionales y estructurales de la población española
- Variaciones de la población como variable explicada (relaciones entre 2 variables)



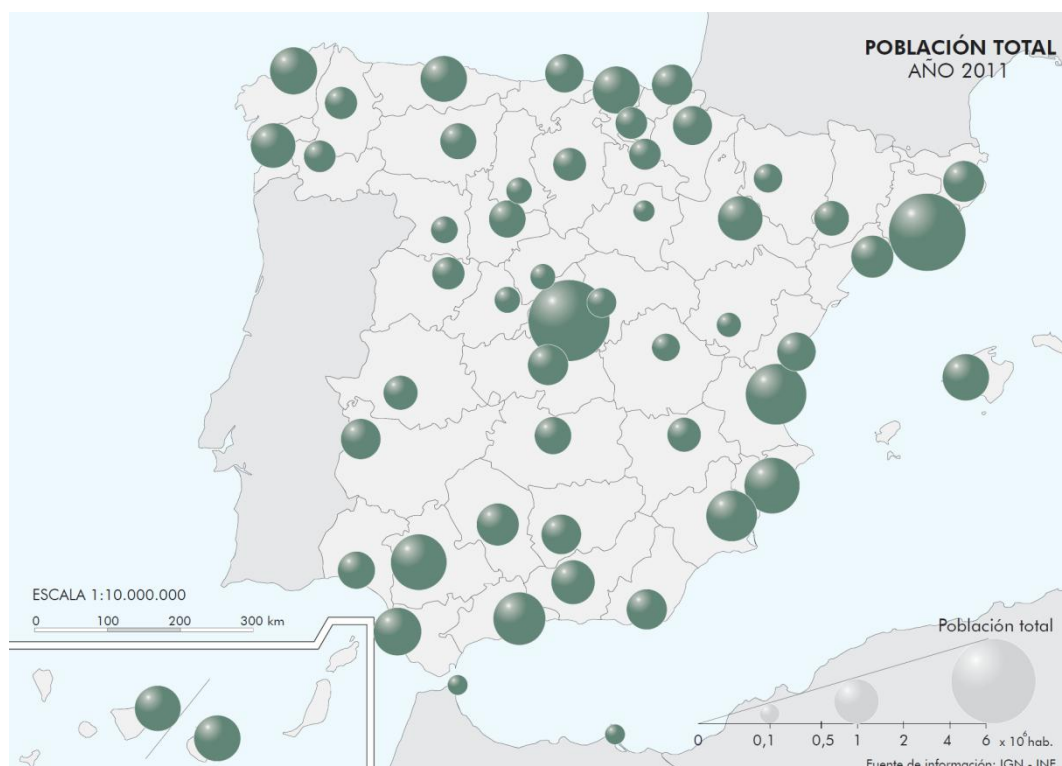


Figura 42: Mapas de población total

La serie de la población total se configura como referencia básica para el resto de la cartografía, independientemente de la temática demográfica concreta que represente. Es por esto que para su representación sea preferiblemente elaborada mediante datos censales. El inicio de la serie cartográfica a nivel municipal se inicia en 1900 mientras que a nivel provincial se remonta a 1857.

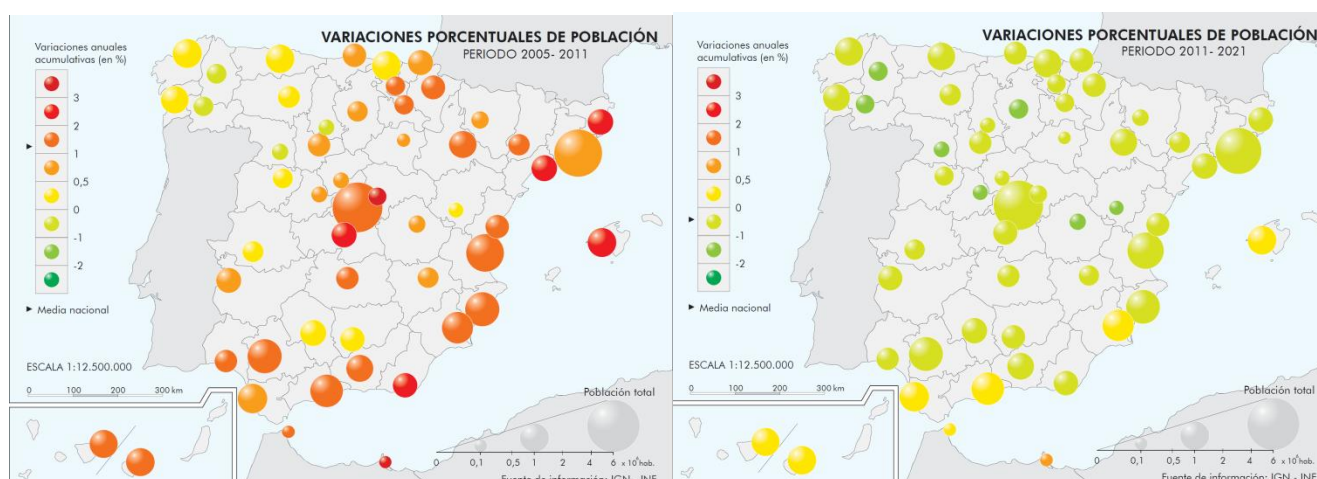


Figura 43: Evolución de la población española en diferentes periodos

La evolución de la población a lo largo de este periodo es totalmente distinta, mientras que algunas zonas aumentan de población otras han experimentado pérdidas principalmente en el interior de la península (excluyendo Madrid) lo que ha configurado una distribución desequilibrada sobre el territorio. Sin embargo con las proyecciones a corto plazo se prevé que se rompa este ciclo de continuo crecimiento de la población española con un leve descenso.

Dentro de esta serie habría que contemplar un cambio en la leyenda volumétrica puesto que en la actualidad la población más poblada (Madrid) ya ha superado levemente el umbral máximo fijado de 3.200.000 habitantes.

Con estos datos de población absoluta se realizan una serie de variaciones de esa población para una serie de periodos establecidos.

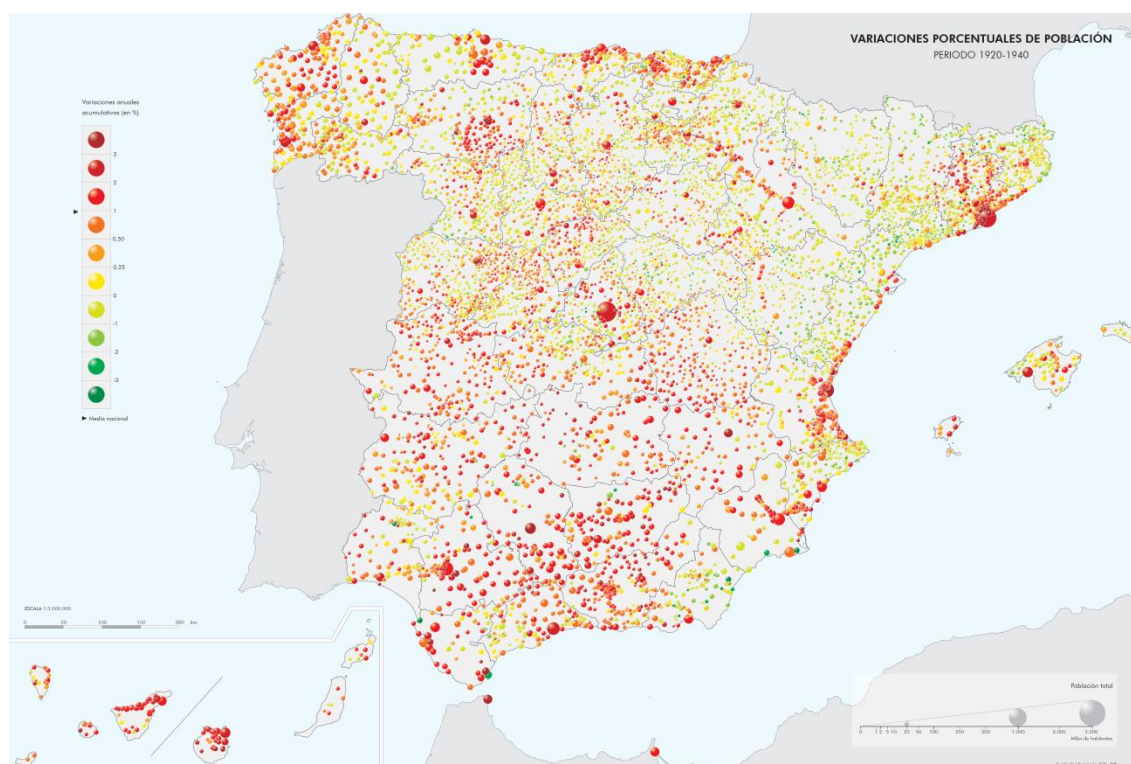


Figura 44: Variación de población a nivel municipal

Se observa claramente que son las zonas costeras así como el sur algunas de las zonas que más población de las zonas rurales han atraído.

La distribución de la densidad por el territorio español así como sus variaciones también muestran el progresivo movimiento de la población española desde interior hacia las grandes ciudades y los municipios costeros. Estos mapas nos permiten ver más claramente esa configuración desequilibrada de la población sobre el territorio comentada anteriormente.

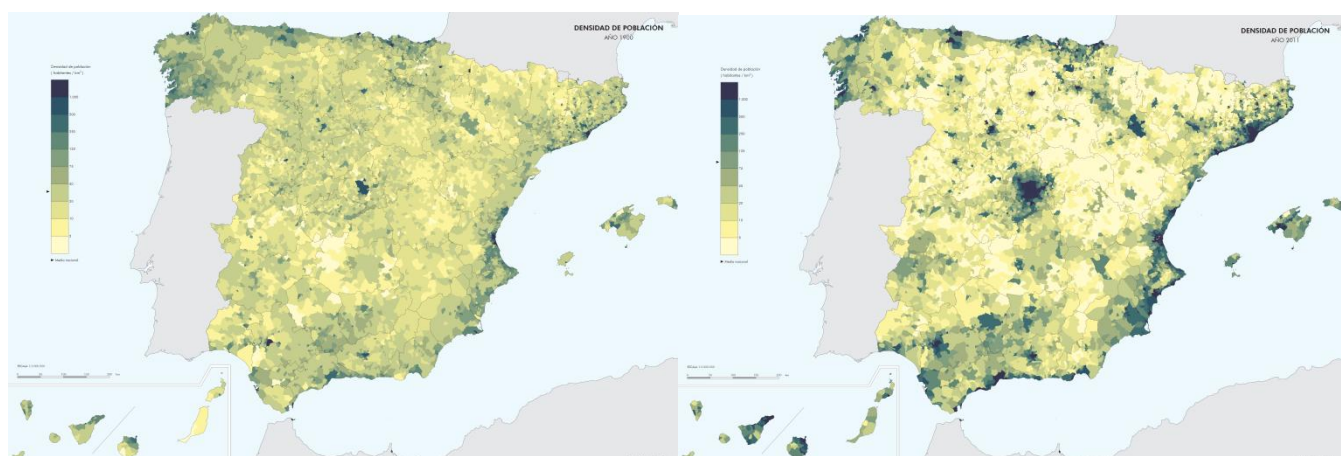


Figura 45: Densidad de población

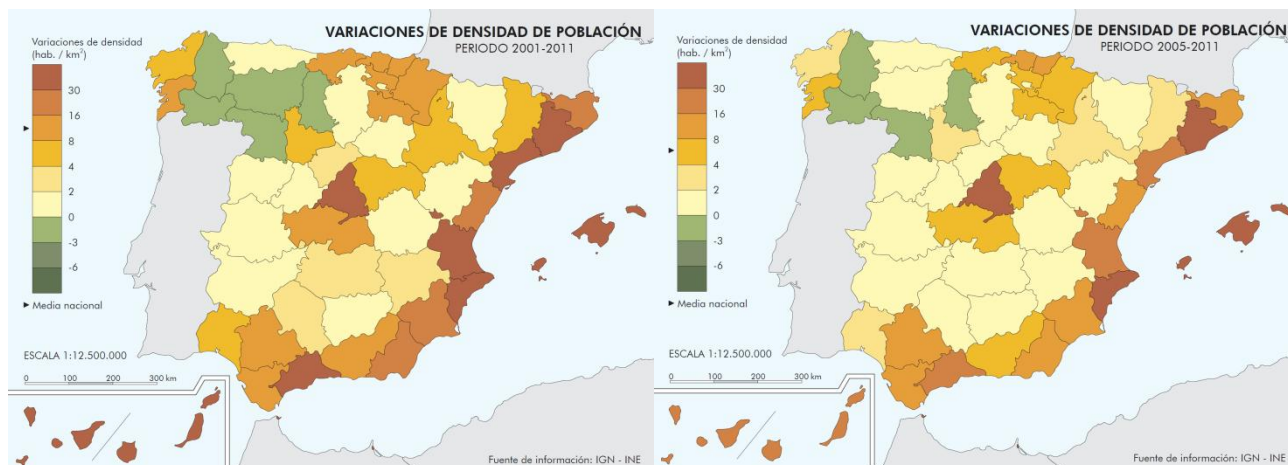


Figura 46: Variación de la densidad de población

Con las variaciones de la densidad se muestra que esa pérdida de población estimada para los próximos años continúa procediendo de las zonas del interior, aunque también se advierte un ligero descenso en el crecimiento de aquellas zonas costeras, Madrid o el país vasco que en periodos anteriores contaban con el mayor aumento de la densidad de población.

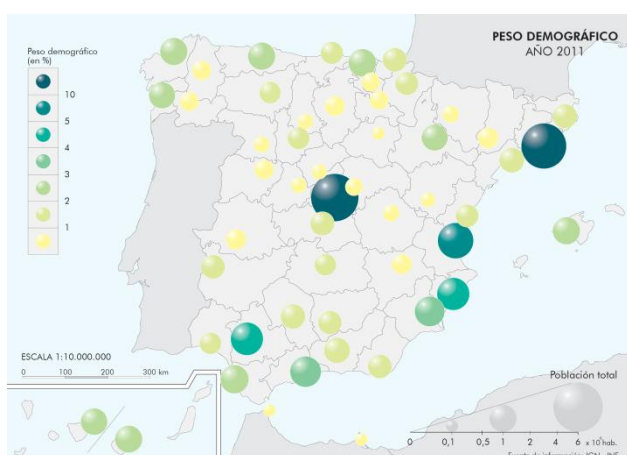


Figura 47: Peso demográfico

En el caso del peso de las diferentes provincias es uno de los mapas que menos ha cambiado lo largo de la serie que comienza en 1900. Las principales provincias son Madrid, Barcelona y Valencia seguidas de Sevilla, Alicante, Murcia etc.

Así pues a grandes rasgos se puede decir que la población española ha crecido considerablemente en estos últimos 100 años, las causas se irán manifestando a lo largo de este análisis de la población española, pero a grandes rasgos se puede atribuir a un aumento de la natalidad y baby boom, al descenso de la mortalidad debido a los avances en el sector sanitario y sobre todo gracias a la llegada de población extranjera.

Pero dentro de las proyecciones a corto plazo publicadas en el INE se espera un 1,2% de decrecimiento de la población hasta 2021, lo que se traduce en 500.000 habitantes menos llegando a tener 45,6 millones de habitantes. Los motivos para este descenso es que actualmente la emigración supera a la inmigración

A continuación se analizan las tasas e indicadores que ayudan a caracterizar la estructura de la población española.

Primero la población menor de 15 años, un grupo poblacional que desde el inicio de la serie ha sufrido un gran descenso hasta llegar hasta niveles tan bajos como un 14% de la población es menor de 15 años en 2011. Pero lo más preocupante es que dentro de las proyecciones todavía se espera aun mayor decrecimiento a lo largo de estos próximos 10 años.

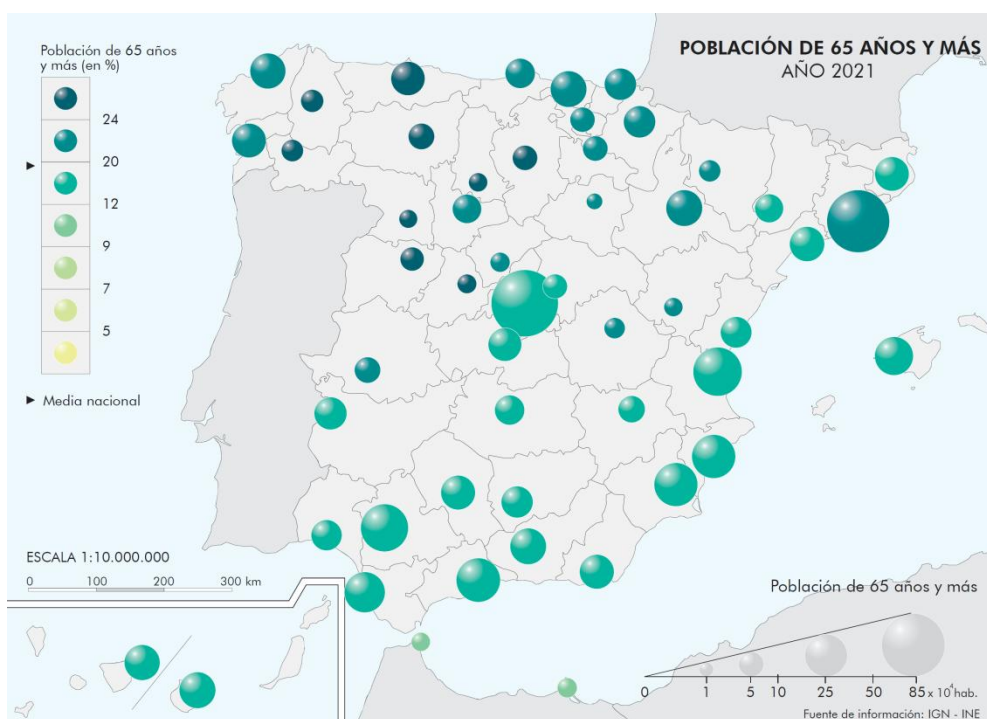
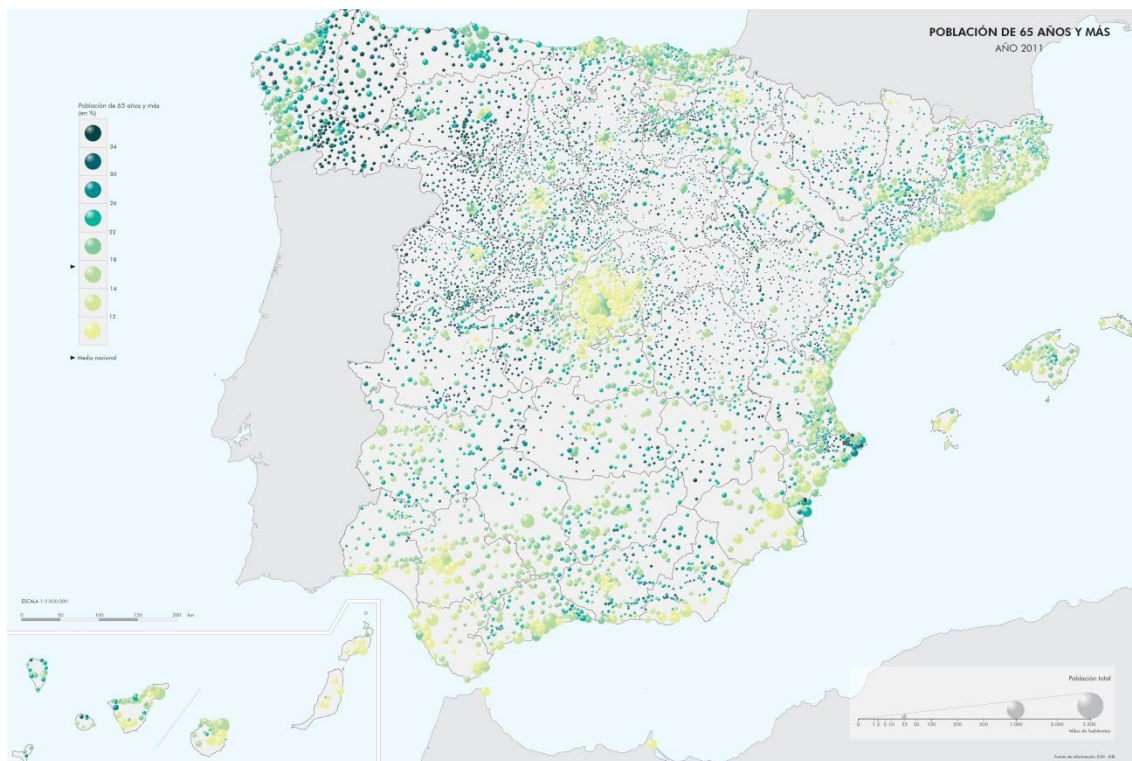


Figura 50 y 51: Población de 65 años y más

Con el grupo de población de 65 años y más ocurre al contrario que con la población menor de 15 años, a pesar de haber experimentado un decrecimiento a lo largo de la última década en las proyecciones se espera que aumente pasando de un 16% a casi un 20% de la población total.

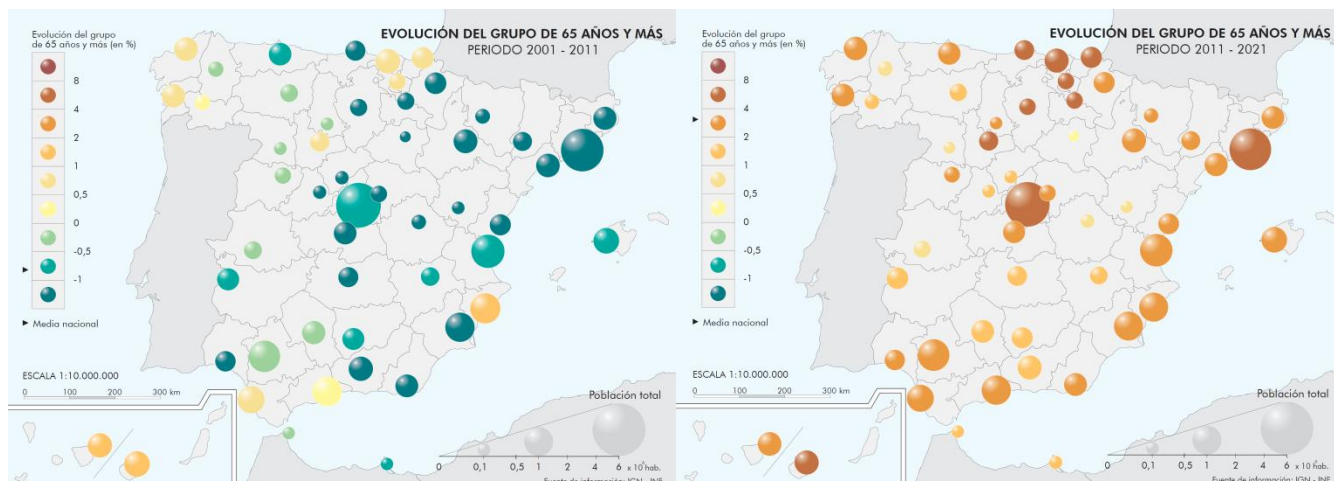


Figura 52: Evolución de la población de 65 años y más

Este proceso de envejecimiento de la población española no es una novedad en las últimas décadas sino que corresponde a un país que realizó tardíamente la transición demográfica y a lo largo de este último siglo ha ido experimentando un lento pero sostenido envejecimiento de la población. Y aunque con retraso se incorpora al proceso de envejecimiento que están experimentando el resto de países desarrollados.

Aunque la longevidad de la población es sin duda un signo de avance de la sociedad, también es un rasgo preocupante no solo desde el punto de vista demográfico sino que influye a nivel social, político y económico.

Ambos casos por separado son preocupantes, así que cuando se dan un territorio ambos a la vez son motivo de alerta ya que no garantiza el reemplazo generacional, y a la larga supone un desafío tanto para las administraciones como para la población en sí.

