

# 02 MEDIO NATURAL Y DESARROLLO

---

## **Capítulo 5** Amenazas para el medio ambiente



## 5.1. Planteamientos iniciales

Dentro del ámbito de las amenazas al medio ambiente se han seleccionado cinco problemas ambientales de gran calado. Los dos primeros están ligados a la envoltura atmosférica y en ellos se contemplan dos escalas de actuación muy diferentes: la escala global, que se aborda a través de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI),

y la escala local, para cuya consideración se analizan los problemas de calidad del aire derivados de la contaminación atmosférica en los entornos industriales y urbanos. El tercer problema considerado es el de la calidad de las aguas –a la cual la Directiva marco del agua concede una importancia capital-, y en cuarto y último lugar se analizan

los problemas derivados de la generación de residuos, los cuales en las sociedades desarrolladas tienen un volumen continuamente creciente y, en consecuencia, constituyen un problema mayor.

## 5.2. Las emisiones de gases de efecto invernadero

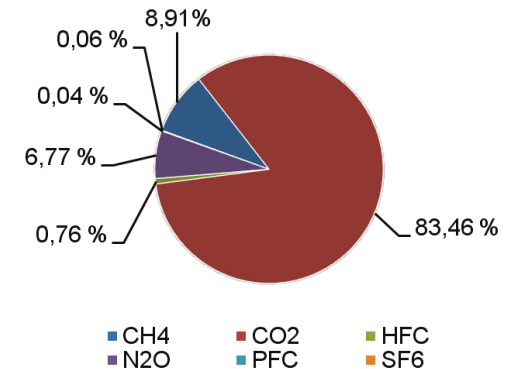
En 2006 las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Andalucía ascendieron a 66.026,7 kt de CO<sub>2</sub> equivalente, lo que supuso el 15,23% del total emitido por España (Consejería de Medio Ambiente, 2009b; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008c). Teniendo en cuenta el volumen poblacional de la región estas emisiones se tradujeron en una media de 8 t/hab, lo que constituye un valor ligeramente inferior al registrado por el conjunto de España, que ascendió a 9,59 t/hab (Nieto y Santamarta, 2003), siendo ambos a su vez inferiores al existente en la Unión Europea. La composición por gases, como es clásico en la estructura emisora de Andalucía y en la del conjunto de España, presentó un predominio claro de las emisiones de CO<sub>2</sub>; le siguieron a considerable distancia el CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O, y fueron prácticamente irrelevantes los restantes gases (figura 5.1).

La evolución experimentada por las emisiones es de un crecimiento constante y alarmante, sólo interrumpido por

el débil descenso registrado en 2006 en relación con 2005 (figura 5.2). Respecto a 1990, fecha de referencia para los acuerdos establecidos en el *Protocolo de Kyoto*, el aumento ha sido del 76,6%, alcanzando el valor del 23,6%<sup>1</sup> si se hace la comparación respecto a 2000, fecha de análisis en el Segundo Informe. Estos aumentos han sido significativamente superiores a los registrados en España, que eran respectivamente del 49% y del 11,5%, lo que refleja las mayores tasas de crecimiento económico que también ha experimentado la región en este período. Hay que señalar, no obstante, que las tasas de aumento de las emisiones son superiores a las de crecimiento económico, lo que conduciría a Andalucía a unos valores de intensidad emisora muy superiores a los del conjunto del país. Todos los gases, a excepción del N<sub>2</sub>O, aumentan en este período

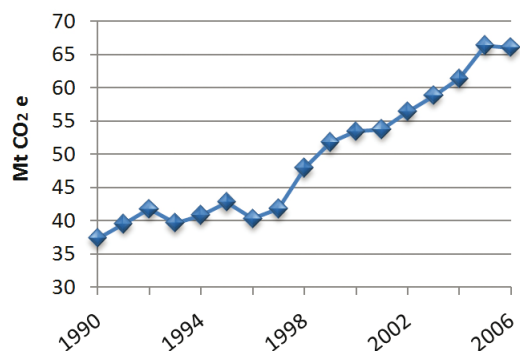
1. Conviene recordar en este sentido que España (en el seno de la Unión Europea) asumió el compromiso de no aumentar sus emisiones en el período 2008-2012 en más de un 15% de las emisiones realizadas en 1990.

Figura 5.1. Composición por gases de las emisiones de GEI en Andalucía, 2006.



Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

Figura 5.2. Evolución de las emisiones de GEI en Andalucía, 1990-2006.



Fuente: Elaboración propia a partir del Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

(figura 5.3), siendo especialmente intensos los aumentos experimentados por los HFC, los PFC y el SF<sub>6</sub>, y aunque es cierto que estos gases son aún muy reducidos en la región, no lo es menos que su potencial de calentamiento global es muy elevado, lo que los dota de una alta peligrosidad.

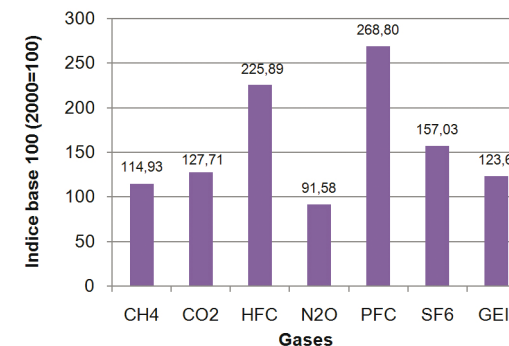
La dimensión territorial de las emisiones totales se plasma en el mapa 5.1, que refleja a su vez con gran fidelidad las emisiones de CO<sub>2</sub>, el gas con mayor contribución al conjunto. En consonancia con los mecanismos fundamentales de génesis de las emisiones, los mayores valores se sitúan en las áreas industriales y urbanas de la región, a las que se suman también los grandes ejes de comunicación viaria. Carboneras constituye el enclave de emisiones máximas (7.215,53 kt de CO<sub>2</sub> equivalente) por su importante central termoeléctrica. Le suceden San Roque y Los

Barrios, en el polo industrial del Campo de Gibraltar que, en este caso, a la central térmica añaden las importantes emisiones del sector petroquímico, y Palos de la Frontera, en el polo industrial de Huelva, con emisiones procedentes esencialmente de las industrias química, petroquímica y papelera. Arcos de la Frontera y Jerez, en el norte de la provincia de Cádiz, Sevilla y su área metropolitana, Málaga, Córdoba y Espiel, Jaén, Granada y algunos enclaves de Almería completan el conjunto de puntos especialmente destacables dentro del mapa. Un mapa en el que el valle del Guadalquivir dibuja una franja de emisiones medias, derivada en buena parte de la red viaria que lo recorre y también de las fuertes emisiones de N<sub>2</sub>O que aquí genera la agricultura. Con los niveles más bajos de emisiones se encuentran la mayor parte de las zonas serranas de la región, en las cuales los procesos urbanos e industriales son muy reducidos, siendo sólo importantes en algunos casos las emisiones de CH<sub>4</sub> derivadas de la ganadería o la implantación de plantas de tratamiento de residuos.

En las emisiones por habitante destacan también algunos de estos enclaves, tales como Carboneras, Espiel, Palos de la Frontera, San Roque, Los Barrios..., con fuertes implantaciones industriales y un volumen de población no muy elevado. Pero el hecho más distintivo es que ahora las áreas serranas, especialmente las del ámbito norte de la región, adquieren mayor relevancia dentro del mapa por su escasa población, en tanto que la pierden las grandes ciudades, el valle del Guadalquivir y los ámbitos costeros (mapa 5.2).