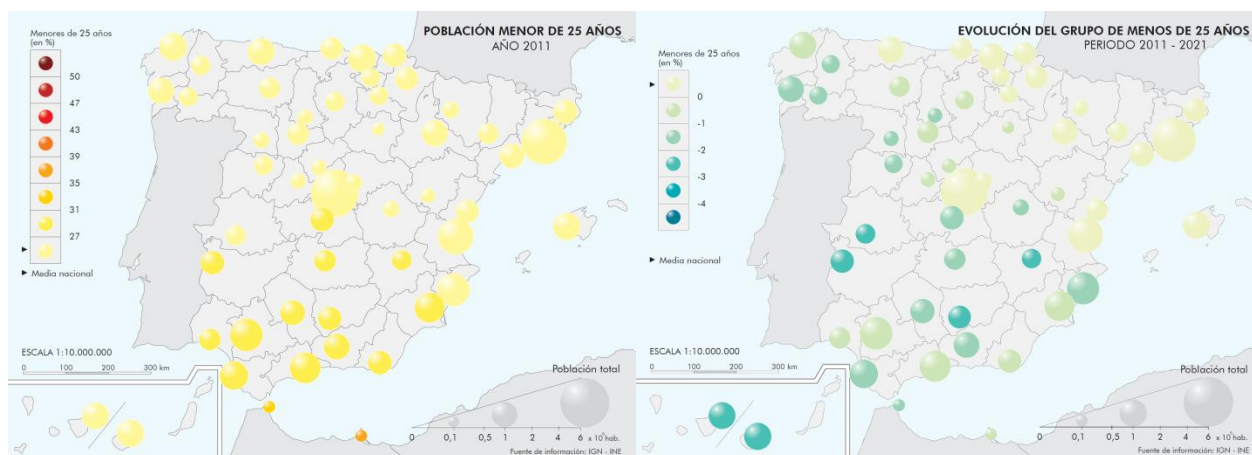


Figura 53: Población menor de 25 años

En el caso de la población menor de 25 años en general se pierde población en la última década pero en las proyecciones se espera que se mantenga la que hay o que sufra un leve descenso.

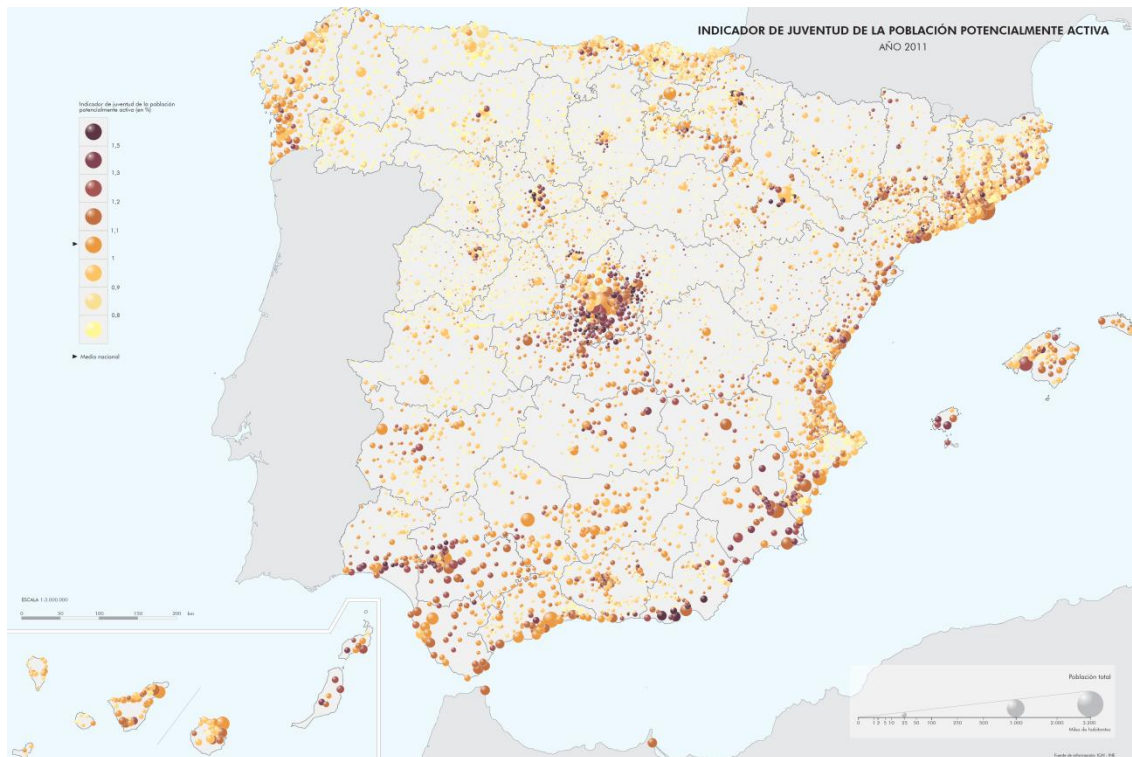


Figura 54: Indicador de juventud de la población potencialmente activa

El indicador de juventud de la población potencialmente activa representa la proporción de población de 20 a 39 años respecto a la población de 40 a 59. El valor 1 representa la igualdad entre aquellos activos maduros frente a los jóvenes, a lo largo de la última década ha caído este valor hasta llegar prácticamente a 1 en 2011. Por lo que se están perdiendo miembros de este grupo de activos jóvenes, y por el contrario aumentan los activos maduros.

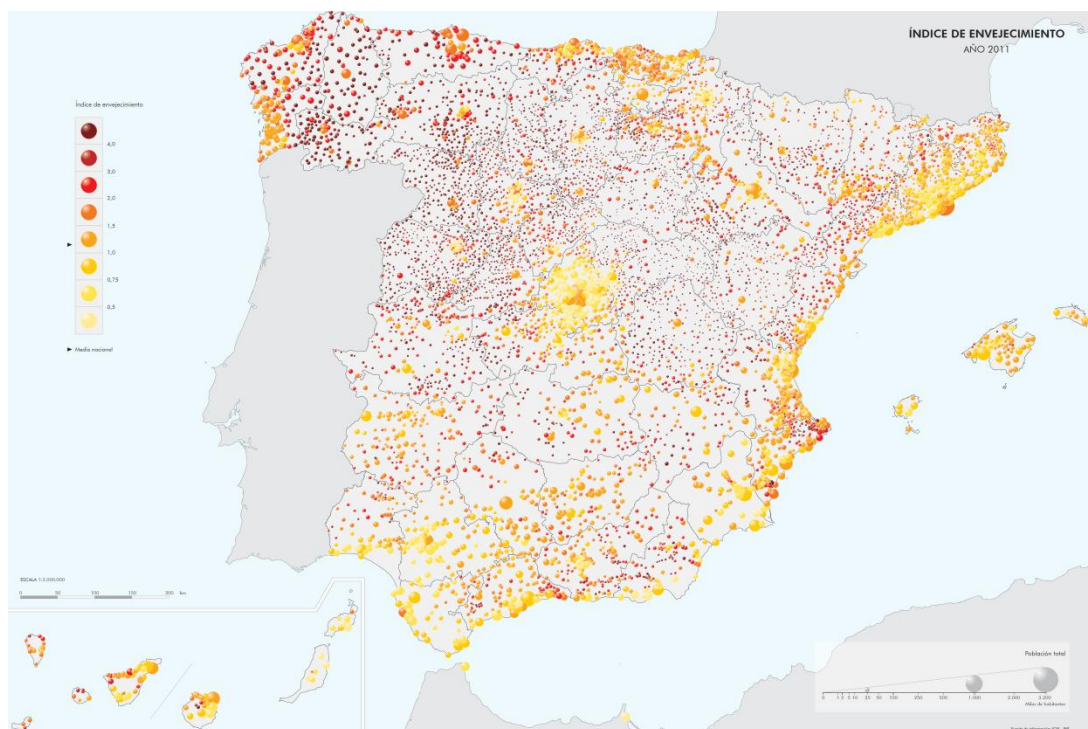


Figura 55: Índice de envejecimiento

En el índice de envejecimiento se observa al igual que en otros aspectos del territorio una clara diferencia entre la mitad norte y la mitad sur. Siendo la mitad norte más envejecida, sobre todo la parte noroeste.

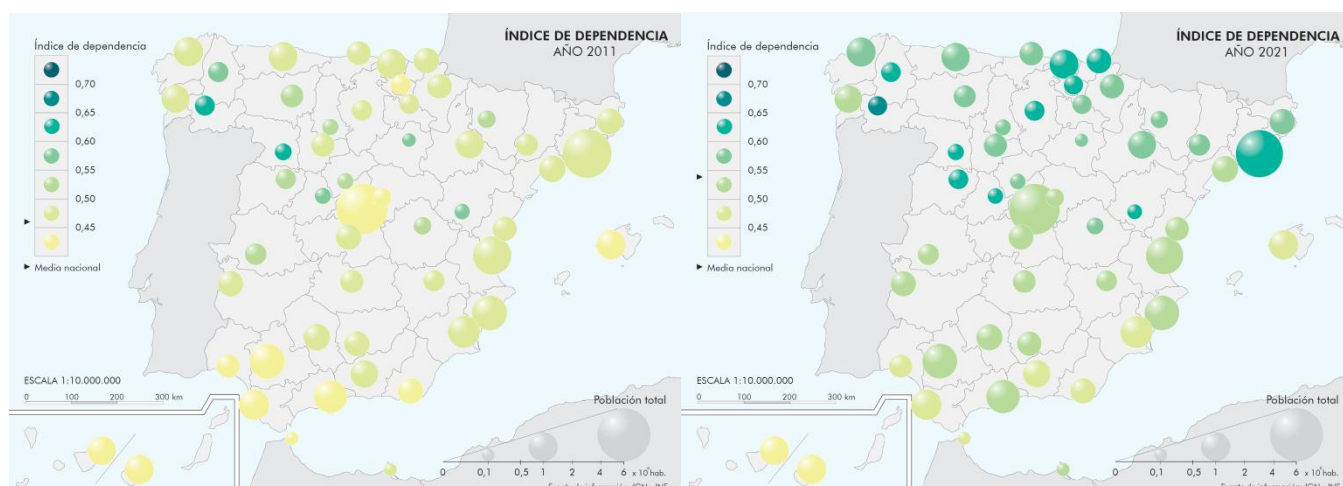


Figura 56: Índice de dependencia

A lo largo del siglo XX se había dado un proceso de continuo decrecimiento de la población dependiente, pero tal y como se observa en la figura 56 para 2021 se vuelve a valores que no habían registrado desde los años 60.

Que un país tenga una tasa de dependencia alta no significa que sea debido a que es una población envejecida puesto que por población dependiente se refiere a población menor de 15 años y mayor de 65 puesto que son dependientes para su subsistencia de la población entre 16-64, que se considera en edad laboral. El aumento del índice es una consecuencia de lo explicado anteriormente. Para diferenciar la dependencia de estos grupos se puede estudiar la dependencia juvenil y dependencia senil.

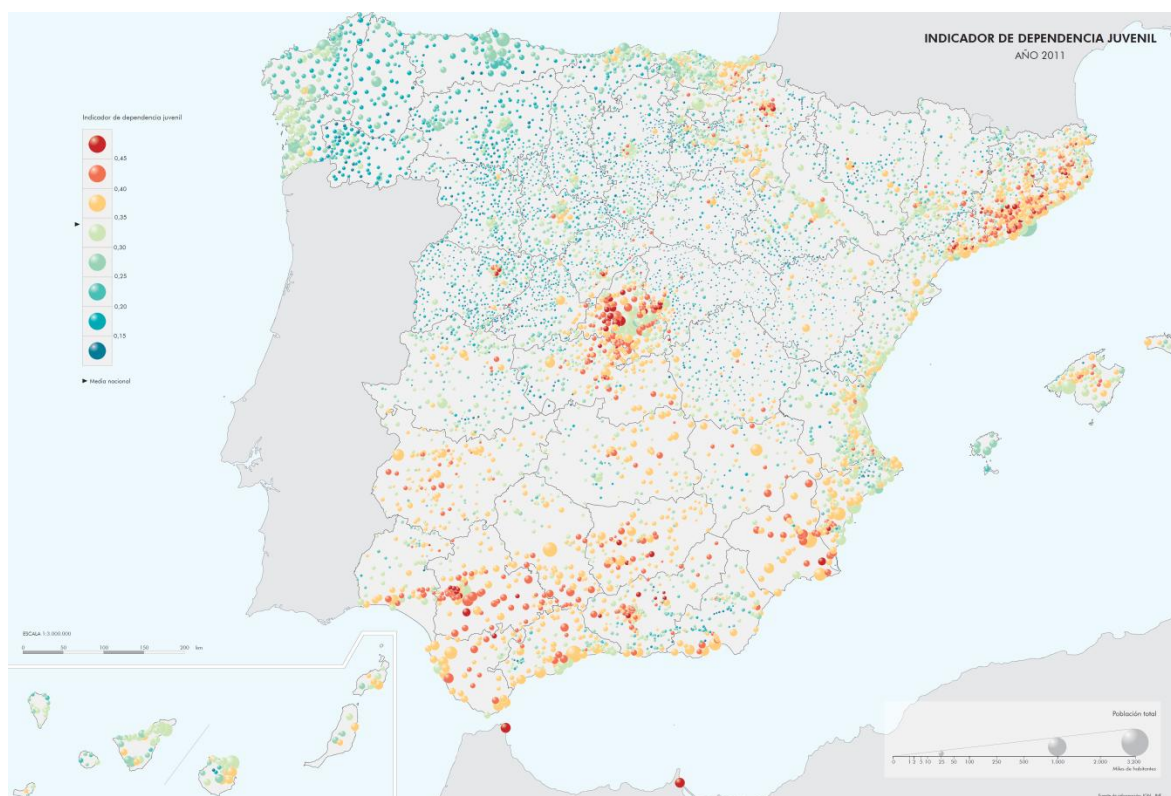


Figura 57: Índice de dependencia juvenil

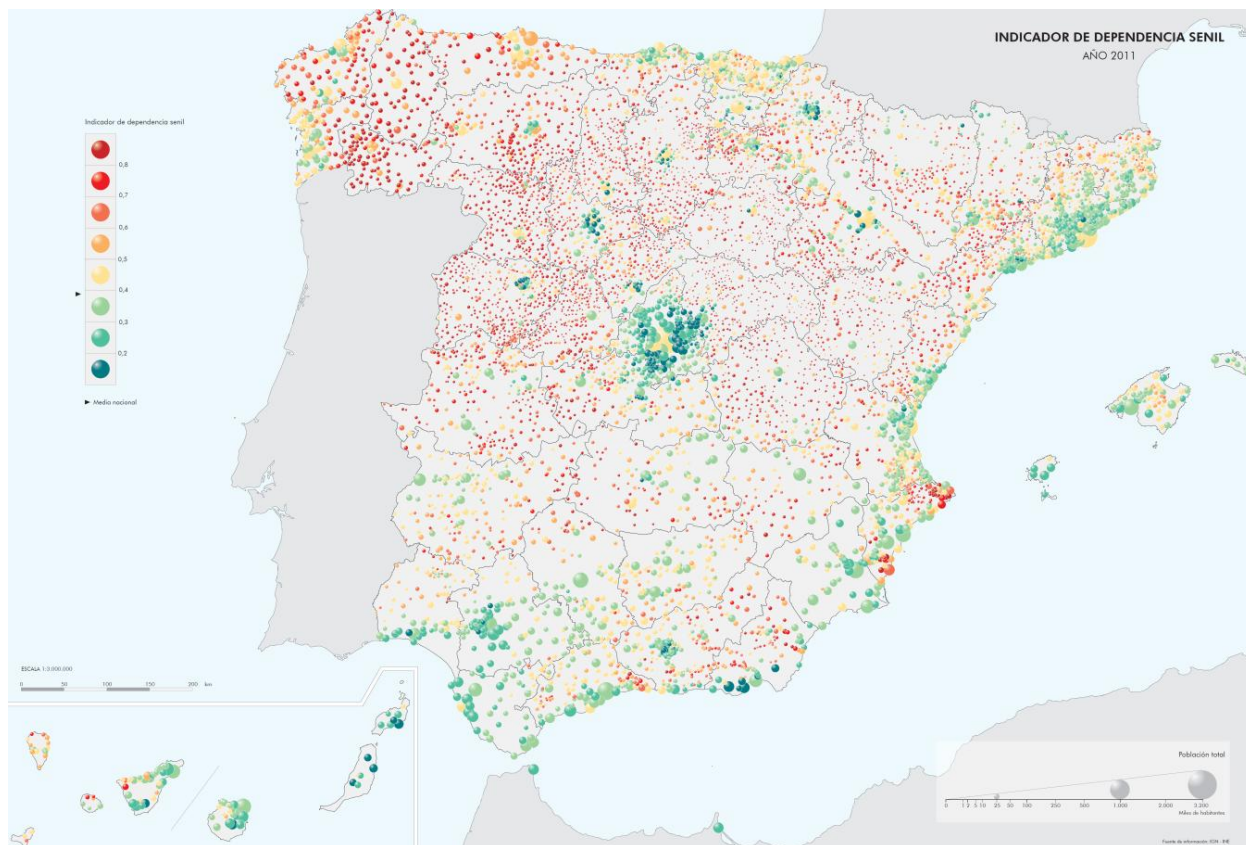


Figura 58: Índice de dependencia senil

Por un lado la dependencia juvenil está más presente en la parte sur de la península, en la zona de la costa mediterránea y Madrid mientras que la dependencia senil es más propia del norte de la península y de las zonas rurales del interior.

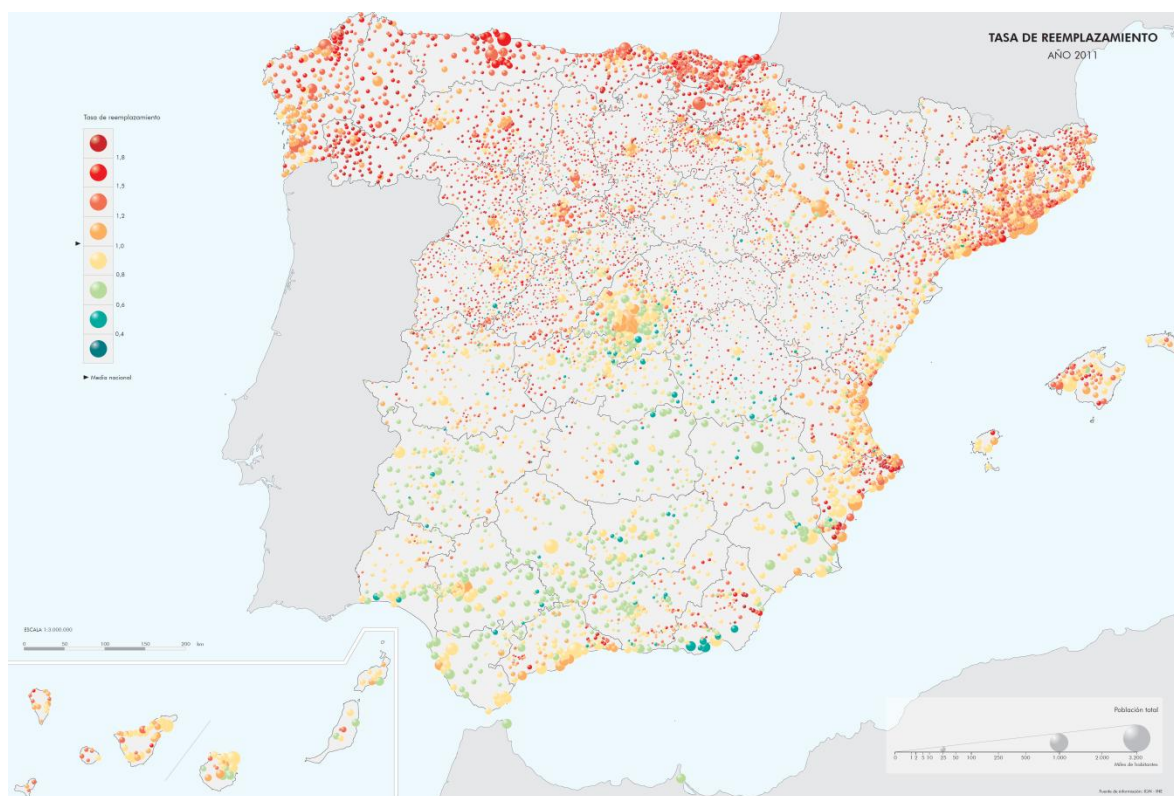


Figura 59: Tasa de reemplazamiento

Con la tasa de reemplazamiento se permite prever las necesidades sociales futuras así como estudiar el sistema público de pensiones a corto plazo, ósea que esta tasa mide cuantas personas hay próximas a la jubilación por cada una de las que se incorporan a la vida laboral.

En el 2006 la media nacional era de 0,6 por lo que se incorporaba más gente al mundo laboral de la que se jubilaba, en cambio en 2011 esta media llega a alcanzar el valor 1 que indica que por cada una que se jubila se incorpora otra. La división norte-sur es muy clara, recogiendo los valores más elevados en el norte mientras que en el sur se recogen valores por debajo de la media.

En la figura 60 se muestra la presencia del grupo femenino en el territorio, cuya distribución territorial no es homogénea, teniendo más presencia en zonas como Galicia o Asturias. En términos generales, se puede afirmar que las grandes ciudades son mayoritariamente femeninas mientras que los pueblos y especialmente los más pequeños relacionados con actividades agropecuarias tradicionales tienen un componente masculino mayoritario. El hecho de que algunos matrimonios decidan volver al medio rural después de la jubilación y tras la muerte del marido, se incrementa la presencia femenina en el ámbito rural pero en edades maduras. Esto ayuda a paliar temporalmente el desajuste entre la rama femenina y la masculina.