En cuanto a la evolución registrada por este parámetro desde 2000 (mapa 5.3), merece destacarse que el aumento es generalizado en la región, con la excepción de muchos núcleos pertenecientes a los ámbitos serranos y

Figura 5.3. Evolución, por gases, de las emisiones de GEI en Andalucía, 1990-2006.



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

algunos de la costa mediterránea, en los que se registra una disminución. Los aumentos mayores son atribuibles a las instalaciones industriales de nueva creación, como las recientes centrales termoeléctricas de ciclo combinado de Arcos de la Frontera y San Roque, así como a la actividad de la industria cerámica, muy importante en municipios como Alhabia, Jun y Castilleja del Campo. Tales incrementos hacen que se alcancen valores extremos de emisión en municipios como el gaditano Arcos de la Frontera o Jun, en la Vega de Granada, así como en Alhabia, Chucena y Castilleja del Campo, donde las emisiones se multiplicaron por un factor cercano a 7 respecto a 2000. Importantes aumentos se registran también en la costa occidental de Huelva y en torno al polo químico onubense, en el sector suroccidental de Sevilla, en la Sierra Morena de Jaén, o en el eje que va desde la almeriense Vélez-Rubio hasta el norte de la vega de Granada.

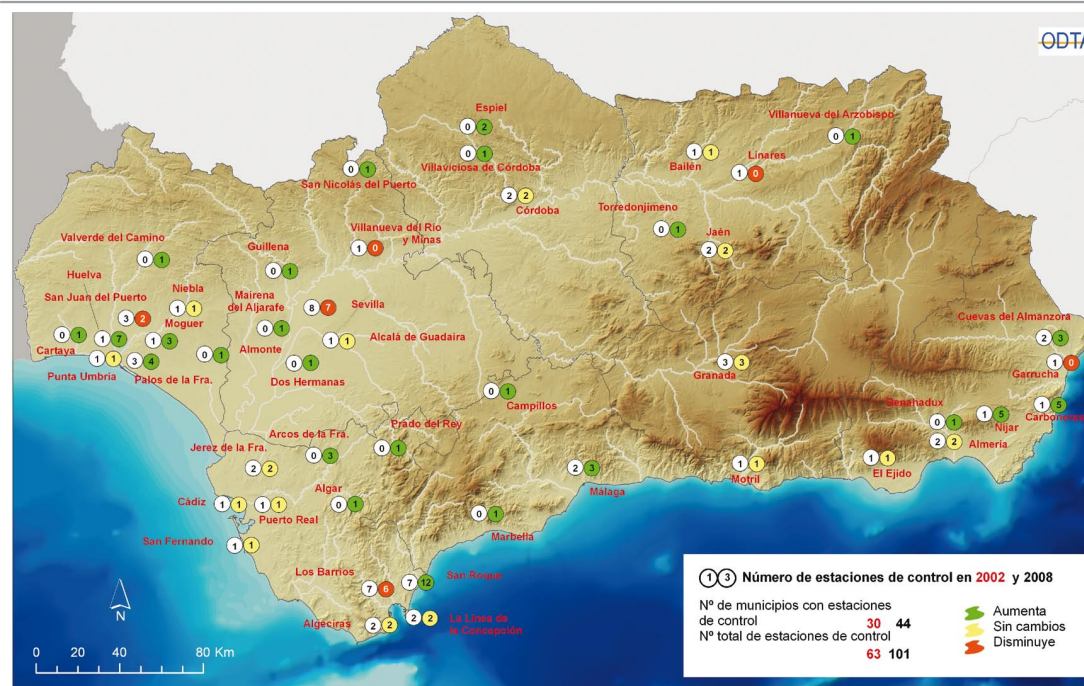
### 5.3. La calidad del aire urbano

La calidad del aire en Andalucía en las escalas locales se controla mediante la Red de vigilancia y control de la calidad del aire, creada a partir de la *Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico* y heredera de las directivas europeas relacionadas con este tema, básicamente, la *Directiva de la calidad del aire* y la *Directiva de prevención y control integrados de la contaminación* (IPPC). Dado que su objetivo es realizar controles periódicos de la contaminación en los entornos industriales y urbanos más amenazados y dado que la realidad socioeconómica y ambiental de los territorios es muy cambiante, la red evoluciona en paralelo tratando de adaptarse a estas nuevas realidades que se configuran. En ese sentido, la red andaluza ha experimentado un aumento sustancial desde 2002, fecha de referencia consignada en el Segundo IDTA. El número de estaciones de observación se ha incrementado en 38 unidades, pasando de 63 a 101 (figura 5.4). Este aumento se realiza, en primer lugar, a partir del aumento de las estaciones existentes en núcleos que ya estaban integrados en la red, destacando en este aspecto esencialmente los núcleos industriales (San Roque, Huelva, Níjar, Carboneras) sobre los urbanos. Además, el aumento se realiza a partir de la instalación de observatorios en nuevos núcleos, que pasan a ser un total de 47 frente a los 44 existentes en 2002. Estas