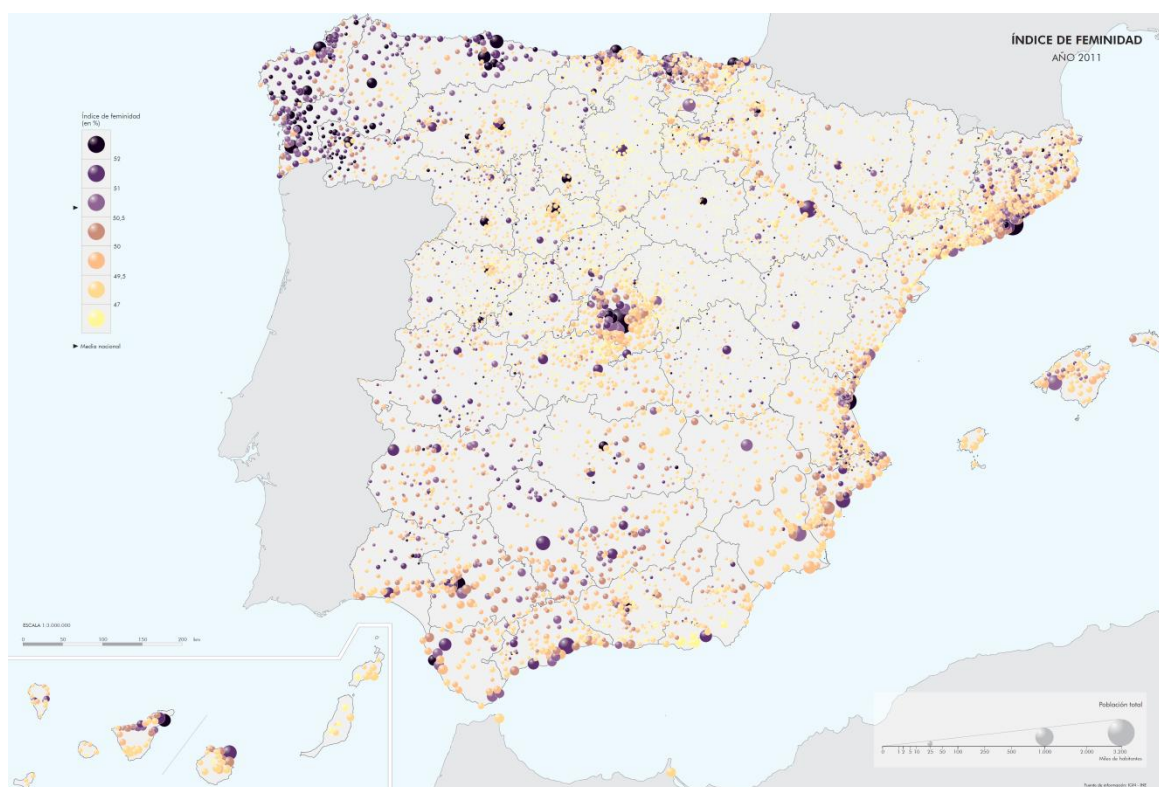


Figura 60: Índice de feminidad

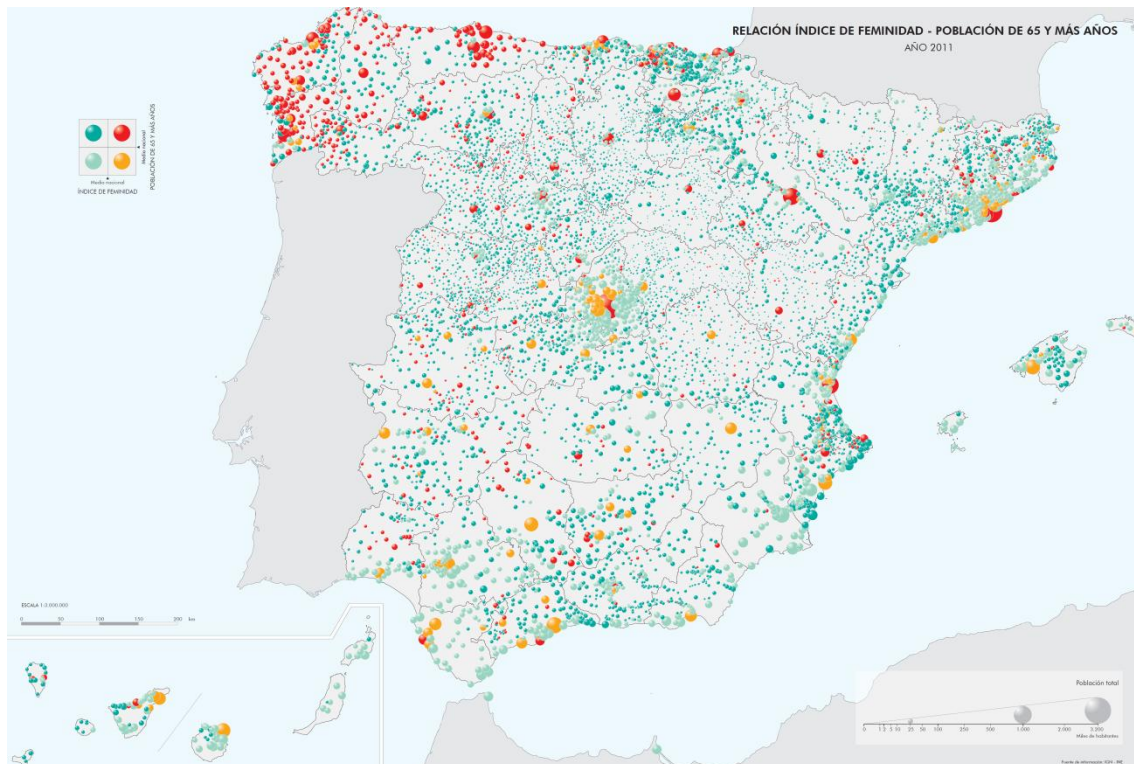


Figura 61: Relación entre el índice de envejecimiento e índice de feminidad

Se estima que por cada 20 niñas nacen 21 niños, por lo que las zonas con mayor presencia de población femenina, se explica por una esperanza de vida mayor. Es por lo que se habla de una feminización de la vejez, donde claramente destaca Galicia o algunas grandes ciudades como Madrid, Barcelona y Zaragoza entre otras.

En relación con el movimiento natural de la población vemos como la tasa de natalidad experimenta un leve crecimiento al inicio del siglo XXI, a pesar de que desde los años 70 solo recogía descenso. Este crecimiento en parte se ve favorecido por la llegada de población extranjera.

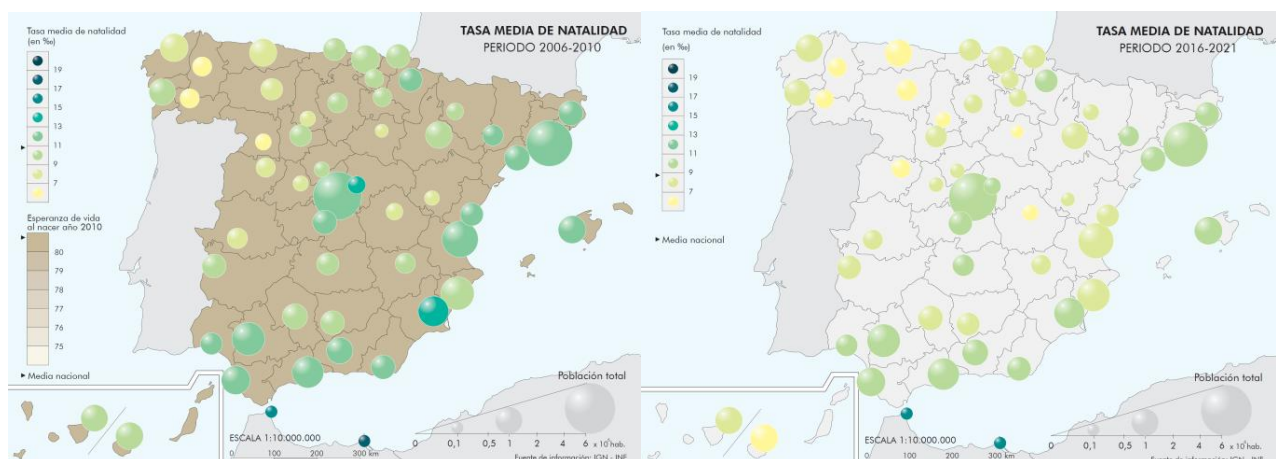


Figura 62: Tasa de natalidad

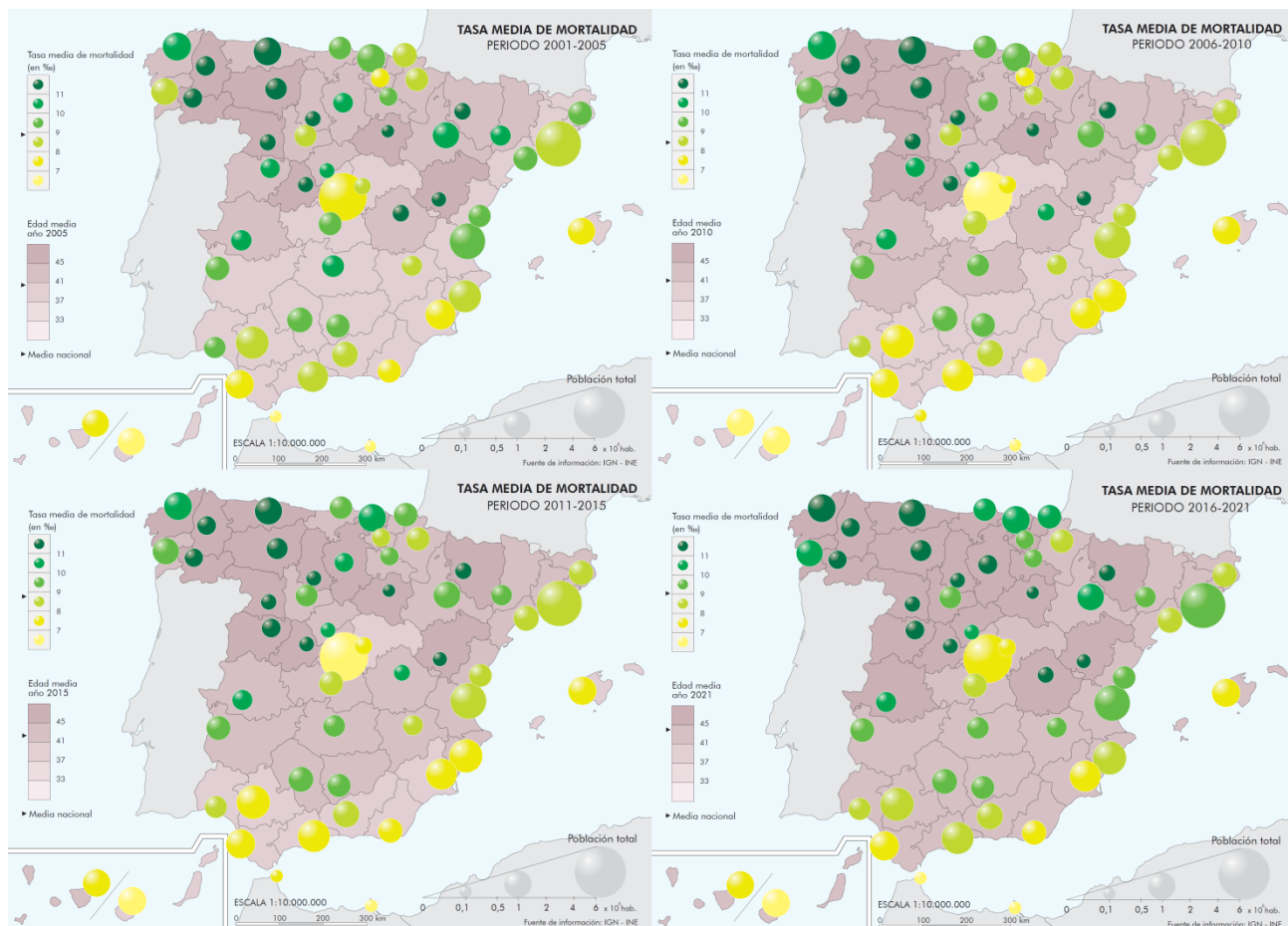


Figura 63: Evolución de la tasa de mortalidad

La reducción de las tasas de natalidad de forma continuada a finales del siglo XX ha contribuido al envejecimiento de la población y por lo tanto a un inevitable aumento de la tasa de mortalidad, sobre todo en la mitad norte.

Mientras que la edad media de la población también aumenta, llegando en 2021 hasta los 45 años. Un aumento considerable puesto que en 2005 era de 40, años.

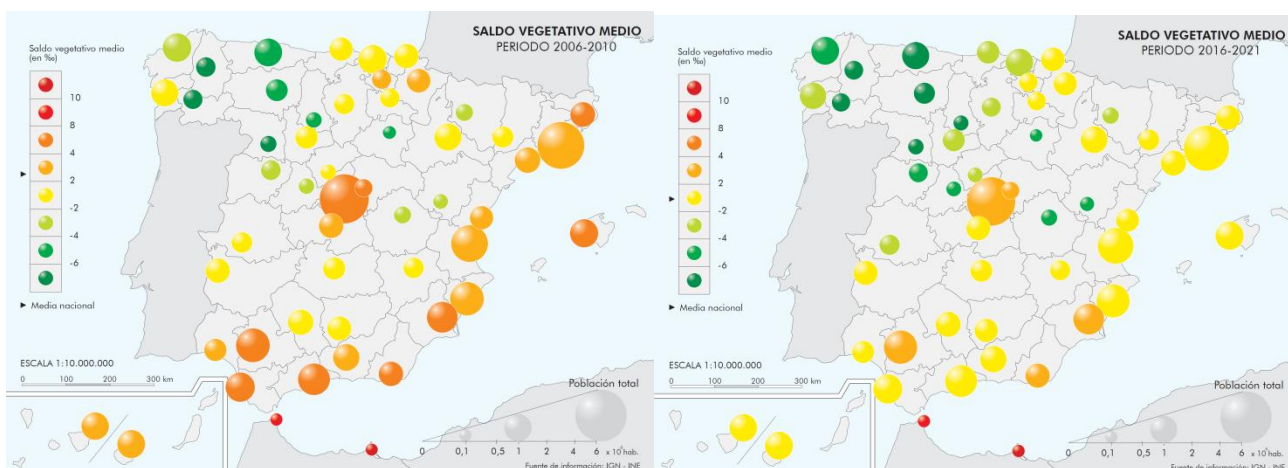


Figura 64: Saldo vegetativo medio

Las diferencias entre la tasa de natalidad y mortalidad, dejando a un lado los movimientos migratorios, explican una buena parte de la evolución demográfica española. Unas diferencias que eran favorables a la natalidad, por lo que la población española crecía, pero en las proyecciones para 2021 la media del saldo vegetativo es de -0,24.

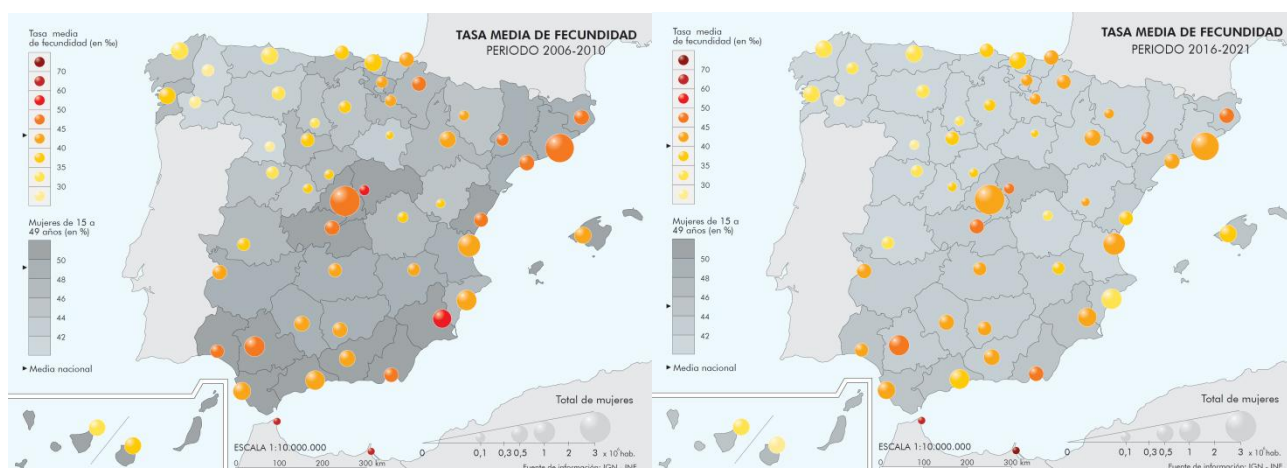


Figura 65: Tasa media de fecundidad

En la figura 65 vemos que de acuerdo con los datos publicados para las proyecciones se espera una disminución tanto el número de nacidos vivos por cada mil mujeres de entre 15-49 años como el porcentaje de mujeres en edad de reproducción, pasando de un 49% al 45% en tan solo 10 años.

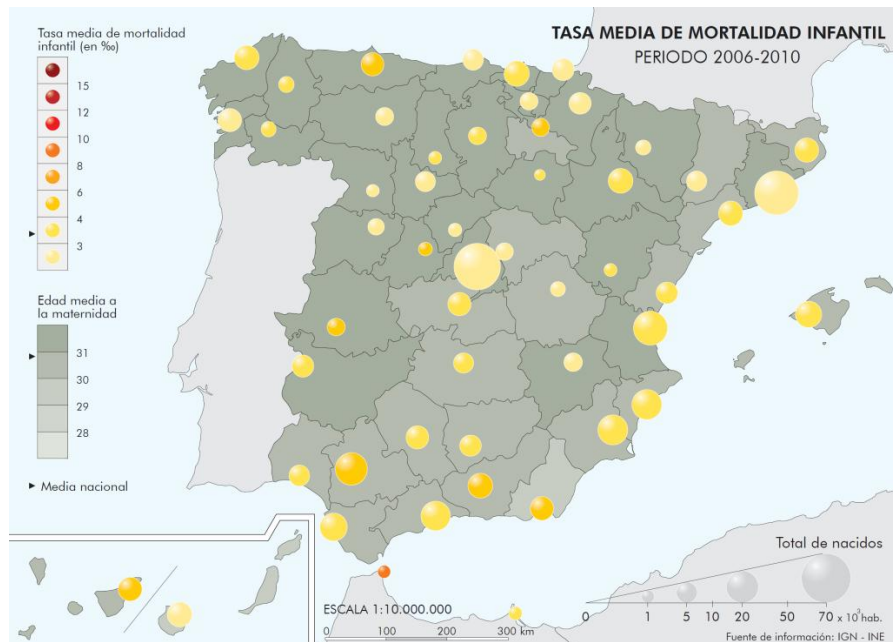


Figura 66: Tasa de mortalidad infantil

Se han reducido notablemente a lo largo del siglo XX e principio del XXI las defunciones de los menores de un año. Este indicador es uno de los más representativos a la hora de mostrar el nivel de desarrollo de un país o región, y en el caso español se ha pasado de registrar un valor superior al 15% en 1980 a un 3% en 2010.

A pesar de esta disminución en gran medida gracias a los avances en el sector sanitario, la edad media a la maternidad continúa creciendo llegando en la actualidad a 31 años.

La figura 67 es un claro ejemplo de un mapa que es parte de una colección cuya leyenda se ha quedado obsoleta. Esta serie se inicia en los años 70 en los que el valor medio del porcentaje de hijos de madres no casadas era inferior al 4%, mientras que en la actualidad supera el 30%. Para esta serie convendría hacer una revisión de la leyenda o plantearse realizar series más cortas que muestren algún cambio.

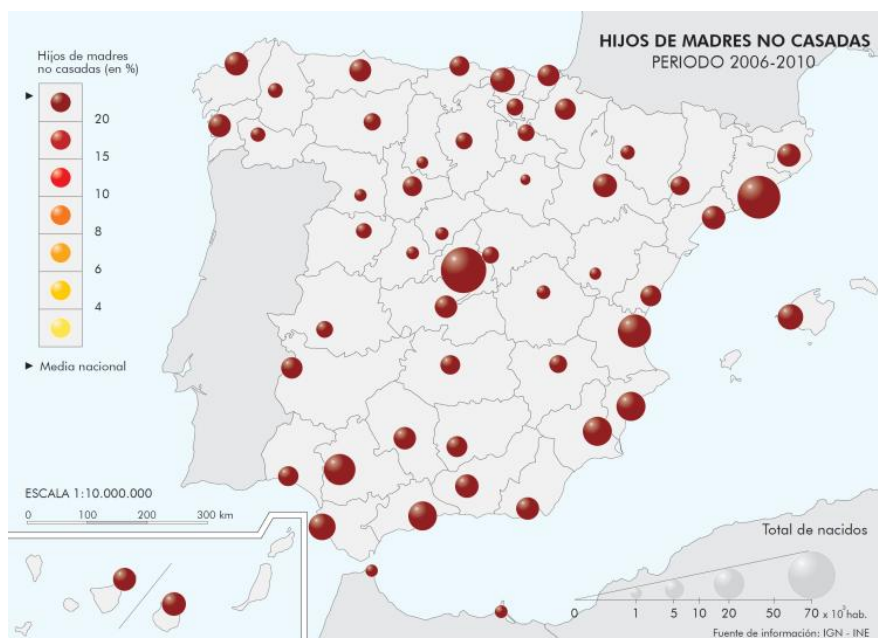


Figura 67: Hijos de madres no casadas

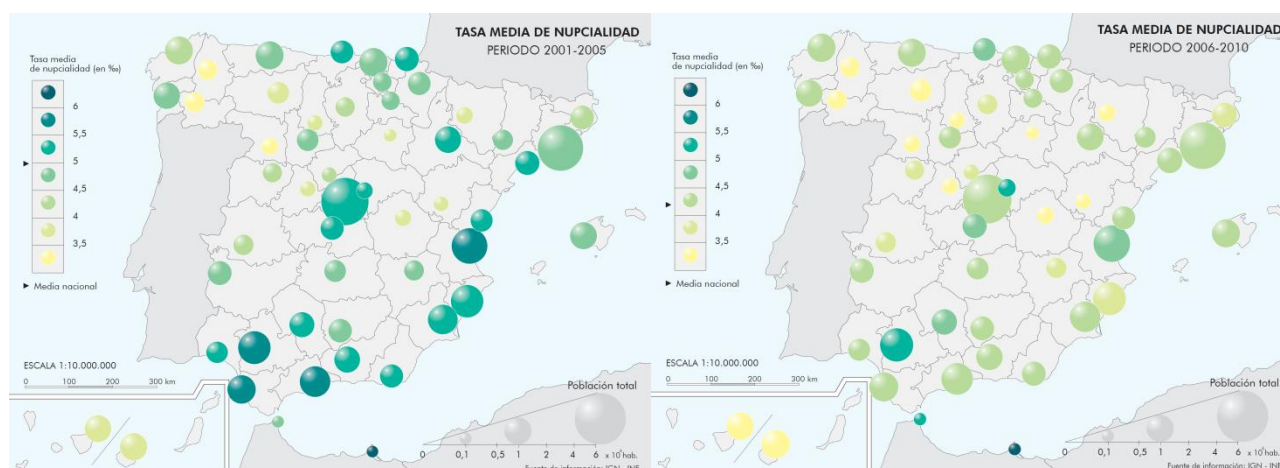


Figura 68: Tasa media de nupcialidad

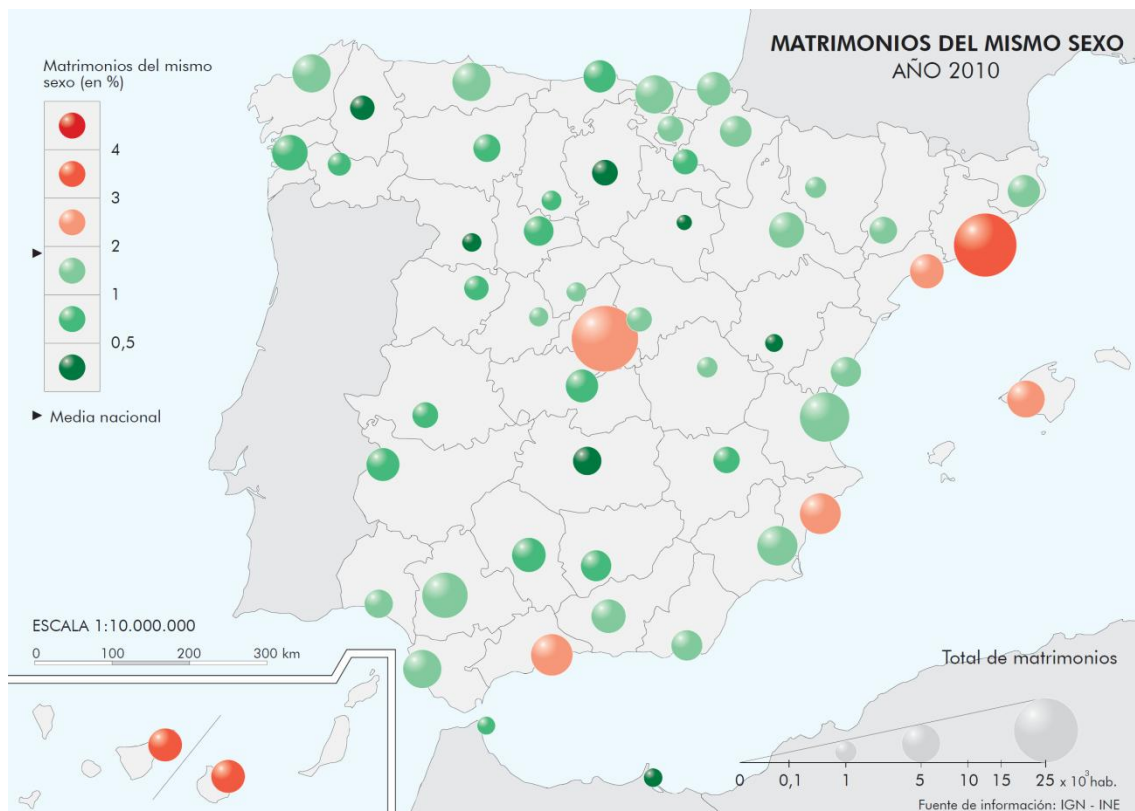


Figura 69: Matrimonios del mismo sexo

Desde el inicio de la serie en los años 70 la tasa de nupcialidad ha recogido un descenso continuo, aunque se sigue manteniendo esa diferencia clara entre las provincias de la mitad norte y las de la mitad sur. Según esta tendencia parece que el descenso del número de matrimonios así como el aumento de la edad de contraer nupcias se va a consolidar como consecuencia de un modelo de comportamiento social que acepta otros tipos de pareja y uniones o la opción de la soltería.