implantaciones incorporan nuevos ámbitos a la observación, como es el caso de las sierras de Cádiz, Sevilla, Jaén o Córdoba, pero destacan especialmente las que prolongan por sus periferias los grandes centros urbanos o industriales (ver Sevilla o Huelva, por ejemplo), dado que es en estas periferias donde suelen producirse las mayores concentraciones de algunos de los contaminantes más peligrosos en Andalucía, como el ozono.

En el mapa 5.4 se recogen los días con calidad del aire mala o muy mala registrados en cada uno de los núcleos dotados de observatorio. En 10 de ellos los días con problemas superaron el número de 100, alcanzándose un valor superior a 50 en 22 de los 44 municipios analizados. Individualmente el caso de Níjar es el más sobresaliente,

con 203 días con problemas, pero resulta también destacable todo el ámbito de contaminación almeriense que se origina cuando a este núcleo se unen los de Almería, El Ejido y Cuevas de Almanzora, todos ellos próximos y con más de 100 días con problemas en cada caso. Son también destacables los conjuntos de Sevilla y su área metro-

Figura 5.4. Evolución de la red de vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía, 2002-2008.



Fuente: Elaboración propia a partir de Informes de Medio Ambiente en Andalucía, 2002 y 2008, Consejería de Medio Ambiente.

politana, la ciudad y el polo químico de Huelva, y la provincia de Cádiz, en la cual la capital no es especialmente problemática (de hecho, es la única capital de provincia en la que el número de días con mala calidad del aire es inferior a 50), pero sí lo son los municipios del Campo de Gibraltar y una orla de núcleos situados al norte de la provincia, como Jerez de la Frontera, Prado del Rey y Arcos de la Frontera, todos ellos con más de 50 días de contaminación importante.

Cuando los días con calidad del aire mala o muy mala de cada núcleo se multiplican por la población que reside en él, se obtiene el grado de afectación de la población por problemas de contaminación (mapa 5.5). En este caso los núcleos eminentemente industriales pierden relevancia frente a las grandes ciudades, en las cuales los volúmenes de población sometidos a los problemas de contaminación son mucho mayores, lo que los hace especialmente peligrosos.

En relación con la evolución experimentada por este parámetro desde la fecha de elaboración del Segundo IDTA, merece destacarse que de los 27 núcleos con información en las dos fechas, 18 empeoraron su situación, uno se mantuvo estable y solo ocho disminuyeron sus días con problemas de contaminación (cuadro 5.1 y mapa 5.6).

Cuadro 5.1. Evolución de los días con problemas de contaminación atmosférica en las estaciones de la red de vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía, 2000-2008.