Al hilo de esta afirmación se realiza como propuesta nueva un mapa de los matrimonios del mismo sexo, en que se ve claramente como destacan las provincias grandes como Madrid o Barcelona, mientras que también están provincias costeras como las islas, Alicante o Málaga. Por el contrario aquellas que recogen valores inferiores son Lugo, Teruel, Burgos, Soria o Ciudad Real, todas del interior de España.

Entramos ya en el capítulo dedicado a la dinámica migratoria de la población española.

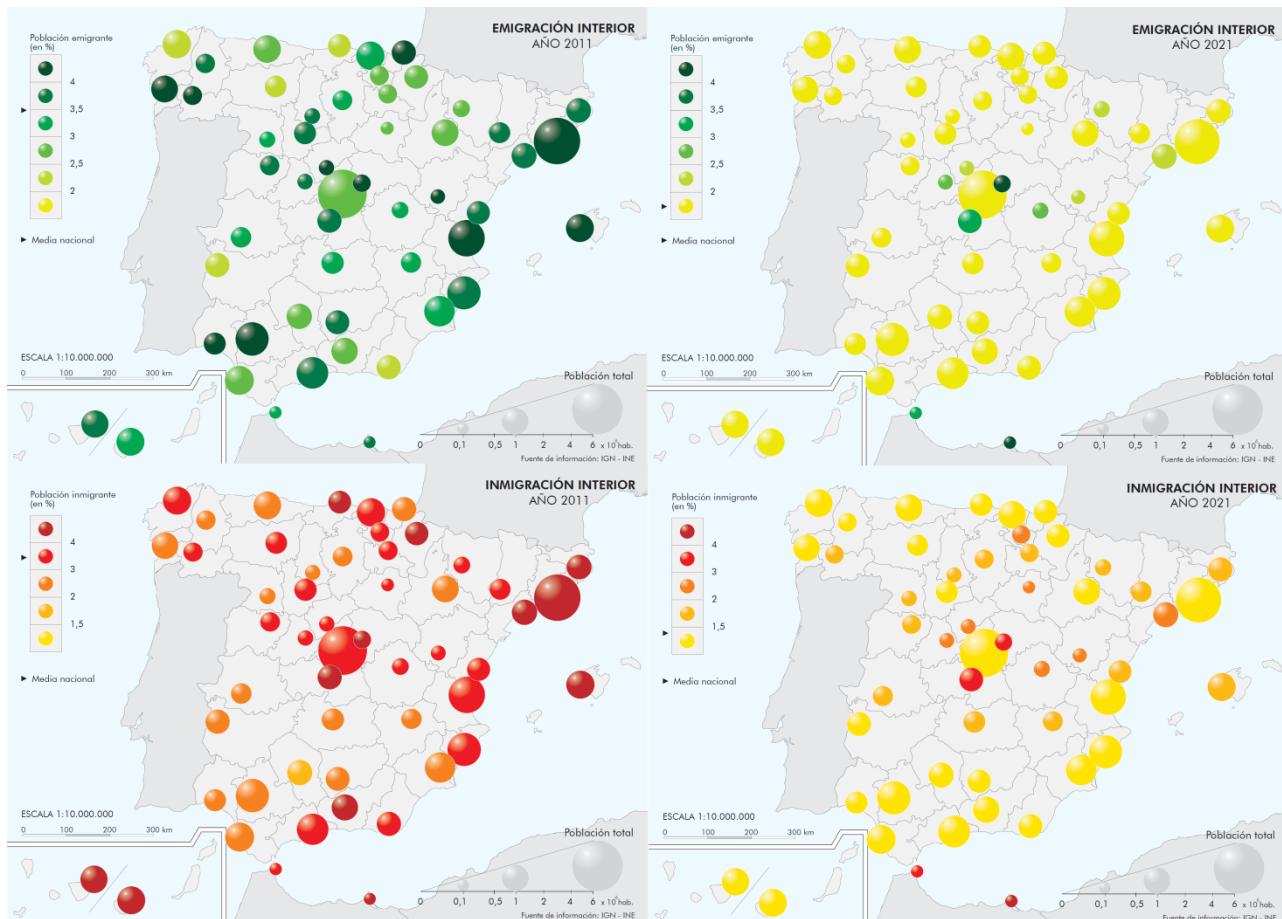


Figura 70: Emigración e Inmigración interior

Tras un estancamiento de la población en los años noventa en el inicio del siglo XXI se recogía una gran movilidad interior sobre todo en las provincias costeras pero en las proyecciones para el año 2021 provee una vuelta al estancamiento, pero en este caso con valores incluso inferiores a los de los 90. Solo se registra un poco de movimiento en las provincias limítrofes con la capital, que esa será la razón que favorece ese movimiento.

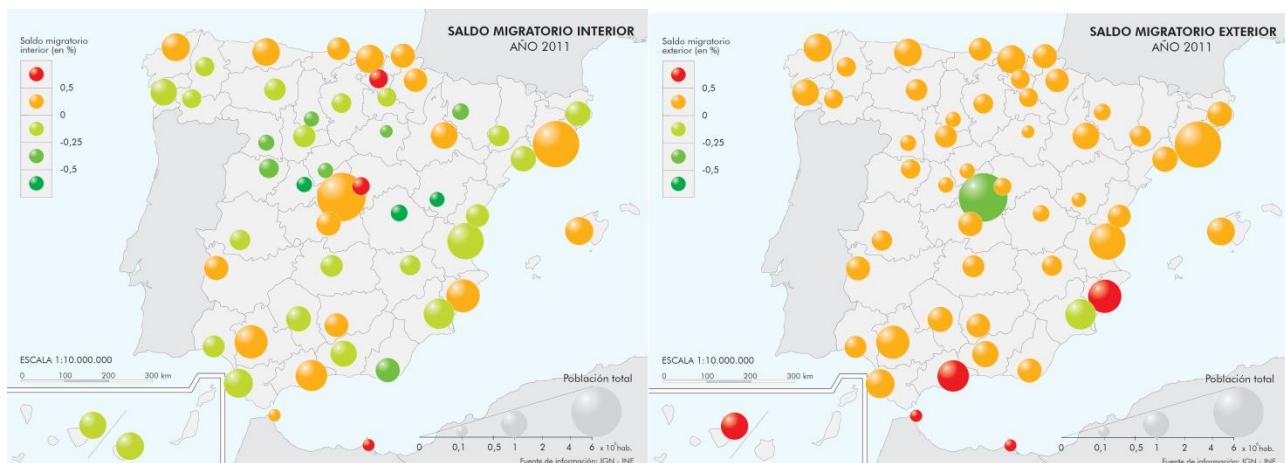


Figura 71: Saldo migratorio interior y exterior

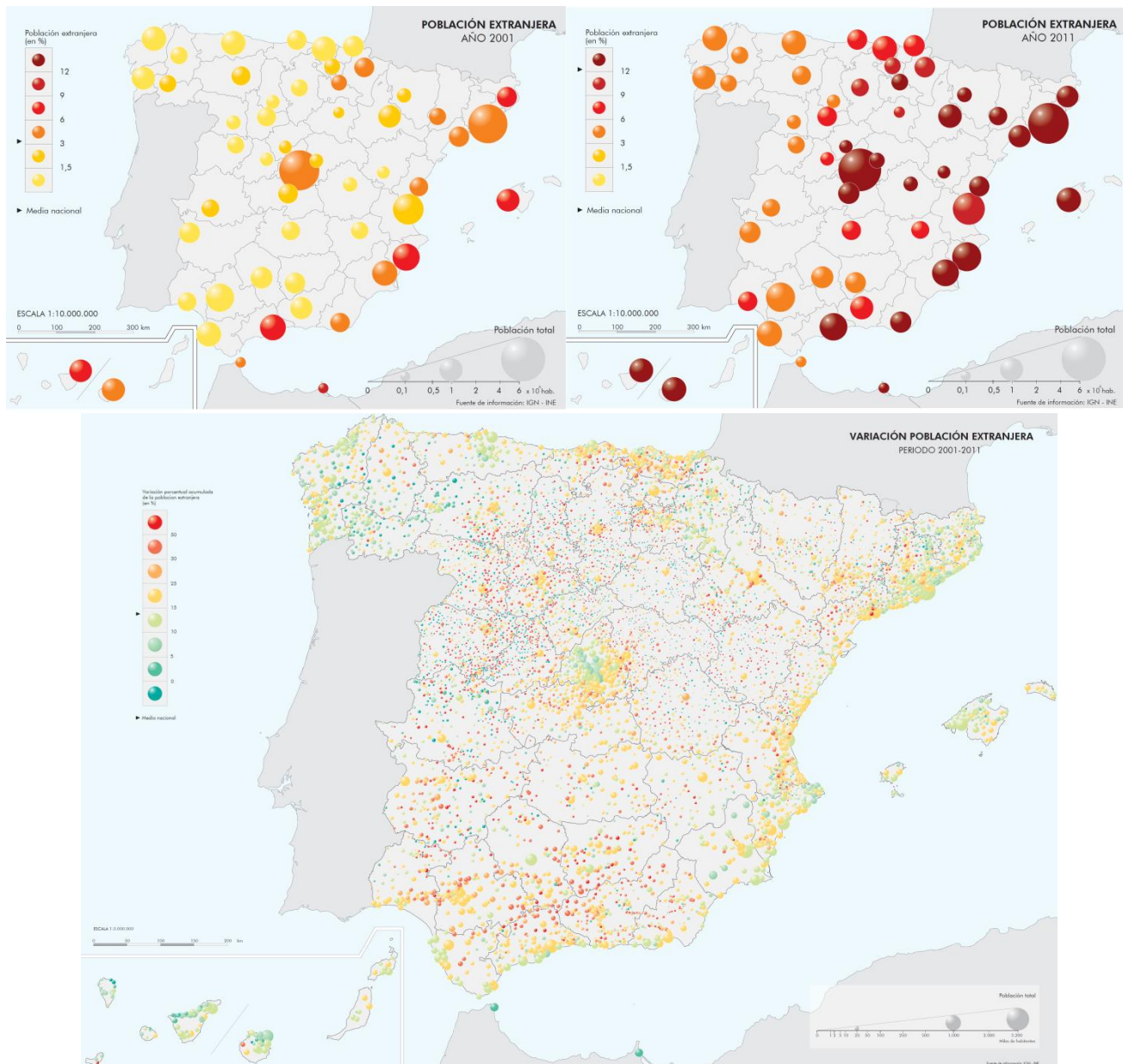


Figura 72 y Figura 73: Evolución de la población extranjera

Como se ven en los mapas de población extranjera durante la década de 2001-2011, aunque con mayor intensidad en la primera parte, se batieron records de entrada de población extranjera provocada por la bonanza económica que atravesaba el país en esos momentos.

Pero a partir de 2008 comienza a descender el ritmo de llegadas, mientras que a la vez aumenta el número de salidas, hasta llegar al punto actual en el que se va más gente de la que llega. Así que se puede afirmar que el gran fenómeno población que supuso la inmigración para el fuerte crecimiento demográfico y casi una cuarta parte de los nacimientos, hoy se ha convertido en emigración.

Este es un aspecto preocupante desde el punto de vista de la débil tasa de fecundidad y en consecuencia del relevo generacional.

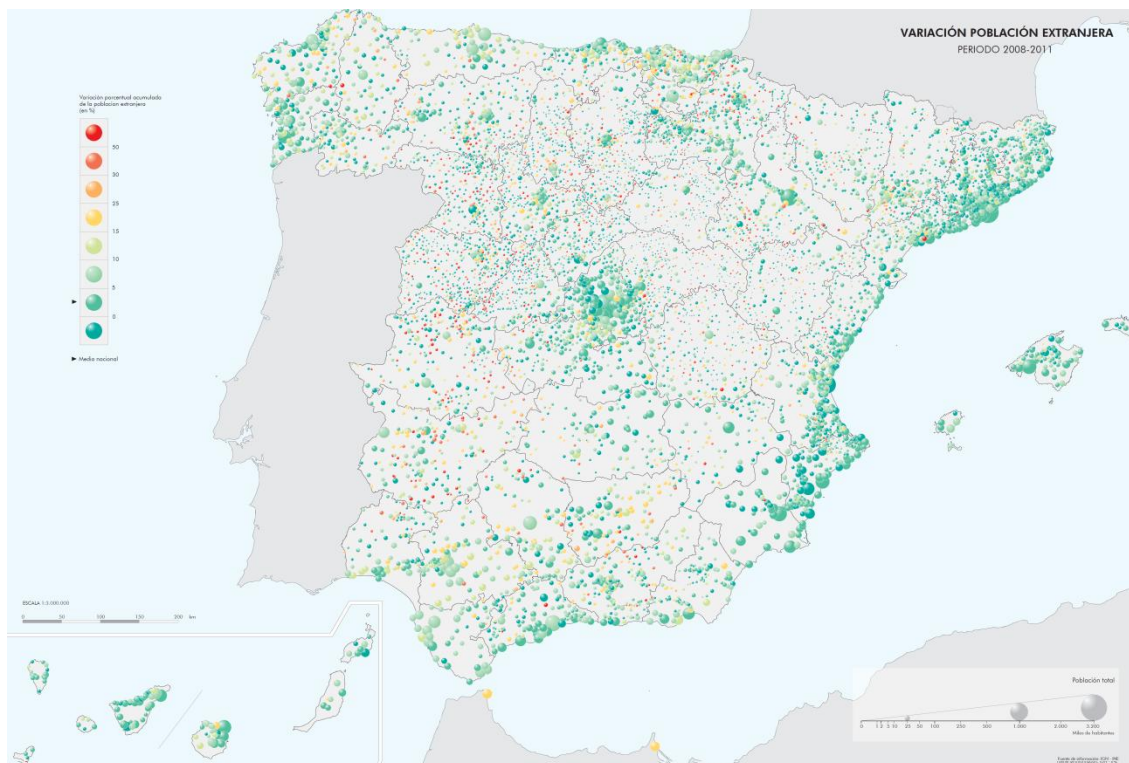


Figura 74: Variación de la población 2008-2011

Con tantos cambios es interesante saber de dónde proviene esa población extranjera ya que así se puede encontrar una razón o causa de porque han venido a España. Principalmente se debe a razones laborales como puede ser el caso de municipios como El ejido, Guissona o Cariñena.

No todos los inmigrantes que han venido lo han hecho por trabajo, una buena parte, especialmente los establecidos en la zona de alicante, las islas y la costa del sol responden al perfil de personas de edad, que están jubiladas y que se han afincado en España en busca de las bondades del clima y las prestaciones del sistema sanitario. Este tipo de inmigración proviene de países con un elevado nivel económico como reino Unido, Francia o Alemania.

Los perfiles de la población que proviene es muy variada en función de los países. Por ejemplo la inmigración suramericana principalmente está compuesta por mujeres que trabajan cuidando ancianos o de servicio doméstico. Por el contrario los procedentes de países magrebíes tiene un componente más agrario, se trata de hombres que se fijan en municipios rurales. También está el perfil de los países recién ingresados en la Unión Europea que se dedican a la construcción o a las faenas agrícolas del medio rural cuando no tiene su situación perfectamente legalizada.

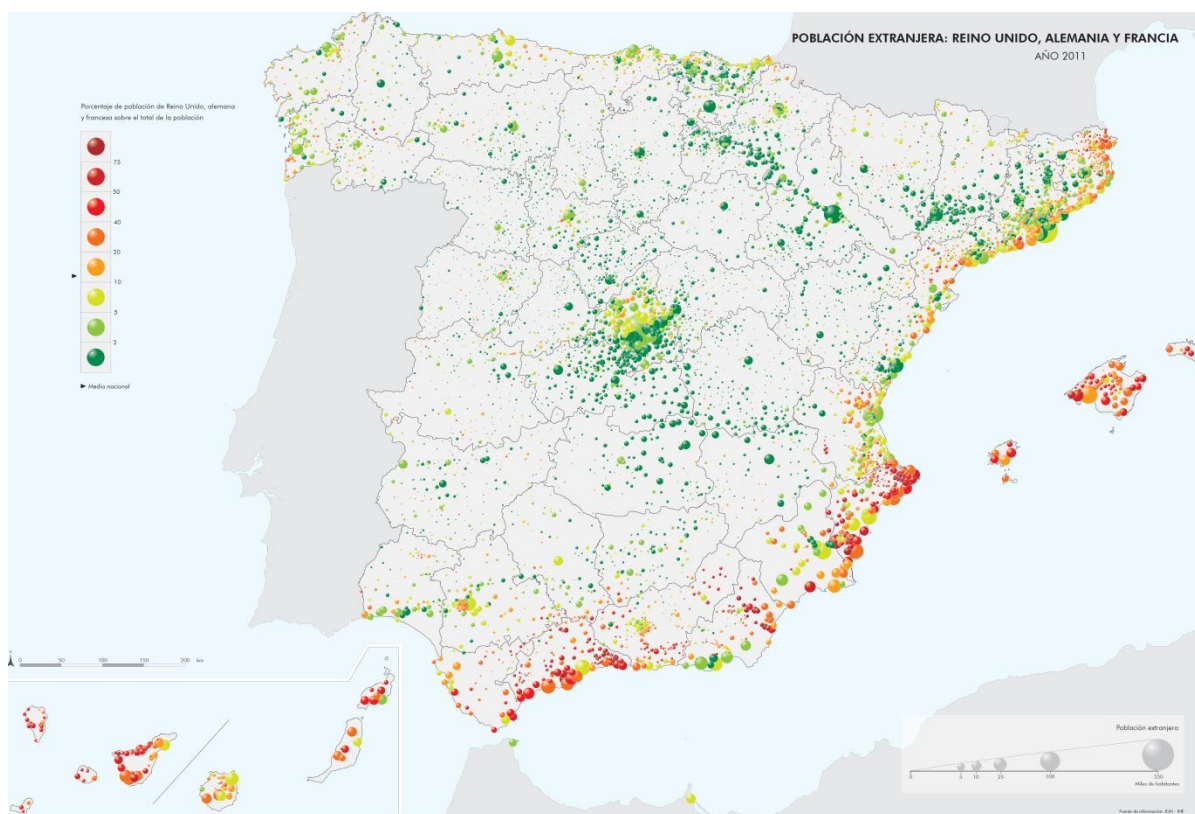


Figura 75: Población proveniente de Francia, Reino unido y Alemania

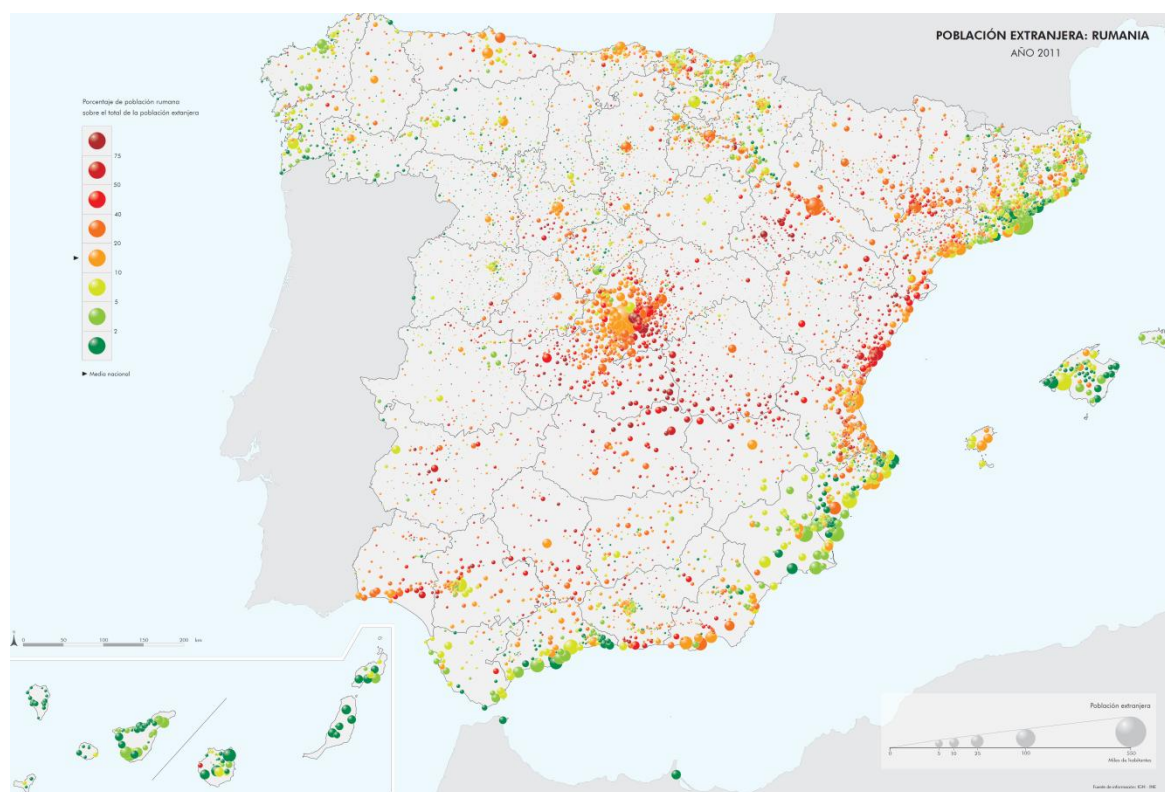


Figura 76:: Población procedente de Rumania

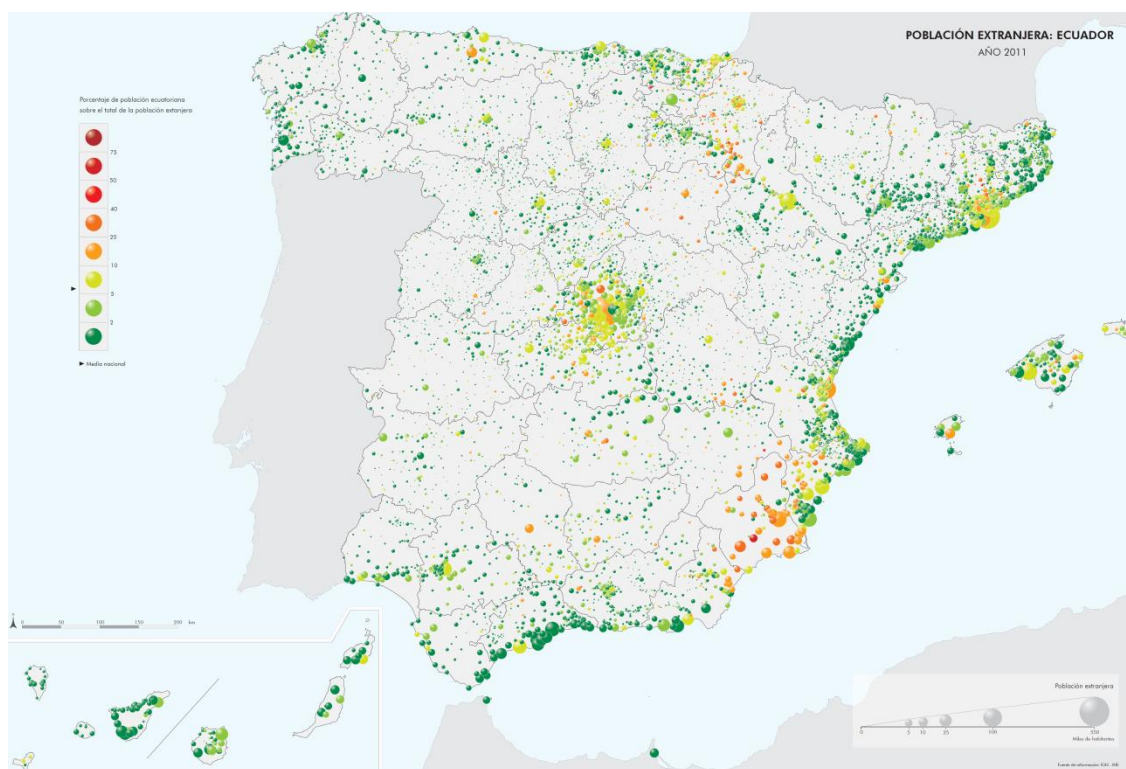


Figura 77: Población procedente de Ecuador

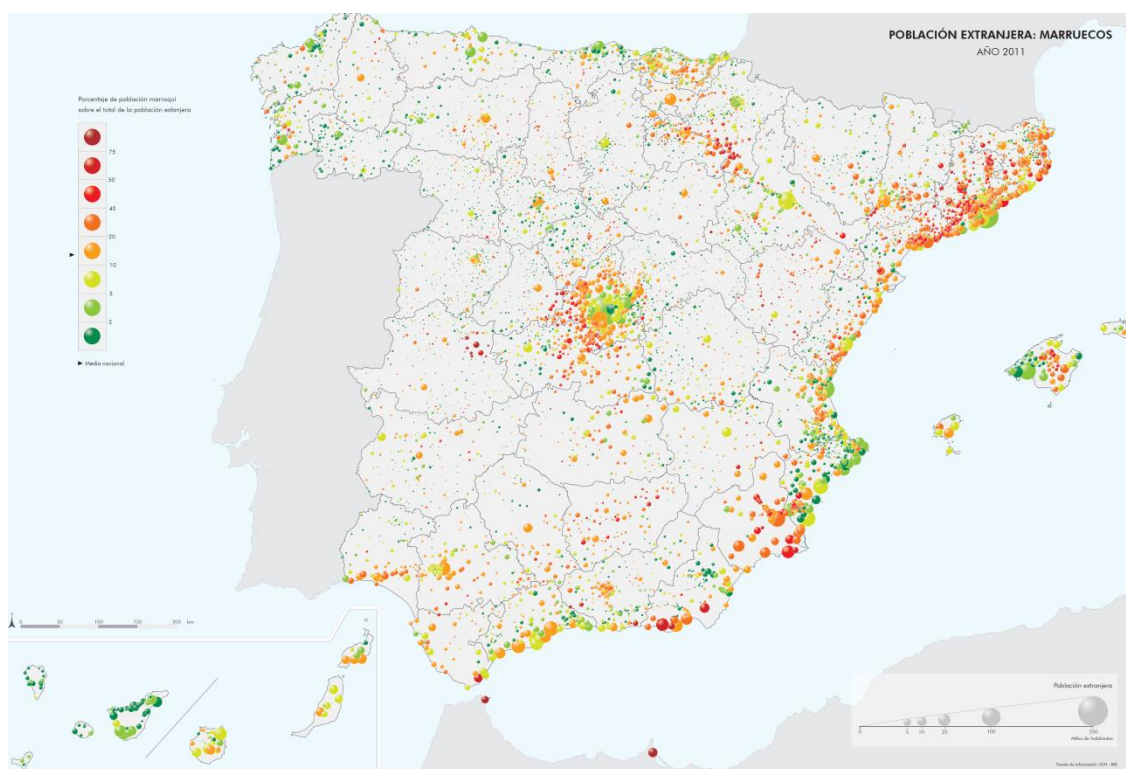


Figura 78: Población procedente de Marruecos

Para algunos de los grupos esta leyenda no se ajusta a los valores que se quiere representar puesto que son valores muy bajos. Por ello se crean una segunda serie con una leyenda más desarrollada en los intervalos más pequeños. Dentro de esta serie se

representaran la población china o rusa, que son grupos que tradicionalmente no estaban muy presentes en el territorio español pero en los últimos años eta aumentando el flujo de personas que provienen de esos países, por lo que se consideran de interés.