Municipios	Nº días con calidad regular, mala o muy mala en 2000	Nº días con calidad mala o muy mala en 2008	Evolución (2000-2008)	Municipios	Nº días con calidad regular, mala o muy mala en 2000	Nº días con calidad mala o muy mala en 2008	Evolución (2000-2008)
Níjar	36	203	167	San Roque	36	29	-7
Cuevas del Almanzora	0	115	115	Huelva	83	71	-12
Almería	22	132	110	Alcalá de Guadaíra	96	68	-28
Barrios (Los)	1	85	84	Córdoba	126	96	-30
Línea de la Concepción (La)	42	121	79	Cádiz	91	43	-48
Ejido (El)	61	119	58	Puerto Real	110	19	-91
Niebla	5	63	58	Granada	280	133	-147
Málaga	58	114	56	Mairena del Aljarafe	—	104	—
Palos de la Frontera	1	55	54	Prado del Rey	—	94	—
Jaén	65	116	51	Arcos de la Frontera	—	93	—
Bailén	41	87	46	Dos Hermanas	—	46	—
Moguer	0	45	45	Villanueva del Arzobispo	—	39	—
Jerez de la Frontera	47	86	39	Marbella	—	36	—
Carboneras	0	37	37	San Nicolás del Puerto	—	36	—
Algeciras	2	35	33	San Fernando	—	32	—
Punta Umbría	2	21	19	Valverde del Camino	—	28	—
San Juan del Puerto	2	7	5	Benahadux	—	28	—
Sevilla	145	148	3	Cartaya	—	23	—
Garrucha	1	—	—	Guillena	—	23	—
Linares	0	—	—	Algar	—	23	—
Villanueva del Río y Minas	0	—	—	Almonte	—	21	—
Espiel	0	0	0	Torredonjimeno	—	9	—
Motril	11	10	-1	Villaviciosa de Córdoba	—	8	—

Fuente: Informes de Medio Ambiente en Andalucía, 2001 y 2008, Consejería de Medio Ambiente. Verde = Disminución del nº de días con problemas; Amarillo = Aumento del nº de días con problemas.

## 5.4. La calidad del agua

La información que se presenta en este apartado refleja el profundo cambio de orientación de la gestión del agua y, consiguientemente, de las categorías e indicadores manejados, inducido por la implementación de la *Directiva marco del agua*. Las limitaciones de esta información y la provisionalidad de sus conclusiones expresan también la situación muy inicial e incompleta de esta nueva trayectoria de gestión.

Para la cuenca del Guadalquivir, se ha podido obtener el mapa de *evaluación del estado ecológico*, clasificado en 5 rangos, elaborado a partir de criterios físico-químicos, biológicos y morfodinámicos. Es un primer resultado de la nueva metodología de evaluación del estado de las aguas, referida a la red hidrográfica incluida en la categoría ríos y a las masas de agua de transición (estuarios, marismas, deltas). La red hidrográfica identificada está condicionada por criterios de cuenca vertiente (>10 km<sup>2</sup>) y caudal modular (>100 l/s) adoptados para su identificación, que deja fuera, sobre todo en la Andalucía más árida, gran parte de la red fluvial temporal. Para las demarcaciones andaluzas, la información disponible ha sido la referida a la *evaluación del riesgo de incumplimiento de los objetivos* de la *Directiva marco del agua*, clasificada en tres rangos. Se trata de una información correspondiente a la etapa inicial del proceso de planificación (Informes del art. 5º), de peor calidad que la disponible para la demarcación del Guadalquivir, para la que se ha contado con la *evaluación del estado ecológico* contenida en el *Esquema de Temas Importantes* (ETI) de 2009.