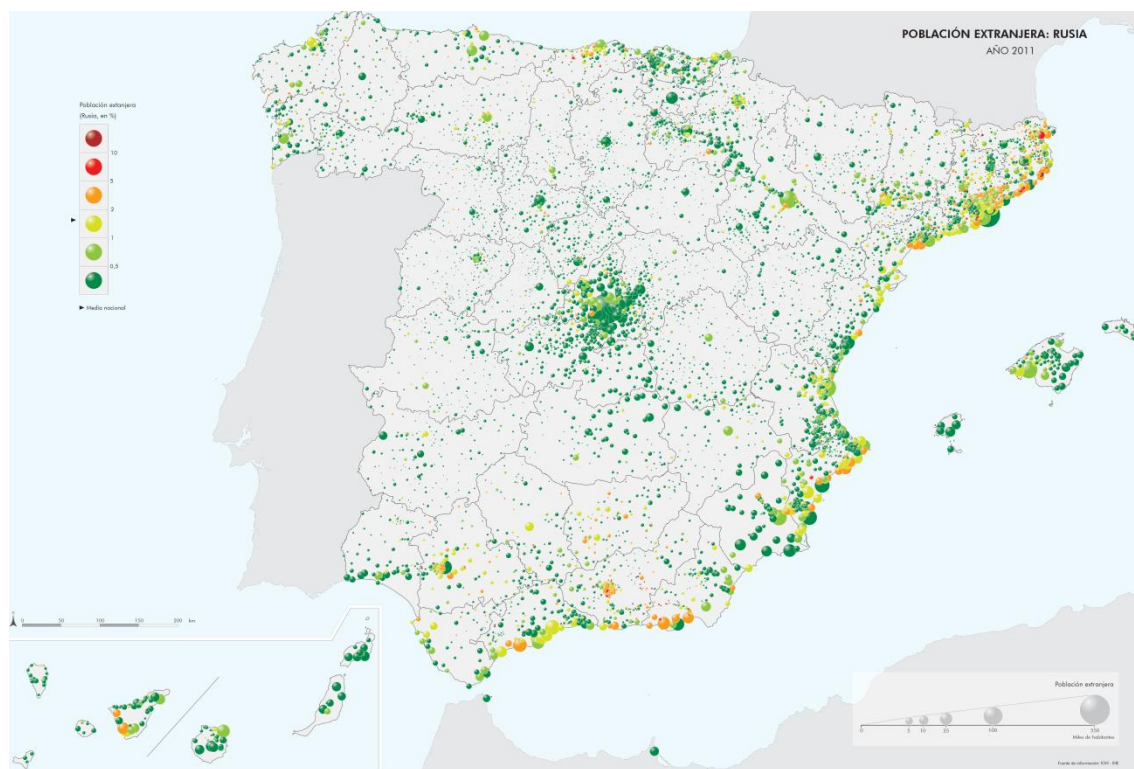
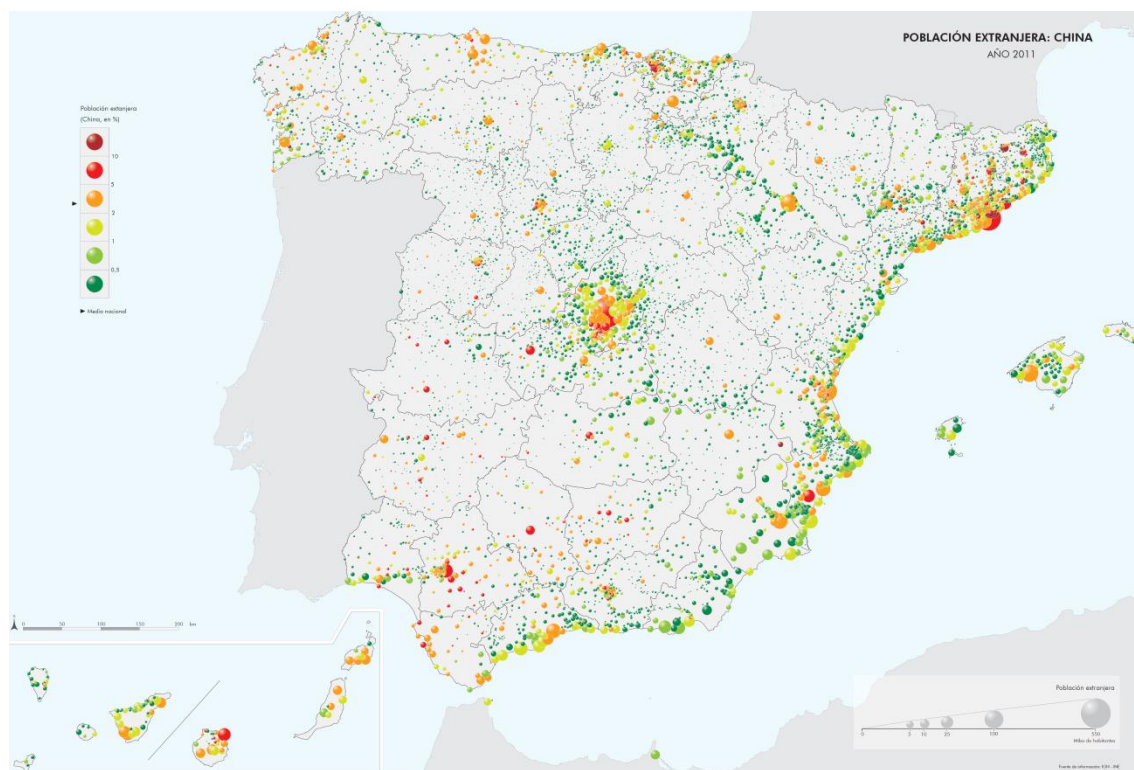


Figura 79 y 80: Población de China y de Rusia

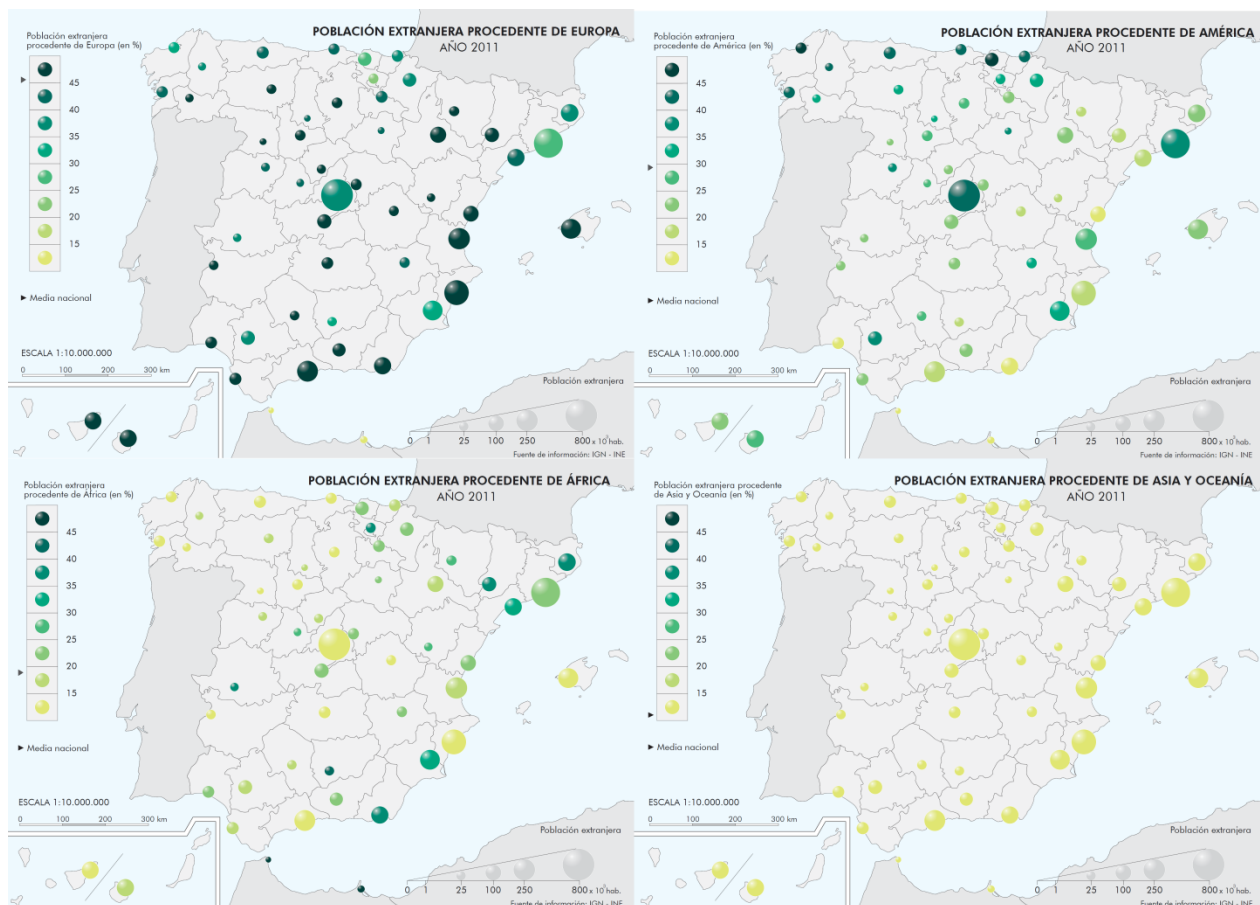


Figura 81: Inmigración por continente de procedencia

Es interesante conocer también además de la distribución de esa población extranjera sobre el territorio español, cuál es su distribución según su nacionalidad. Debido a su proximidad ha hecho que tradicionalmente Marruecos sea el país con mayor inmigración en España, pero hay que destacar la inmigración que ha llegado a España proveniente de los países del antiguo bloque soviético como Rumania que en los últimos años ha experimentado un considerable aumento de los emigrantes que envía.



Figura 82: Inmigración según nacionalidad

Como ya se ha comentado anteriormente desde 2008 se experimenta un decrecimiento de la población extranjera y con el fin de saber cuáles son aquellas nacionalidades que han vuelto más a sus países de origen se elabora un mapa de variaciones de la población inmigrante 2008-2011. Y claramente son los países suramericanos los causantes de la bajada de inmigrantes.

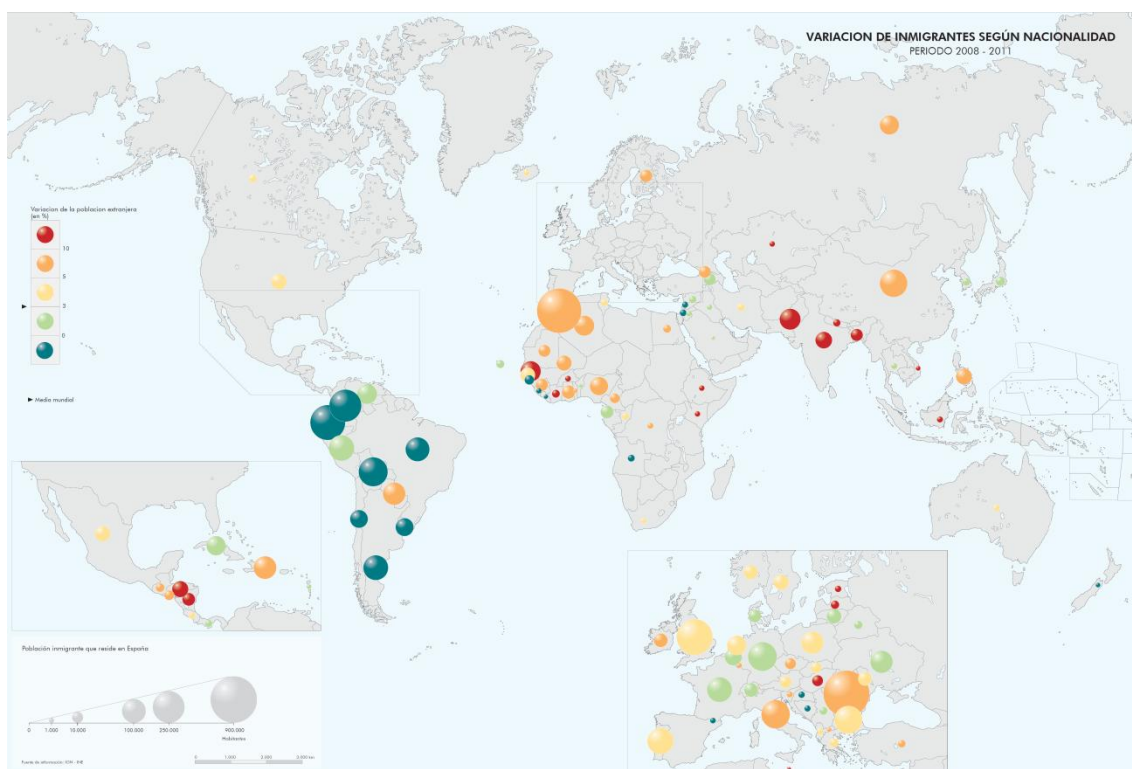


Figura 83: Crecimiento de la Inmigración según nacionalidad

Aunque España ha sido un país tradicionalmente emigrante, primero hacia América y después a Europa, en los últimos años se consideraba que la emigración española estaba formada por personas con buena formación, jóvenes y con dominio de idiomas. Actualmente por razones económicas esta población ha aumentado por lo que resultaba de interés conocer hacia donde se había dirigido esa población y en qué cantidad. Por este motivo se idea una pequeña serie de mapas que pone en relación la población emigrante de España, diferenciando aquella nacida en España de la que es española pero es hijo o nieto de inmigrantes.

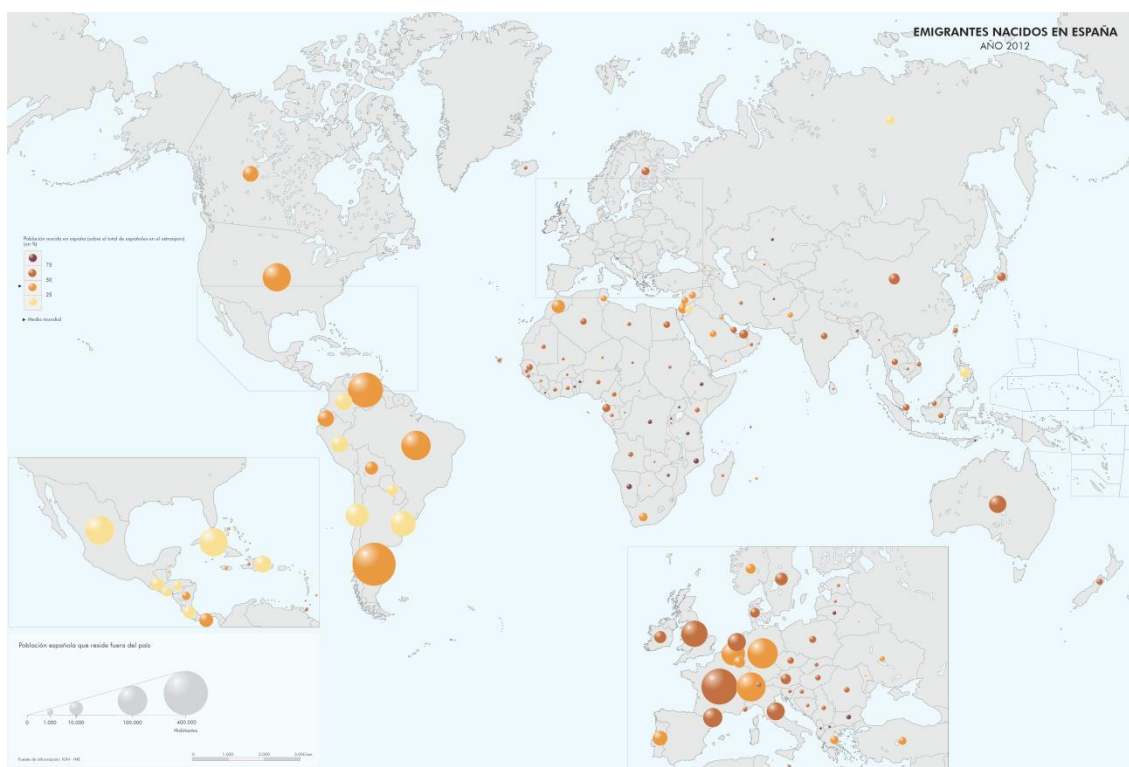
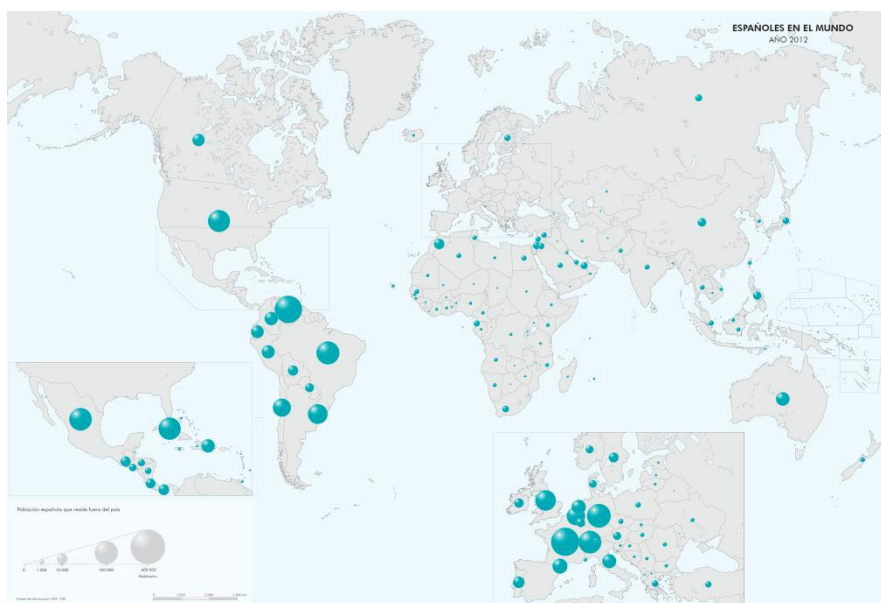


Figura 84 y 85: Españoles en el extranjero

El país que más españoles tiene es argentina, así como por proximidad y posición economía los países centroeuropeos. Pero cuando hablamos de población nacida española destaca América central que presenta valores inferiores al 25%.

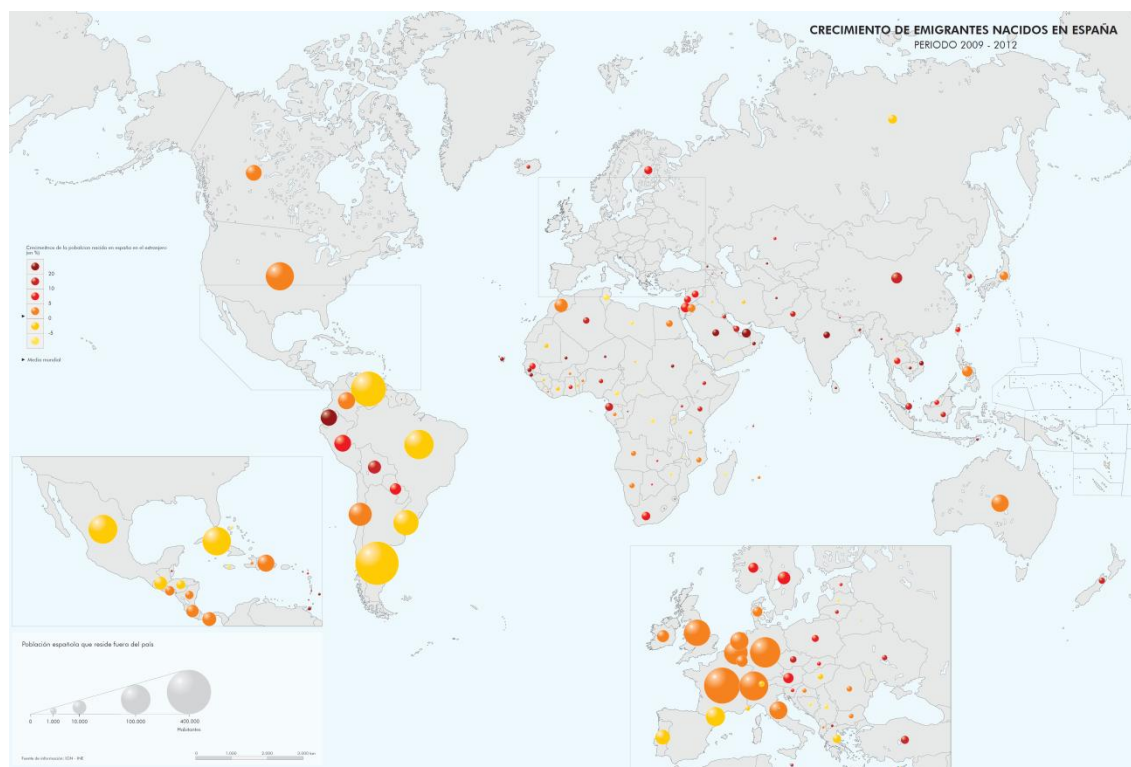


Figura 86: Españoles en el extranjero

Si ponemos en relación lo expuesto antes con el crecimiento de los españoles nacidos en España en el extranjero en el periodo 2009-2012 se destaca que la población además de dirigirse a países de Centroeuropa u Sudamérica en menor medida, se dirigen a otras zonas con menos tradición de emigración española como es el sureste asiático u oriente medio.