Con el objetivo de municipalizar y homogeneizar esta información a escala de toda Andalucía, se ha realizado una operación de fusión de indicadores y de extrapolación espacial de la red

fluvial a los territorios municipales. En primer lugar, para aunar indicadores, se asimilaron los estados ecológicos *muy bueno/bueno* al *riesgo nulo*, los estados *muy malo/malo* al *riesgo seguro*, y el estado *moderado* al riesgo de mismo nombre. Luego, la atribución de una escala numérica de valores (0-1) a las masas de agua, de acuerdo a su caracterización en términos de estado ecológico y riesgo de incumplimiento, sirvió como paso previo a la integración a nivel municipal. La asignación final de un valor u otro a un municipio resultó del promedio ponderado de los valores de las masas de agua que le afectan, teniendo un peso superior en esta media los valores de aquellas masas de agua con mayor superficie en el municipio. El resultado ha sido un mapa sintético de evaluación del estado ecológico y riesgo de incumplimiento (mapa 5.7). En él se muestra la existencia de un grupo reducido de municipios con *buen estado/riesgo nulo*, localizados en la cabecera del Guadalquivir (sierras de Cazorla, Segura y Sagra); cabecezas de los afluentes de la margen derecha (Sierra Morena de Jaén, Córdoba, Sevilla y Huelva); algunas manchas menores de *buen estado/riesgo nulo* en las cabeceras del Genil (Sierra Nevada) y Guadalfeo (Sierra Harana) y, más puntualmente, en la sierra Colomera, comarca de Guadalteba y Sierra Sur de Sevilla. La presencia de color verde en algunos enclaves de la costa gaditana (bahía de Cádiz, Barbate), se debe al peso del *buen estado* de las aguas de transición (marismas gaditanas) en la ponderación de la clasificación de estos municipios.

El *mal estado/riesgo seguro* predomina en todo el valle del Guadalquivir, las campiñas cordobesas, sevillanas y gaditanas, las hoyas intrabéticas, las cuencas del Guadalete-Barbate, el sector noroccidental de la provincia de Córdoba (río Zújar, en la cuenca del Guadiana) y el litoral, con las excep-

ciones mencionadas. El principal problema de contaminación difusa en los ríos Tinto y Odiel es el causado por los drenajes ácidos de minas, asociados a la explotación del cinturón pirítico ibérico, que afecta a 240 km de cauce en la cuenca del Odiel y 77 km de la cuenca del Tinto. El estado *moderado* se extiende por el resto de Sierra Morena, algunos enclaves de las Subbéticas de Jaén, Granada y Sevilla (no así del Subbético cordobés, todo él en *mal estado* ecológico) y pequeñas áreas litorales de Huelva y Cádiz. Es de destacar, por último, la amplia proporción del territorio andaluz *en estudio o sin datos*, lo que se debe al retraso de los estudios adaptados a las nuevas metodologías, sobre todo en la demarcación mediterránea andaluza y en sectores septentrionales de la provincia de Córdoba y occidentales de la de Huelva pertenecientes a la demarcación del Guadiana.

La caracterización de las aguas superficiales se complementa con la información sobre la concentración de nitratos en las aguas subterráneas, debida sobre todo a la actividad agropecuaria localizada en zonas permeables, especialmente la agricultura de regadío, en la que se utilizan fertilizantes nitrogenados en dosis excesivas (mapa 5.8). La correlación entre altos niveles de nitratos en los acuíferos y *mal estado/riesgo de incumplimiento* de las aguas superficiales es muy elevada, salvando algunos casos (como bahía de Cádiz) donde otros factores (*buen estado* de las aguas de transición) modulan esta correlación.

Las zonas más afectadas por este problema se sitúan sobre terrenos de naturaleza predominantemente detrítica, en general llanas y aptas para la práctica agrícola, como son: ejes de los ríos Guadalquivir y Genil, la parte más occidental de