La tasa de autoctonía es una tasa muy interesante desde el punto de vista político ya que representa el número de población que reside en el mismo municipio en el que ha nacido. Desde un nivel de desagregación municipal los valores son evidentemente más bajos. Las tasas más altas se presentan en Galicia y Andalucía mientras que los valores más bajos se presentan en la mitad este de España. Para profundizar más en el análisis de la autoctonía de la población española se calcularon también a nivel provincial y de comunidad autonomía. En estos niveles los valores se homogeneizan bastante dentro del territorio español marcando claramente la gran área de influencia que tienen las dos grandes metrópolis españolas.

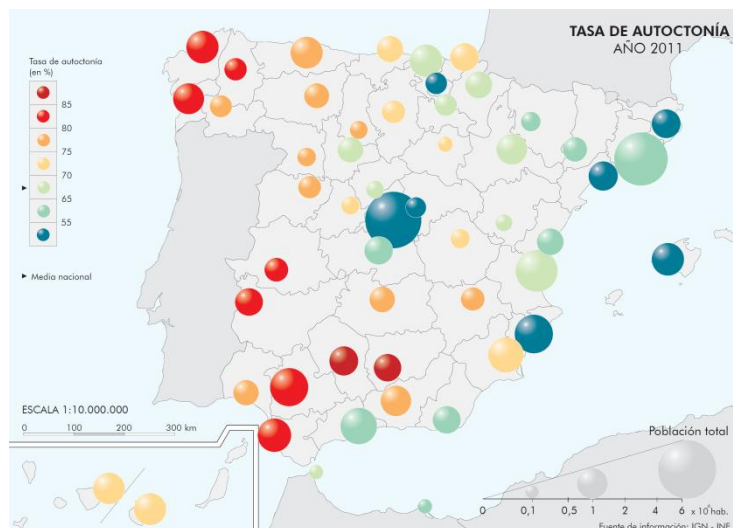


Figura 87: tasa de autoctonía

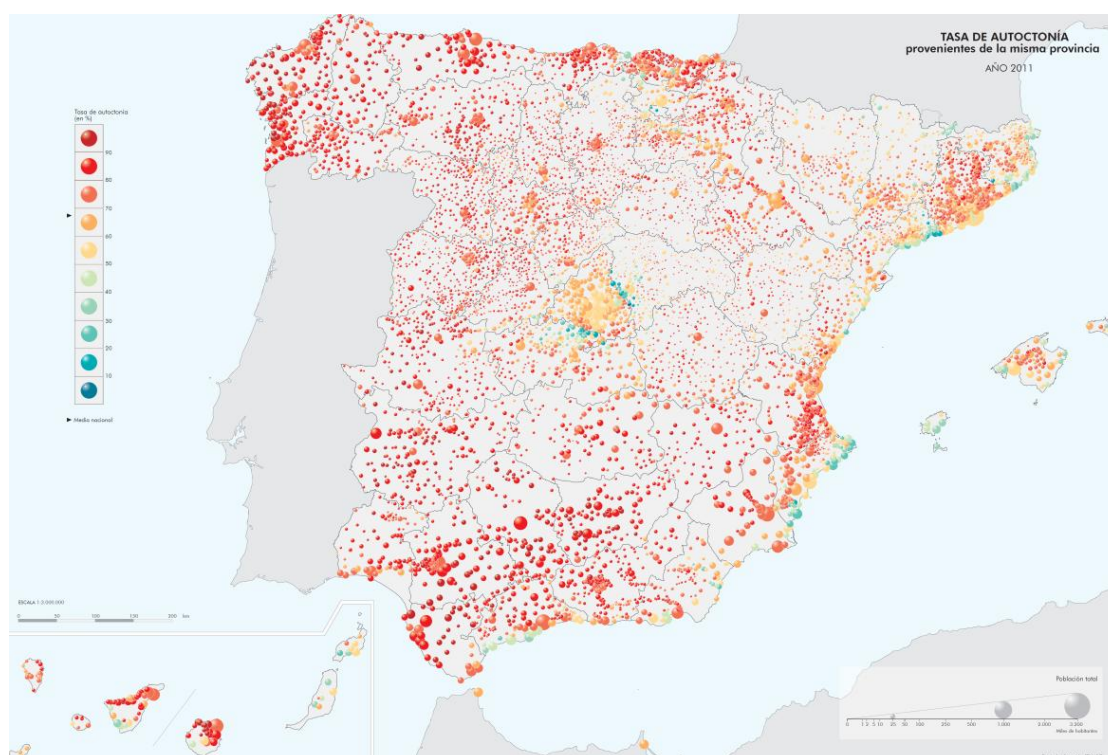


Figura 88: Tasa de autoctonía de la misma provincia

Al perder el componente rural y agrario tradicional, la población española ha experimentado cambios sustanciales en relación a aspectos como tasas de actividad, paro y ocupación.

La tasa de actividad representa toda aquella persona que está activa (ya sea ocupada o parada), en los últimos 10 años esta tasa ha crecido considerablemente sobre todo en al mitad este.

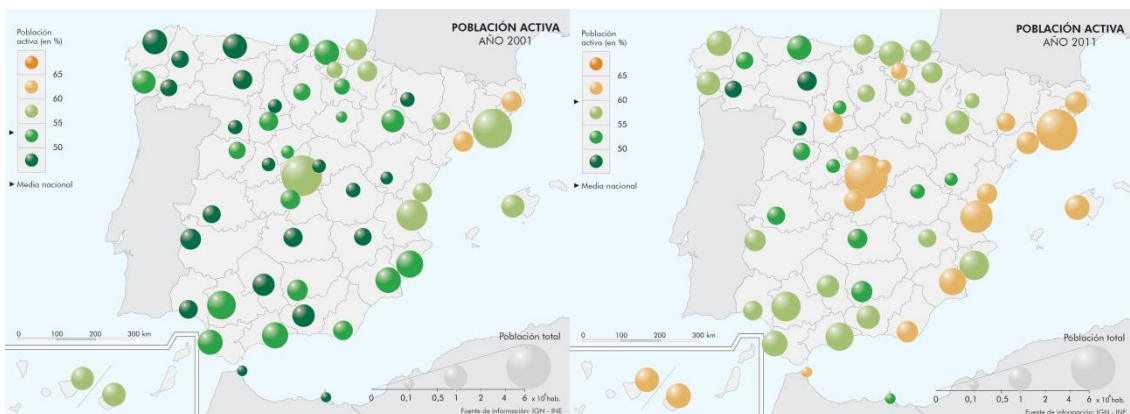


Figura 89: Tasa de actividad

Para analizar más a fondo esta población activa se distingue la población activa en cada uno de los sectores: agricultura, industria, construcción y servicios. Para su cartografía en un principio se optó por una serie única para los 4 sectores pero al ponerlo en práctica se vio que para una mejor visualización de los resultados era necesario diferenciar el sector servicios de los otros tres. La agricultura tiene una gran presencia en las zonas interiores, aunque destaca Almería por sus grandes superficies de cultivos bajo plástico. En el caso de la construcción su distribución es más homogénea sobre el territorio. El sector servicios es claramente el predominante en la economía española, destacando todavía más en las zonas costeras o en la capital.

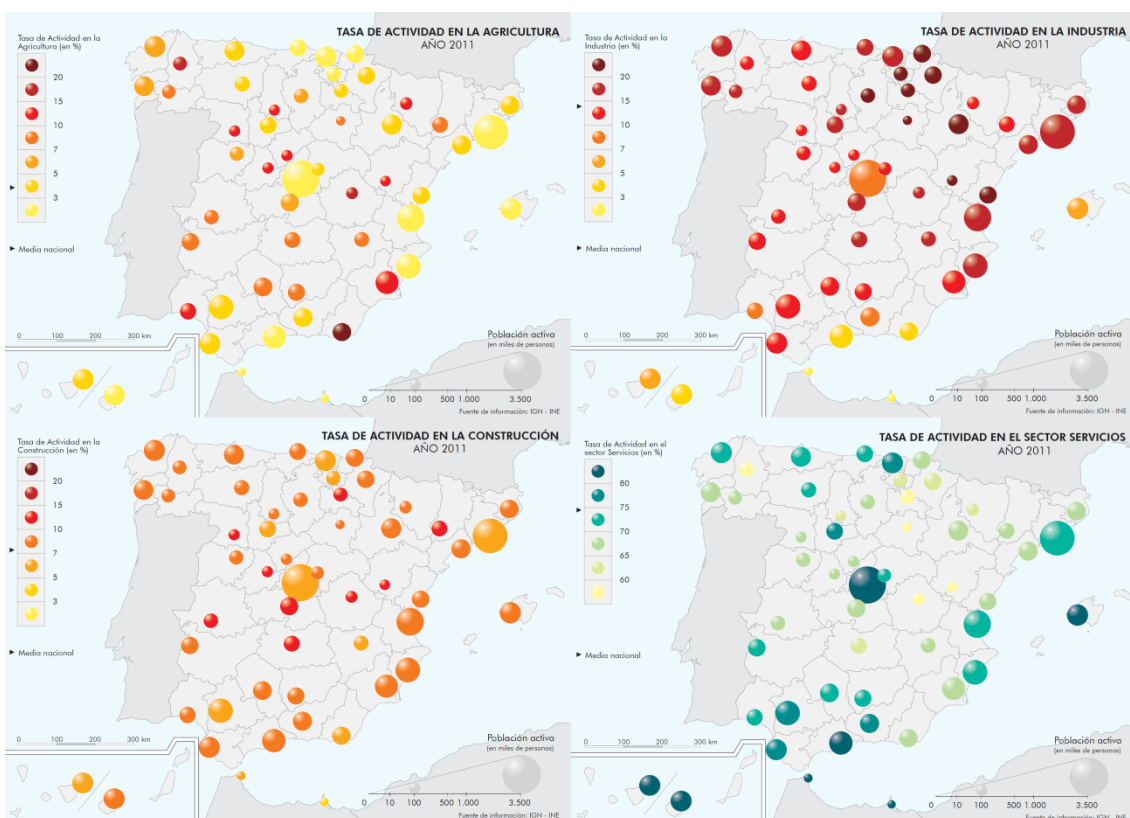


Figura 90: Tasa de actividad por sectores

Dentro del módulo de características funcionales y estructurales se presenta una gran cantidad de cartografía en relación a la tasa de paro, su evolución, distinción por sexos y sectores, de acuerdo a que es un tema que interesa y está de plena actualidad. En este apartado de resultados solo se expondrá una pequeña parte.

La evolución de la tasa de paro ha experimentado un fuerte crecimiento lo largo de los últimos 40 años pero en los últimos años el crecimiento está siendo de forma exponencial.

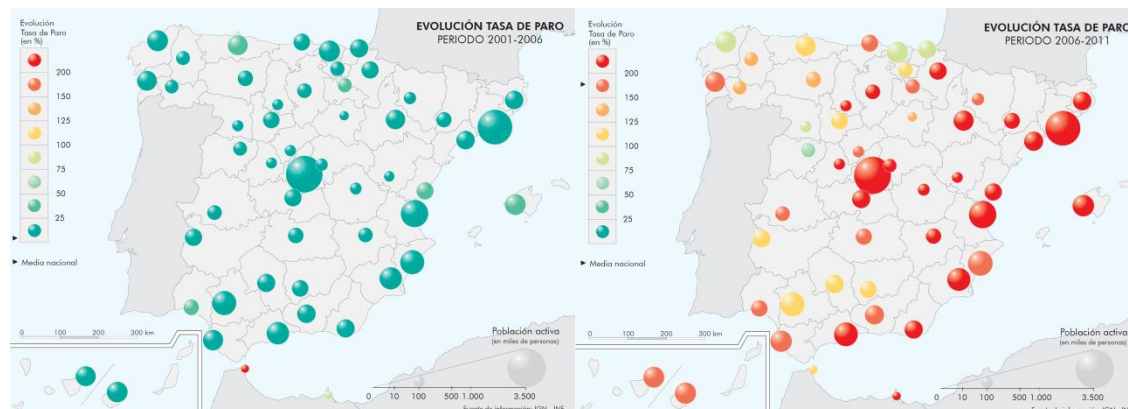


Figura 91: Evolución de la tasa de paro

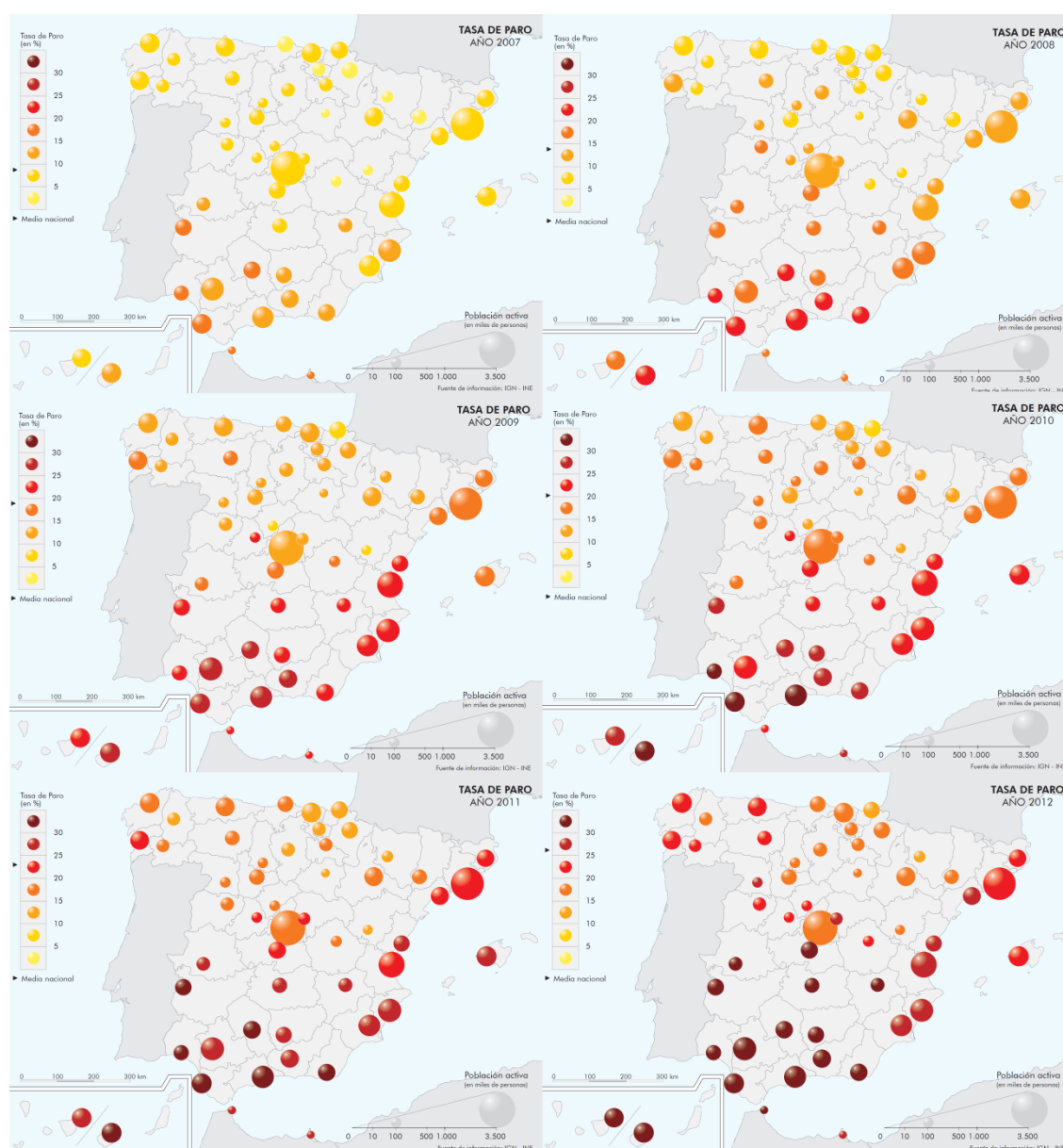


Figura 92: Tasa de paro

En la figura 92 se muestra la tasa de paro de los últimos 6 años, que experimenta un increíble aumento pasando de una media nacional de 9% en 2007 a un 26% en 2012. Este cambio se debe a la crisis económica que está afectando a España desde la explosión de la burbuja inmobiliaria. Es por esto que también se ha querido incluir una relación más adelante de aquellos municipios cuyo paro está relacionado con la construcción.

Esta serie también se ha realizado a un nivel de desagregación municipal la cual muestra muchos más matices. Entre los que sorprende una parte dentro de la zona sur ()que se mantiene con unos valores muy bajos de paro a 2012. En un principio se relaciona con las ayudas del PER (Plan Nacional de Empleo Rural) pero debido a la poca información disponible no se ha podido confirmar esta sospecha.

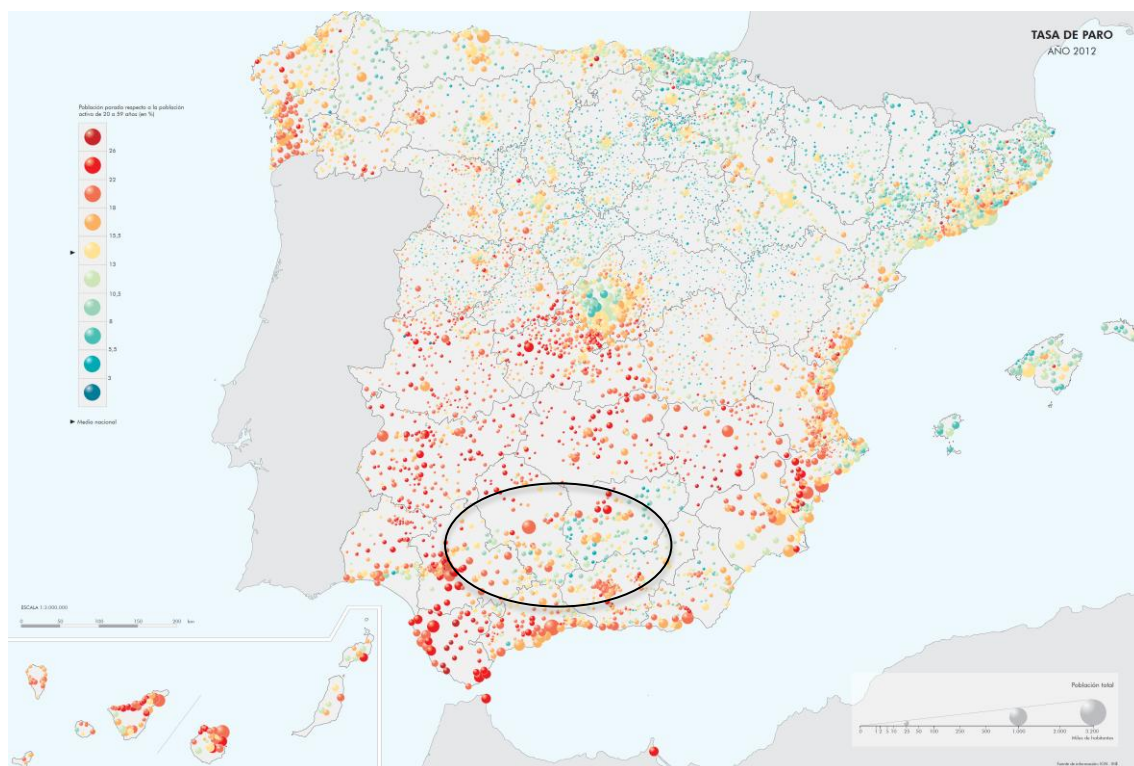


Figura 93: Tasa de paro en 2012

Como consecuencia directa del aumento de la tasa de paro, hay una disminución de la tasa de ocupación en toda la península, pero especialmente en la mitad sur y las canarias.

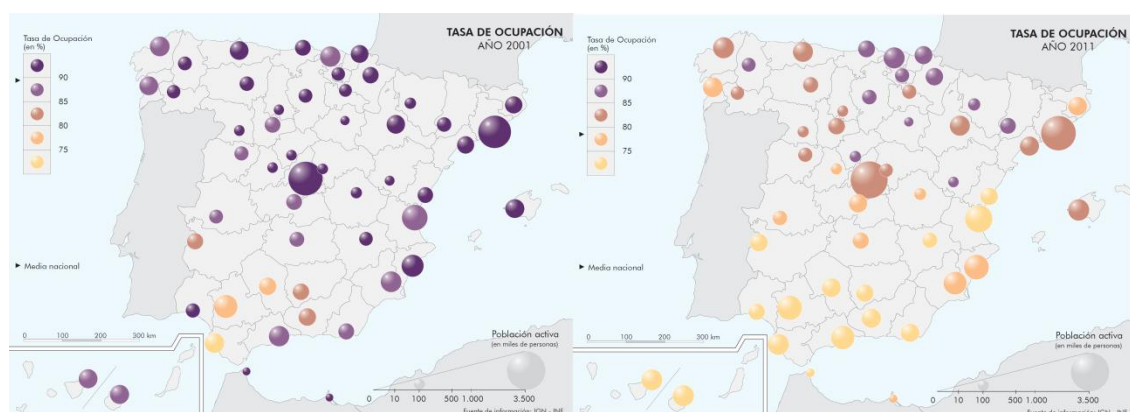


Figura 94: Tasa de ocupación

Y por último, el capítulo dedicado a las variaciones de la población como variable explicada, dentro del cual se encuentran algunas de las cartografías más interesantes o curiosas desde el punto de vista del usuario. Es por esto que son todos a nivel municipal, para permitir ver en detalle la relación de las variables en el territorio. Además del interés del usuario también tiene valor para personas que tienen el poder de decisión ya que pueden servir para detectar problemas.

Al ser mapas con una leyenda de doble entrada su lectura puede resultar un poco más compleja. Por lo que primero el usuario debe analizar la leyenda y entender que se está representando antes de lanzarse a analizar el mapa directamente asociando los colores que ve por una idea preconcebida en su cabeza. Debido a esto quizás esta cartografía está dirigida a un público un poco más especializado.

Cuatro de los mapas son actualizaciones que relacionan el crecimiento demográfico con diferentes índices (feminidad, juventud, dependencia juvenil, envejecimiento). En relación con el índice de envejecimiento se ve claramente que la zona norte está más envejecida que la sur y la costa del mediterráneo. Los colores cálidos representan aquellos municipios que tiene un valor de envejecimiento por encima de la media nacional y la intensidad del color está condicionada por el valor de crecimiento demográfico, ya sea nulo (por debajo de 0), entre 0 y la media y por encima de la media.

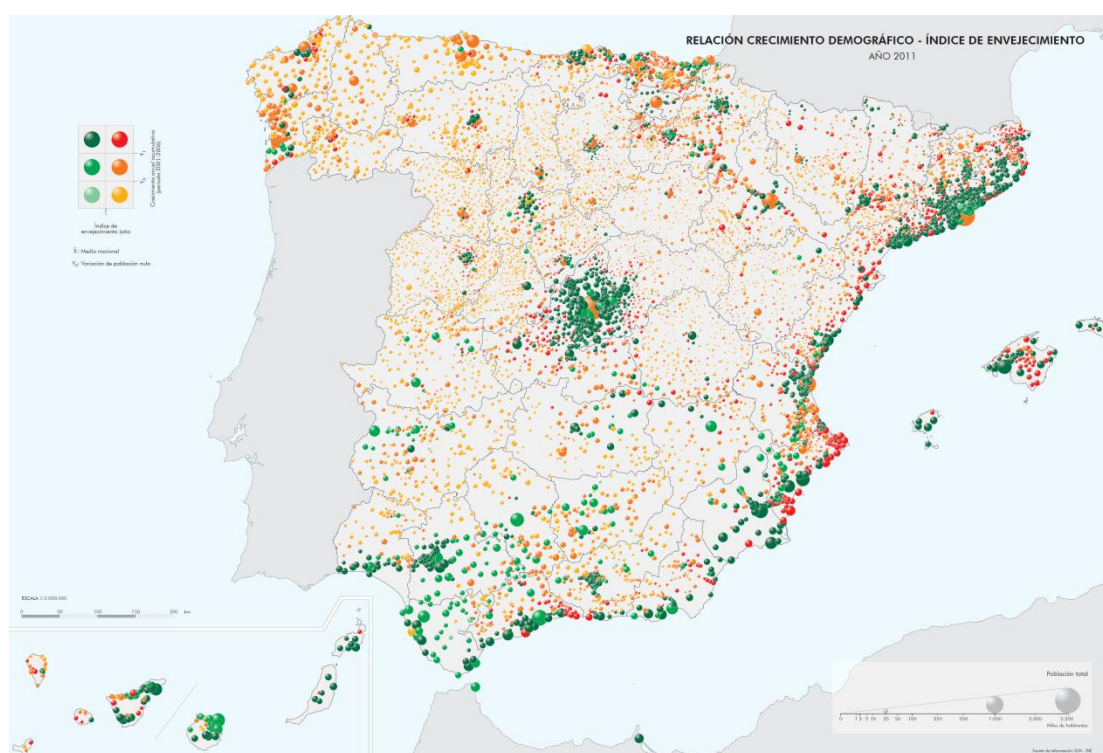


Figura 95: Relación crecimiento demográfico e índice de envejecimiento

Los resultados se van a presentar con la misma estructura que se ha utilizado a lo largo del proyecto, en 6 grandes grupos:

Dentro de las nuevas propuestas de mapas se encuentra una relación entre la tasa de autoctonía municipal y regional. Este mapa resulta complejo a la hora de su lectura puesto que hay que analizar primero la leyenda como ya se ha dicho antes. Los colores cálidos representan aquellos municipios que tienen una tasa municipal por encima de la media de tasa de autoctonía municipal.

Quizás lo más interesante sería destacar que en la provincia de Madrid apenas hay municipios, a excepción del propio municipio de Madrid, que presenten una tasa por encima de la media ya sea a nivel municipal como regional. Ocurre lo mismo con la costa catalana y en menor medida a lo largo de la costa mediterránea. Mientras que los de color rojo son los que tiene valores de tasa alto en ambos nivel de desagregación, corresponde a la mayoría de pequeños municipios, sobre todo del interior y de Andalucía y Galicia.

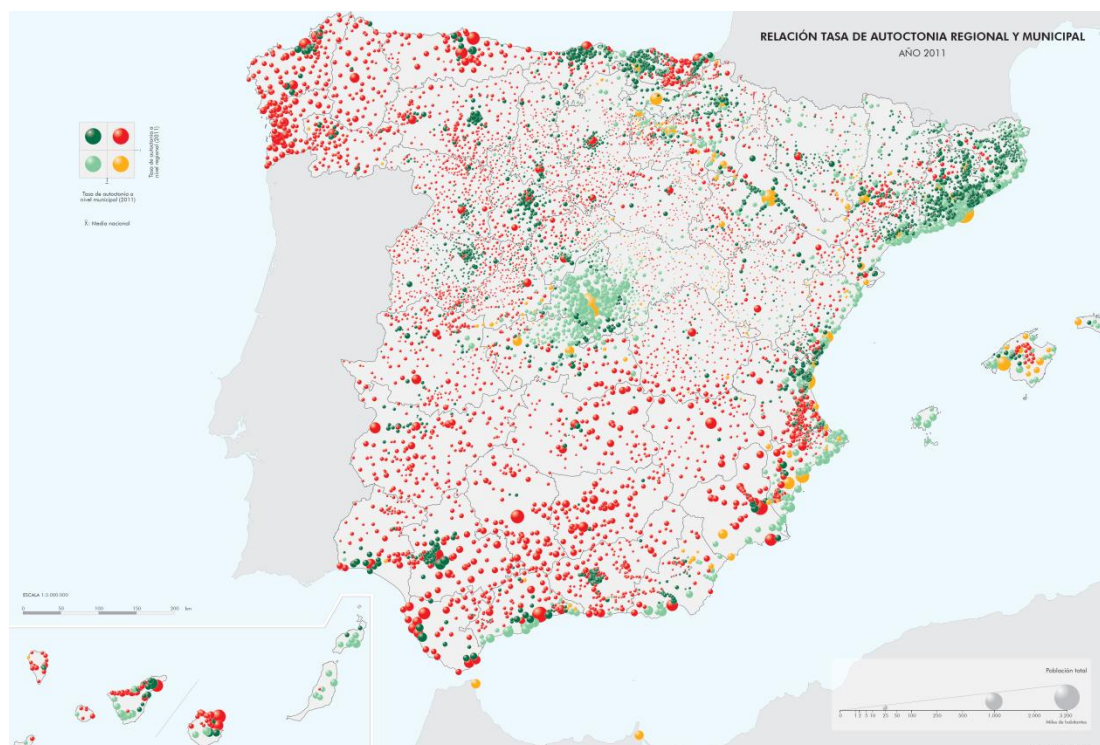


Figura 96: Relación de las tasas de autoctonía

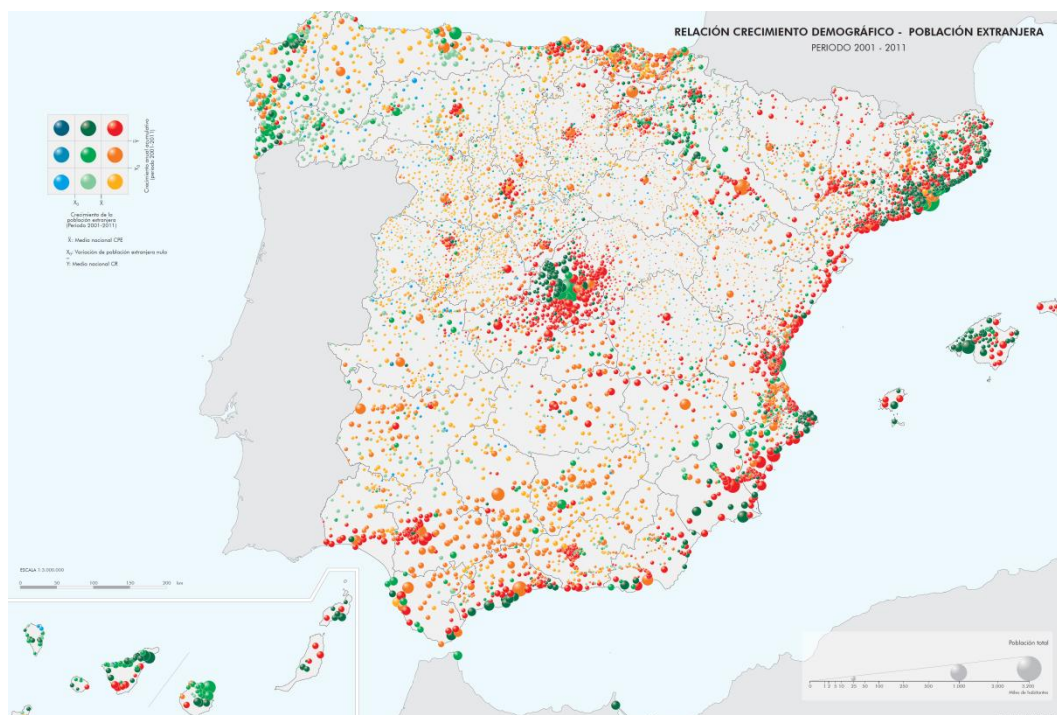


Figura 97: Relación del crecimiento demográfico con la población extranjera

En la figura 98 se muestra la relación del crecimiento de los municipios con la población extranjera que hay en ellos. Este también es un mapa interesante desde el punto de vista de la administración puesto que aquellos que estén fuertemente relacionados con la llegada de población extranjera, ahora que se ha comprobado que esa población inmigrante se está volviendo a marchar a sus países de origen, serán estos los municipios que se verán afectados por la pérdida de población (los que están en colores cálidos).

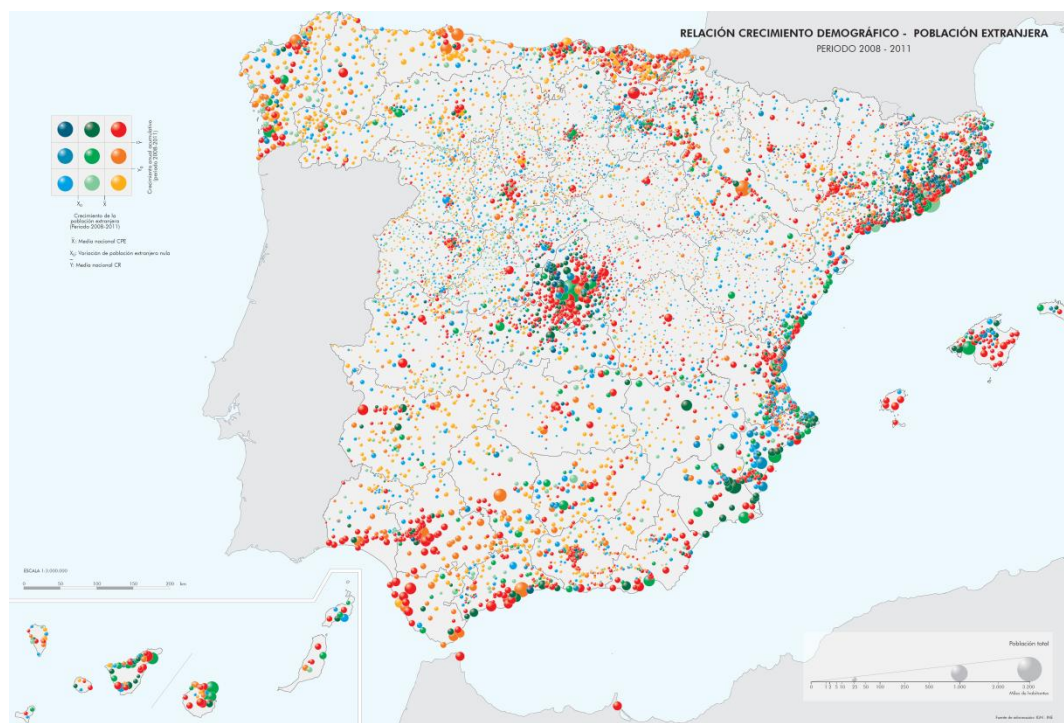


Figura 98: Relación crecimiento demográfico e índice de envejecimiento

La diferencia entre los dos periodos es considerable sobre todo por la presencia de muchos más municipios que pierden población extranjera (en tonos azules) que apenas estaban presentes en el periodo 2001-2011.

A continuación se presentan algunas de las variables que se ha considerado oportuno relacionar con el paro, y así distinguir algunos patrones espaciales por el territorio.

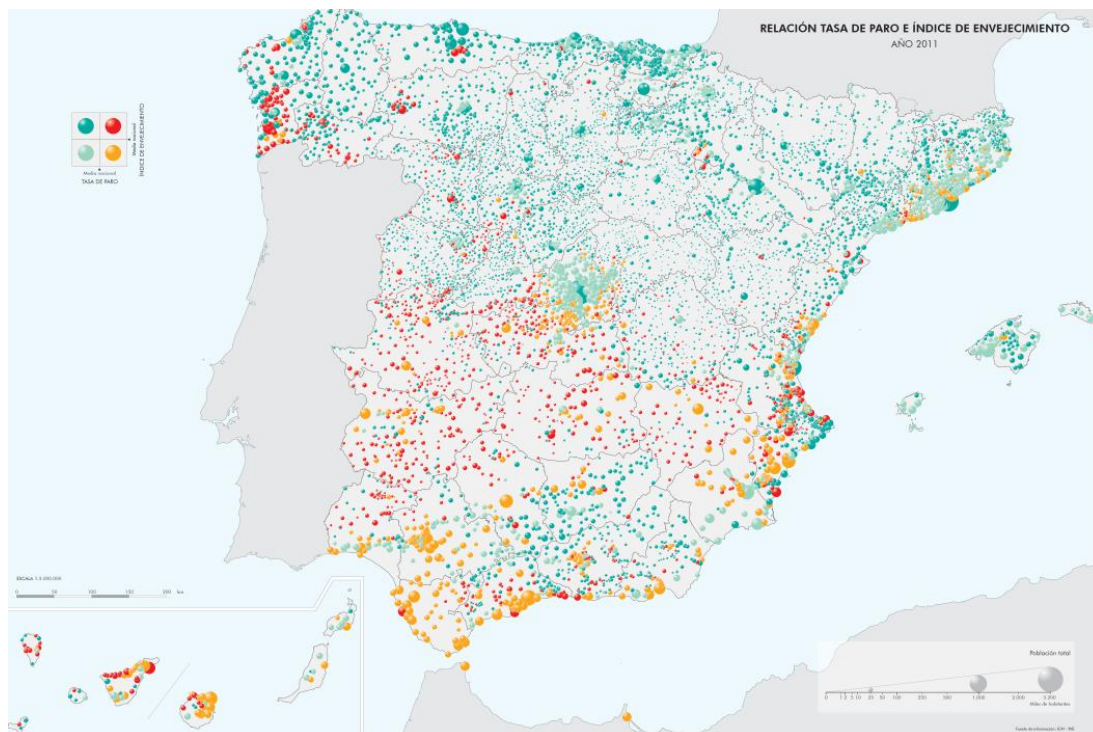


Figura 99: Relación de la tasa de paro con el índice de envejecimiento

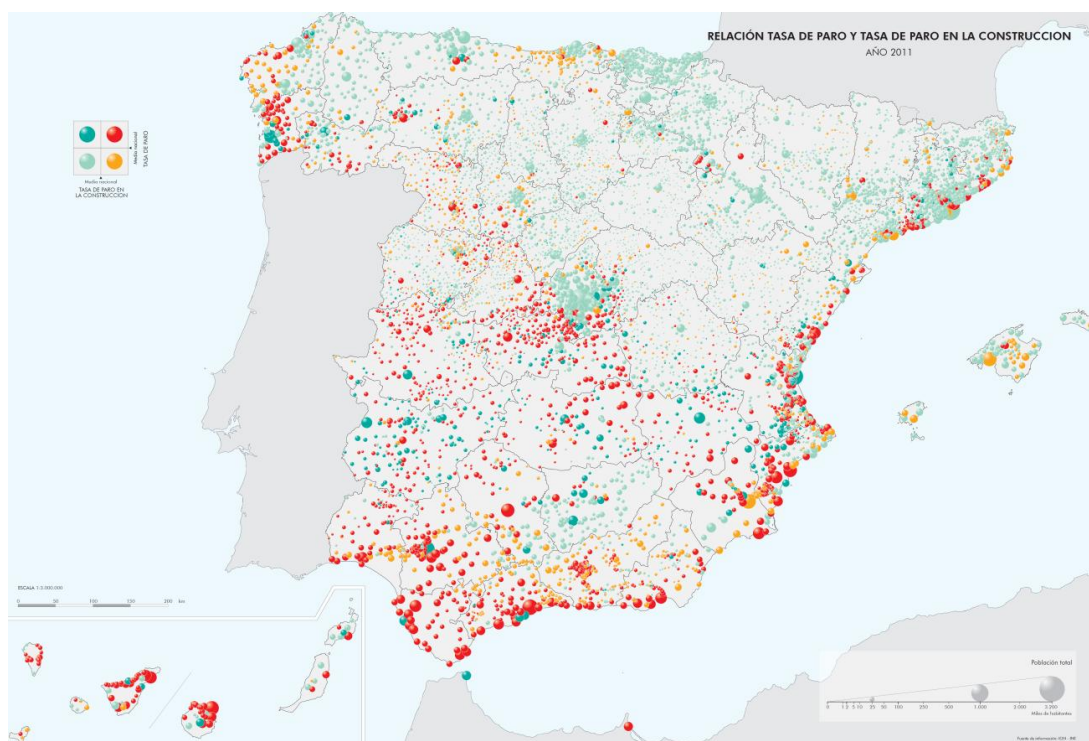


Figura 100: Relación de la tasa de paro con el paro en la construcción

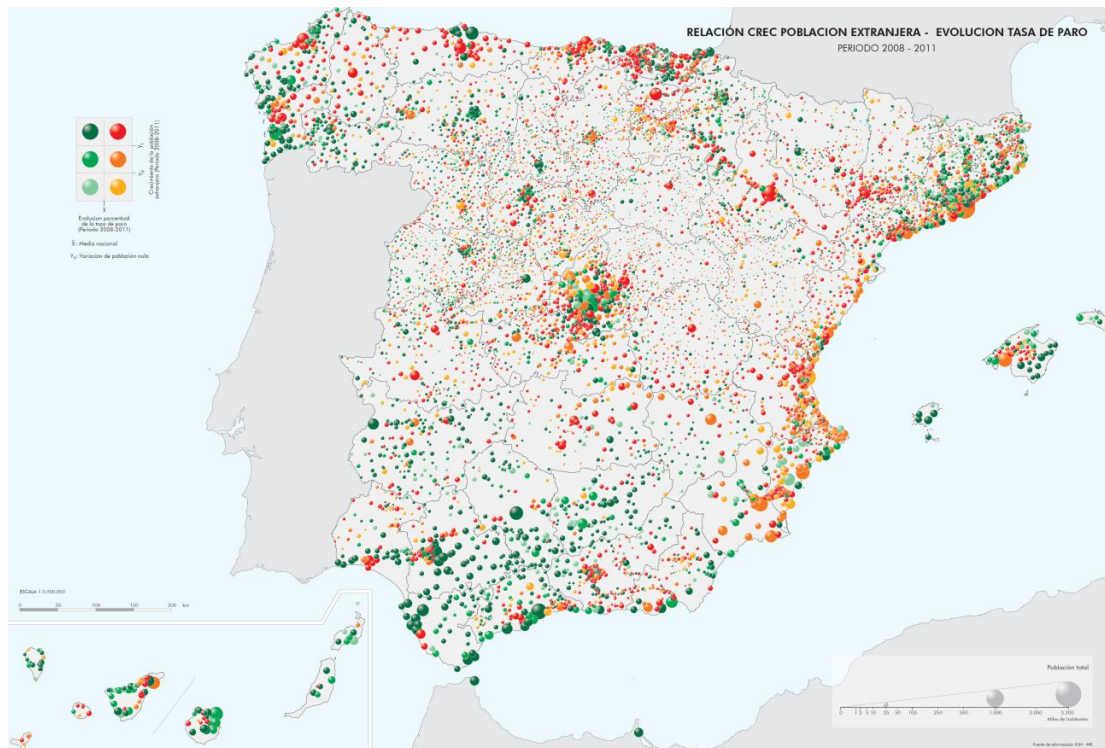


Figura 101: Relación de la tasa de paro con la población extranjera

Tal y como se planteaba anteriormente se creía de interés relacionar la tasa de paro con la tasa de paro en la construcción, para ver que municipios estaban más afectados, y el resultado es sin duda sorprendente. Hay una gran cantidad de municipios en los que el paro en la construcción está influyendo en gran medida (aquellos municipios representados en colores cálidos), sobre todo en la mitad sur y las zonas de costa en general.

En cuanto a los resultados referentes a la página web, decir que como se ha podido comprobar es un proyecto de gran envergadura que requiere a su vez de una gran inversión de tiempo. Es por esto que el producto presentado en este proyecto es una versión inicial a partir de la que se va a seguir trabajando y desarrollando hasta llegar a la versión final, que dispondrá de todas las herramientas necesarias para ofrecer esa interactividad con el usuario.

En esta versión inicial se ha escogido la cartografía relacionada con la tasa de paro a nivel provincial, el resto de cartografía resultante está considerada como aplicaciones futuras, lo que nos obligará a dominar otra problemática surgida del cambio de escala.

Dentro de su futuro desarrollo aprovechando las potencialidades que presenta internet a la hora de transferir información, se busca fomentar la participación de los usuarios en la cartografía. Esto no quiere decir que los usuarios vayan a realizar la cartografía sino que van a colaborar de forma que la participación sea activa evitando que aparezcan errores cartográficos.

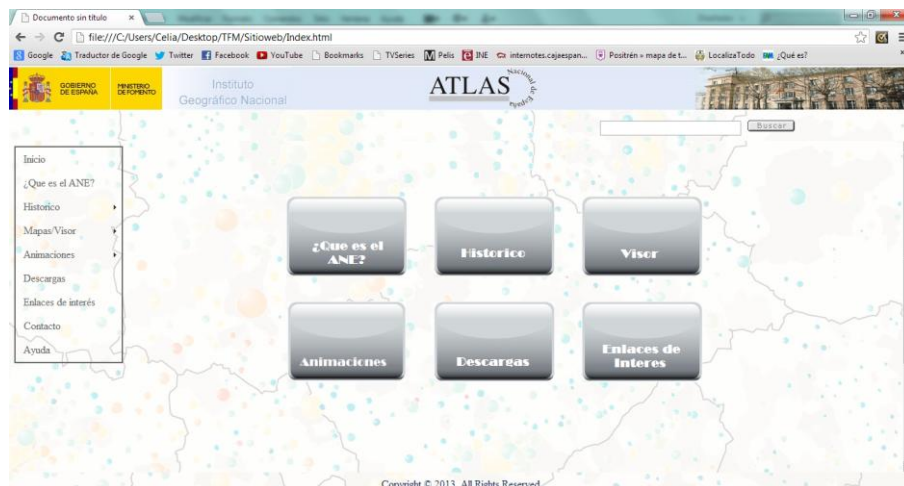


Figura 102: Página de inicio de la aplicación web

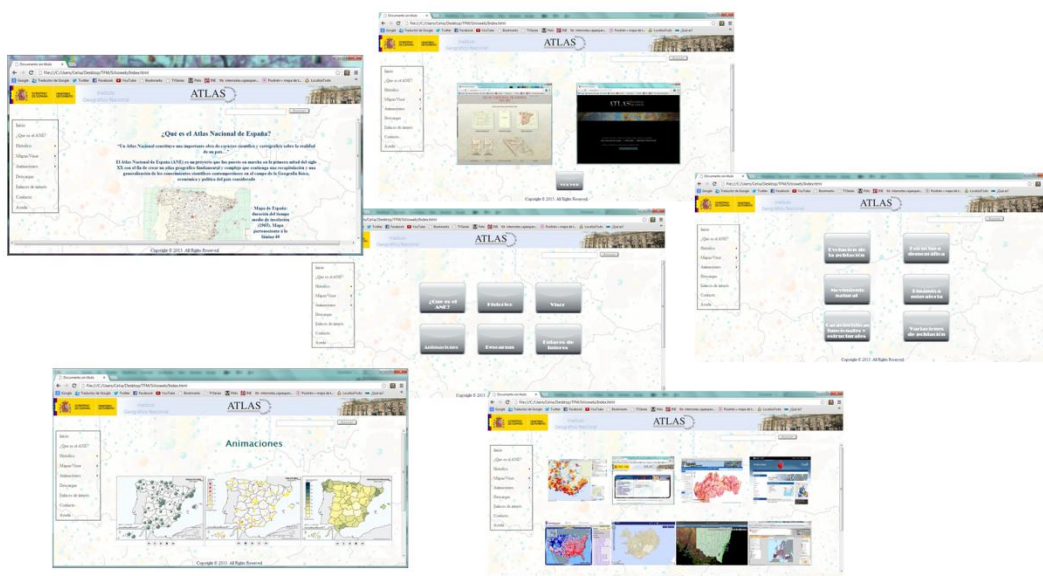


Figura 103: Esquema de la página web

La página de inicio de la aplicación nos muestra accesos directos a las prestaciones más interesantes de cara al usuario, aunque en la parte de la izquierda estará en todo momento una menú desplegable que muestra todas las diferentes.

Primero una breve **descripción** de que es el Atlas Nacional de España, para contextualizar la aplicación y su información.