Almonte-Marismas, las campiñas (sobre todo las de Sevilla y Córdoba), la depresión de Granada y la comarca de La Loma en Jaén. En las montañas calizas de la mitad oriental de la cuenca del Guadalquivir, el problema es más limitado, aunque en las zonas de mayor presión agrícola hay valores elevados, como en el acuífero Huéscar-Puebla de Don Fadrique (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009b). En la cuenca mediterránea los principales impactos se detectan en Carchuna-Castell de Ferro, con un valor medio que supera ampliamente el umbral establecido para designar una masa como *en riesgo* (50 mg/l); Río Vélez; Llanos de Antequera-Vega de Archidona y Fuente de Piedra, declaradas zonas vulnerables por la Junta de Andalucía (*Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario*). Otra masa calificada *en riesgo* por afectar especialmente a captaciones para abastecimiento urbano es el acuífero Guadiaro-Genal-Hozgarganta. Por su parte, los altos contenidos de nitratos en el aluvial del río Guadiaro desde su inicio hasta San Martín del Tesorillo no quedan suficientemente reflejados en los datos analíticos, pero han obligado a clausurar captaciones de abastecimiento urbano de San Pablo Buceite (Agencia Andaluza del Agua, 2009a). En las cuencas Atlánticas andaluzas, las masas de agua subterránea más afectadas por contaminación difusa agraria son las de Lepe, Cartaya, Condado y Niebla, en Huelva, y las correspondientes al litoral noroccidental y central de la provincia, en Cádiz. Por lo que se refiere a los indicadores de calidad en aguas litorales -que, en coherencia con los nuevos criterios de la *Directiva marco del agua*, se utilizan por primera vez en este Tercer Informe-, destacan dos datos fundamentales: en primer lugar, los altos niveles del índice de contenido metálico en el estuario del Tinto y Odiel; y, en segundo lugar, la alta concentración de sólidos en suspensión en el estuario del Guadalquivir (mapa 5.9). Estas dos situaciones están relacionadas con

dos problemas territoriales importantes de Andalucía: por una parte, los efectos de la actividad minera, actual y pasada, en la franja pirítica, anteriormente mencionada, unida a la actividad de la industria química metalúrgica pesada de Huelva (polígonos industriales de Punta del Sebo, Nuevo Puerto y Tartessos); por otra, la fuerte y creciente erosión que se produce en la cuenca del Guadalquivir, acrecentada en los últimos años por la intensificación agraria y los cambios en los sistemas de cultivo, especialmente en el olivar. La situación y evolución de la depuración de aguas residuales es el principal indicador de que se dispone, en el marco temporal y en la escala espacial, para valorar las respuestas que se están aplicando a las presiones e impactos anteriormente presentados (mapa 5.10).

En la actualidad, en la demarcación hidrográfica del Guadalquivir, existen 288 aglomeraciones urbanas con más de 2.000 habitantes equivalentes, que totalizan una carga de 6.213.894 habitantes-equivalentes (h-e). De las aglomeraciones urbanas identificadas, 210 cuentan con estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR), de desigual grado de eficacia en su funcionamiento. Efectivamente, de estas 210 aglomeraciones con EDAR, 187 (159 entre 2.000 y 15.000 h-e, y 28 mayores de 15.000 h-e) no tienen un nivel de depuración adecuado, con el consiguiente riesgo de contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Otras 78 aglomeraciones urbanas aún no disponen de EDAR, con una carga contaminante total estimada de 411.261 h-e. La mayor parte de estas aglomeraciones se encuentran en las provincias de Jaén (26 aglomeraciones urbanas sin EDAR) y Granada (16), seguidas de Córdoba (12) Sevilla (10), Málaga (4) y Cádiz (1) (Consejería de Medio Ambiente, 2009b). En la demarcación del Mediterráneo existen todavía importantes aglomeraciones de población sin instalaciones de depuración de sus aguas residuales. Es destacable el caso de Algeciras, el quinto núcleo en tamaño de la demarcación, con más de 100.000 habitantes, que aún está

construyendo en estos momentos su EDAR. También con más de 15.000 habitantes siguen sin depuradora las poblaciones de Nerja, Coín, Alhaurín el Grande o Cártama, mientras que Alhaurín de la Torre está conectado a la EDAR del Guadalhorce (junto a Málaga y Torremolinos). Por su parte, Coín junto con Alora y Pizarra se conectarán a una nueva EDAR a construir en este último término municipal, completándose de esta manera el sistema de depuración de los municipios de esta área. Finalmente, dentro del grupo de los mayores núcleos de población, se encuentra actualmente en construcción la segunda EDAR de Torrox (Málaga) para completar el saneamiento integral en la comarca de la Axarquía.