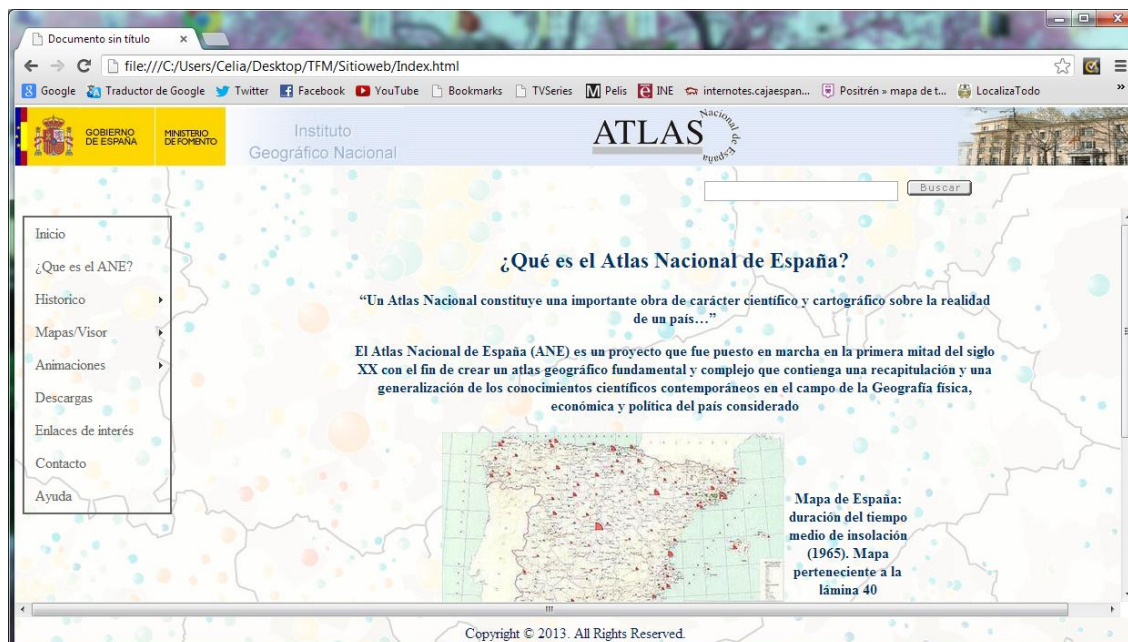


Figura 104: Pagina introducción al ANE

Histórico: desde esta ventana se puede acceder a las dos páginas que recogen toda la información de las versiones anteriores del ANE. La primera de 1955-1985 y la más actual 1986-2008.

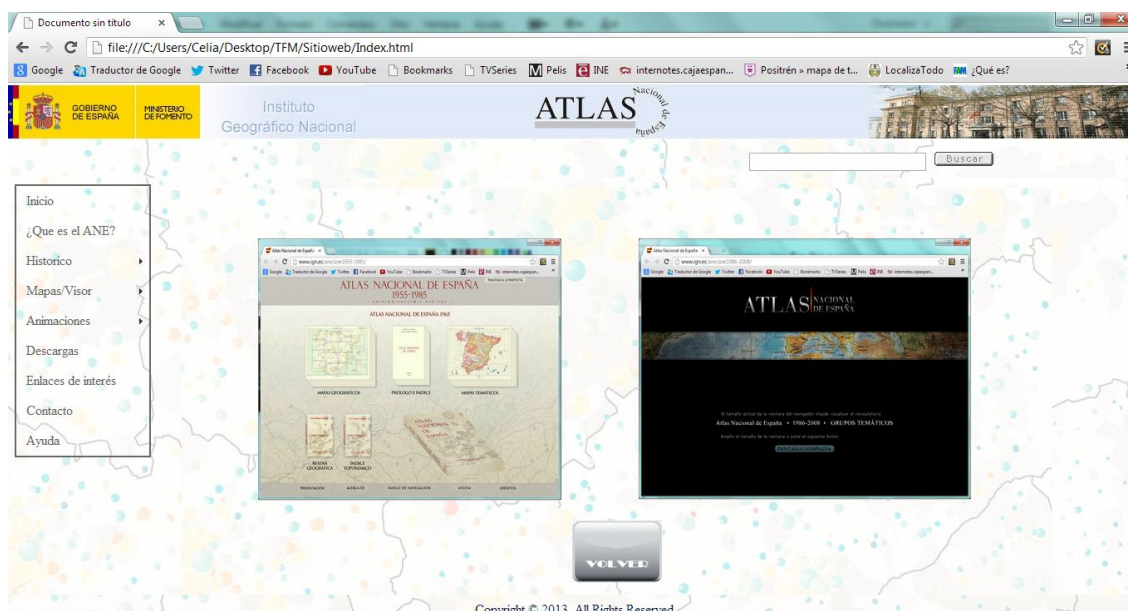


Figura 105: Página con versiones anteriores del ANE

Dentro del apartado **visor** se encuentran recogidas todas las cartografías según la temática, pero como ya se ha explicado antes de momento solo se ha preparado un versión demo de la aplicación con el grupo de características funcionales y estructurales.

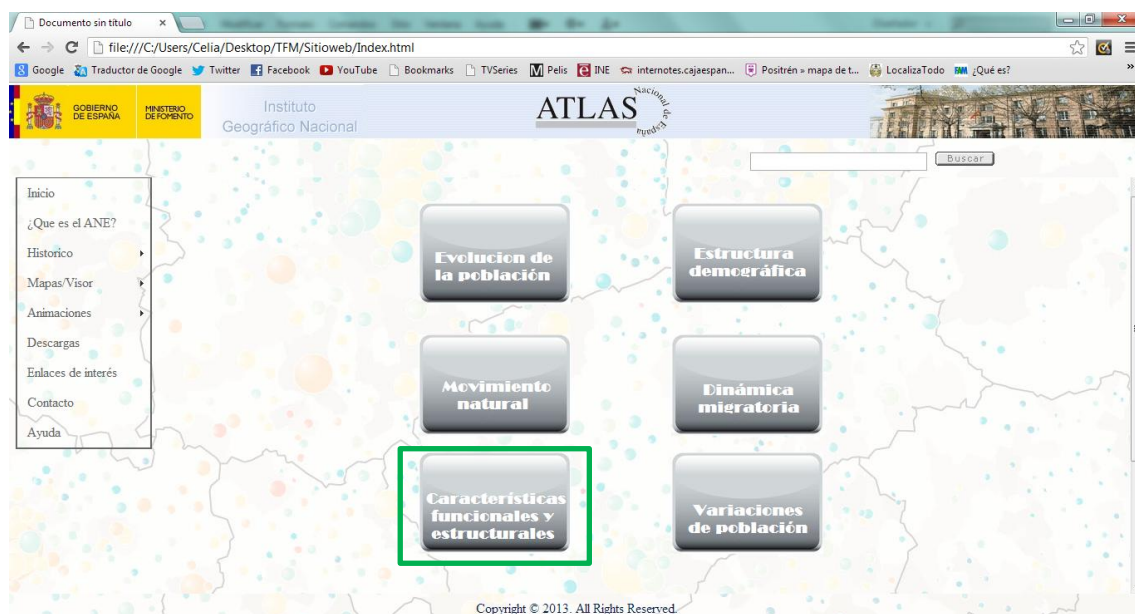


Figura 106: Diferentes apartados dentro del visor

Aunque no se muestra todo el contenido, si se muestra una estructura base de los contenidos que se podrán ver en un futuro cuando la aplicación este completa.



Figura 107: Esquema del apartado visor



Figura 108: Temáticas dentro del visor

Una de las novedades que se presenta respecto a otros visualizadores es la incorporación de animaciones de diferentes temáticas que permite ver la evolución de un fenómeno sobre el territorio. En este caso hay 3 animaciones disponibles: la población total (1857-2021), la tasa de paro (1976-2012) y la densidad de población (1857-2021).

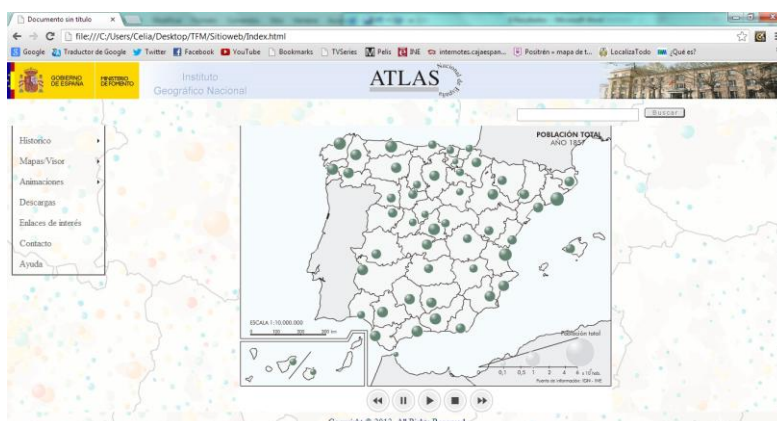
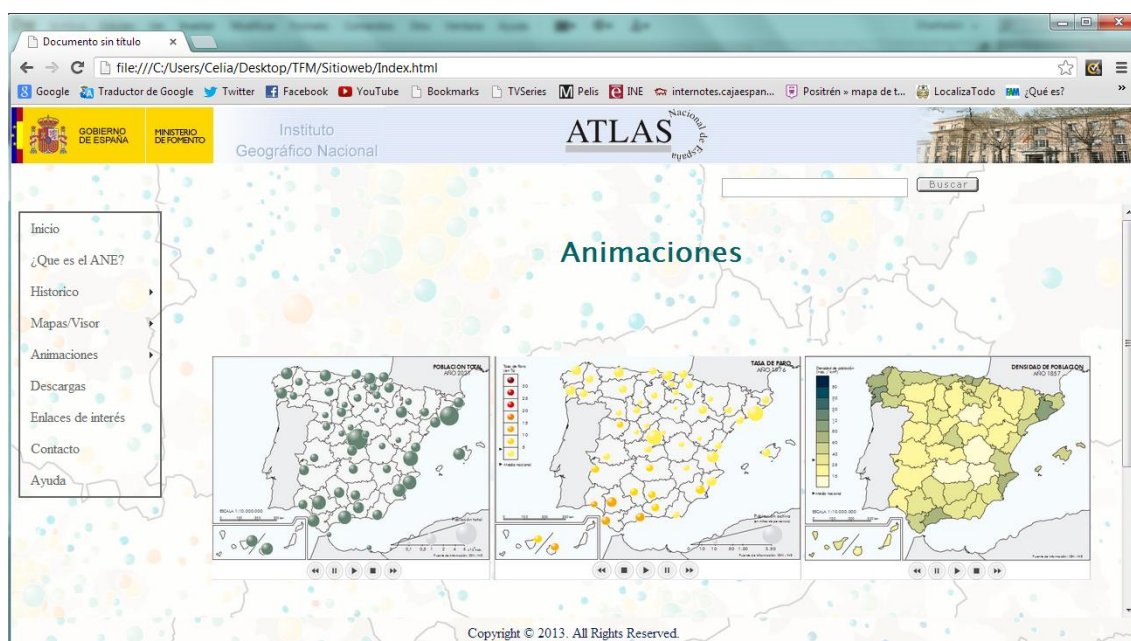


Figura 109: Página de las animaciones

Y por último se han incorporado unas páginas de interés, que corresponden con otros atlas nacionales de diferentes países.

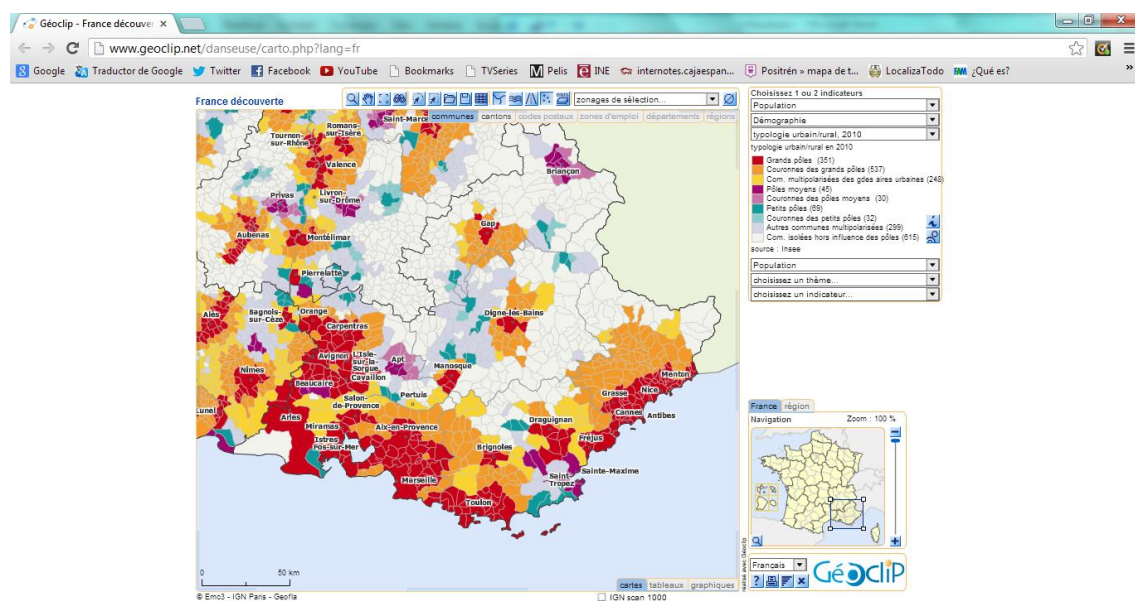


Figura 110: Página con los enlaces de interés

Y por último encontramos la página de contacto en la que se puede enviar un correo para pedir información, preguntas, sugerencias etc.

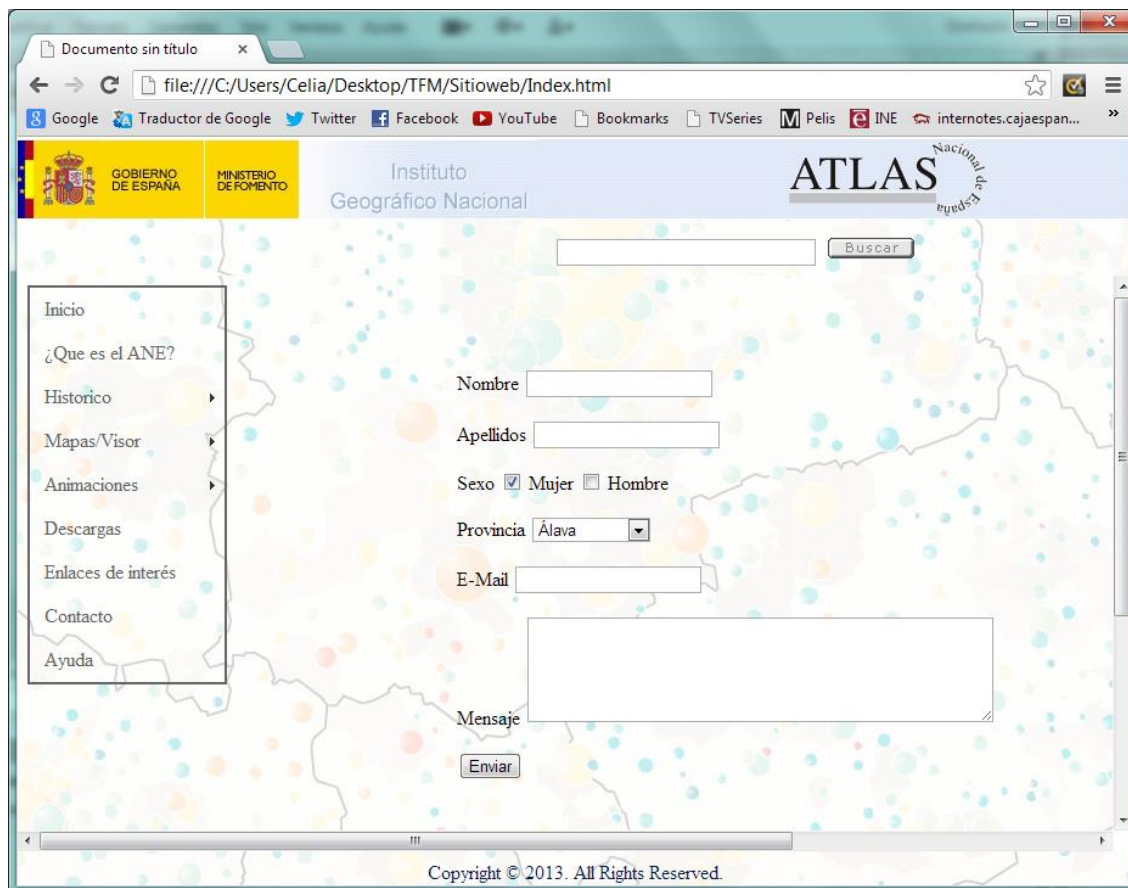


Figura 111: Página de contacto

III. CONCLUSIONES

La actualización del tomo “demografía” del Atlas Nacional de España constituye un complemento interesante similar a una radiografía del país. Para el usuario se convierte en una herramienta de trabajo; puede que en él se hayan utilizado formas de expresión sencillas o complejas, que la realidad geográfica haya sido presentada de una manera analítica o sintética; en cualquier caso, la función que se le concede es fundamental.

Los trabajos de actualización de una obra de tal envergadura requieren, desde la finalización de la misma, de una actividad continua que no comporta sólo una puesta al día de los temas tratados, aunque ella por sí sola justificaría dichos trabajos, sino que además incorpora la consideración de nuevos aspectos y contenidos.

El estudio de la población facilita el análisis y la explicación de los procesos socio económicos. Por ello, una correcta valoración e interpretación de la evolución y distribución de los efectivos demográficos puede mostrar tendencias en la organización territorial, de tal manera que la población se puede convertir en una variable explicativa de los procesos espaciales. Aunque, a su vez, se trata de una variable explicada, ya que- por ejemplo- las actividades económicas o la construcción de infraestructuras influyen en la distribución y dinámica de la población.

La población española ha experimentado en los últimos decenios profundos cambios que han afectado a todos los rasgos que la definen, cuyas causas y consecuencias son los complejos procesos de cambios sociales y económicos que han conducido a España hacia la convergencia con la mayoría de países europeos occidentales.

Del análisis de los cambios de la población, su estructura, actividades y rasgos característicos se extrae la necesidad de redefinir el modelo de desarrollo, de lo contrario algunos de los riesgos explicados anteriormente se pueden convertir en amenazas.

De ahí que el interés por nuestra demografía se haya ido acrecentando hasta nuestros días y exista un mayor conocimiento sobre la misma, especialmente a un nivel más desagregado.

Dentro del proceso cartográfico se ha realizado el procedimiento completo desde la obtención de datos actualizados gestionados por una base de datos hasta elaborar la cartografía, abarcando todo el proceso propuesto en los objetivos. Este proyecto hubiera sido más costosa en la fase del planteamiento de un modelo cartográfico, de no haber contado con las bases del trabajo previo realizado por el GEOT.

Aunque durante la elaboración de la cartografía se han encontrado algunos aspectos que merecerían ser desarrollados en un futuro, como volver a plantearse las algunas series en las que la leyenda ha quedado obsoleta u otras en las que el punto de ruptura ya no representa nada significativo. E incluso se podría plantear realizar un desarrollo completamente nuevo de los indicadores solo para un periodo concreto como puede ser el 2001-2011 en el que en España se ha experimentado un gran desarrollo a nivel social, económico, demográfico y tecnológico.

A pesar de que la aplicación desarrollada en este proyecto, cumple con los requisitos iniciales, a lo largo del proceso de elaboración se han ido encontrando aspectos a mejorar que se podrían realizar para facilitar su manejo, como por ejemplo:

- La integración de google maps como base de la cartografía

- Aumentar la interactividad mediante la incorporación de botones que permitan el zoom así como el desplazamiento a gusto del usuario por el mapa.
- Permitir la selección por atributos dentro de la cartografía
- Insertar y lograr el funcionamiento de la herramienta que permite realizar las descargas de la información cartográfica.
- Introducir un pequeño formulario en el que se analice el perfil del usuario para poder continuar haciendo mejoras de acuerdo a ese perfil. La encuesta contendría información respecto a la edad del encuestado, la localización geográfica, titulación, sector de actividad, el fin con el que consulta el atlas, la frecuencia de consulta, así como indicar su grado de satisfacción en relación a varios apartados.
- Posibilidad de integrar dentro del visor información a diferentes escalas como puede ser el Atlas Urbano de Zaragoza propuesto por Postigo (2012), ofreciendo así una gran cantidad de información interrelacionada en el territorio.

Pero este esfuerzo inicial es una inversión de cara a un desarrollo futuro de la aplicación web

IV. BIBLIOGRAFIA

Bernardo Alonso, C. (2012) *Dreamweaver CS6*. Anaya. 400pp

Calvo Palacios, J.L.; Pueyo Campos, A. (Dir.) (2008): *Atlas Nacional de España. Demografía*. Instituto Geográfico Nacional, Madrid. 386 págs.

Capel, H (2009). *Geografía en red a comienzos del tercer milenio: para una ciencia solidaria y en colaboración*. Scripta Nova Vol XIV numero 313. Universidad de Barcelona

Casassin, E. (2011). Material docente de la asignatura 5.3. *Sistemas multimedia* Máster en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Dodge, M.; Kitchin, R.; Perkins, R. (2011): *The Map Reader. Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. Wiley-Blackwell, Chichester. 478 pp.

Gutiérrez Puebla, J. y Gould, M. (2000): *SIG: Sistemas de Información Geográfica*. Espacios y Sociedades. 251 pp.

Dodge, M.; Kitchin, R.; Perkins, R. (2011): *The Map Reader. Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*. Wiley-Blackwell, Chichester. 478 pp.

Instituto Geográfico Nacional (2012). *Web de definición de contenidos del Atlas Nacional de España. Manual de usuario*. Ministerio de Fomento. Gobierno de España. 16 pp.

Iosifescu Enescu, I (2011) *Cartographic Web Services*. Eidgenössische Technische Hochschule. Zürich 144pp

Krigier, J. y Wood, D. (2011): *Making Maps. A visual Guide to Map Design for GIS*. The Guilford Press, New York. 255 pp.

Mediaactive (2012) *Dreamweaver CS6: con 100 ejercicios prácticos*. Marcombo. 213 pp

Moreno Jiménez, A. (2007). *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica. Manual de autoaprendizaje con ArcGIS*. Ra-Ma. 2ª Ed. 911 pp.

Postigo Vidal, R. (2012). *Metodología y procedimientos para la elaboración del atlas demográfico de la ciudad de Zaragoza*. Trabajo fin de máster. 116 pp.

Solanas, J y Postigo, R. (2011). Material docente de la asignatura 5.2. *Desarrollos e implementaciones de la información geográfica en aplicaciones infográficas*. Máster en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza.

Solanas Jiménez, J. (2011). *Implementación de la variable visual tamaño en ArcGIS: programación de herramientas de geoprocesamiento en Python*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Zaragoza, Zaragoza. España.

Stillwell, J.; Clarke, M. (2011): *Population Dynamics and Projection Methods*. Understanding Population Trends and Processes, Vol. 4. Springer, Leeds. 226 pp.

Weeks, J.R. (2011): *Population: An Introduction to Concepts and Issues*. Wadsworth Publishing Company. 11th ed. River Grove, IL, U.S.A. 640 pp.

Zúñiga, M. (2009): *Propuesta cartográfica para la representación y análisis de la variable población mediante sistemas de información geográfica e infografía: El caso español*. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. 710 pp.

<http://zaguan.unizar.es/record/4149?ln=es>

10. REFERENCIAS WEB

www.gisurban.com/2012/07/1a-variable-tamano-en-cartografia.html

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/

Instituto geográfico Nacional (IGN): <http://www.ign.es/>

Centro Nacional de Información Geográfica (GNIG) <http://www.cnig.es/>

Atlas Nacional de España (ANE) <http://www.ign.es/ign/layout/ignane.do>

Servicio público de Empleo estatal (SEPE): <http://www.sepe.es/>

Servicio de Información del Atlas Nacional de España (SIANE):
<http://www.ign.es/siane/Principal.do>

Manual oficial Dreamweaver: <http://www.adobe.com/support/documentation/es/dreamweaver/>

Manual oficial Flash: <http://www.adobe.com/support/documentation/es/flash/>