También los pequeños núcleos de población sin instalaciones de depuración pueden generar importantes afecciones al medio, en particular cuando se concentran en espacios pequeños, como ocurre en la cabecera del río Genal, donde hasta 15 municipios distintos de menos de 1.000 habitantes equivalentes vierten en un tramo de unos 25 km de río correspondientes a la misma masa de agua.

La contaminación puntual, por su parte, sigue siendo un problema en el ámbito de los ríos Tinto, Odiel, Piedras, Guadalete y Barbarte, debido principalmente a la falta de depuración en algún núcleo y al deficiente funcionamiento de varias depuradoras existentes. Tampoco aquí se cumple la *Directiva 91/271/CEE* en lo relativo a que todas las aglomeraciones urbanas superiores a 2.000 habitantes cuenten con depuración, y además el deficiente funcionamiento de alguna de las depuradoras existentes hace que la contaminación de origen puntual sea un problema importante. Otro problema añadido a éste es la gestión y el destino final de los lodos de las depuradoras.

## 5.5. Los residuos

Para los países desarrollados los residuos constituyen uno de los problemas medioambientales más graves por los costes e impactos que ocasionan, tales como la ocupación de tierras o la contaminación del agua, del aire y del propio suelo, entre otros. Desde todas las instituciones se enfatiza el papel de la gestión de residuos como un indicador de la sostenibilidad del desarrollo económico de una sociedad, así como de la eficiencia con que se utilizan los recursos, tanto materiales como energéticos, siendo uno de los aspectos fundamentales en la formulación de políticas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible. En este sentido, los objetivos se centran, a nivel nacional y europeo, en la reducción del volumen de residuos generados, la optimización del reciclado y la reutilización posterior, intentando su introducción en el ciclo económico, así como una eliminación segura. Prueba de ello es la nueva directiva comunitaria en materia de residuos (*Directiva 2008/98/CE*)<sup>2</sup>.

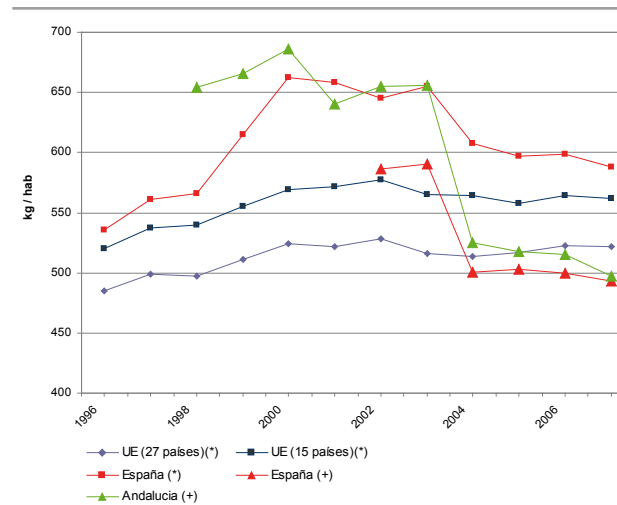
2. En 2008 aparece una nueva regulación comunitaria en materia de residuos, la directiva 2008/98/CE que introduce nuevos objetivos vinculantes para el reciclaje y la reutilización de ciertos materiales para 2020. Antes de 2030 los Estados miembros deberán aumentar en un 50% global de su peso, la reutilización y el reciclado de residuos, papel, metales, plástico y el vidrio de los residuos domésticos, así como incrementar, al menos en un 70% de su peso, la reutilización, el reciclado y otras valorizaciones de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones. Con esta normativa aparecen nuevas definiciones (como residuos peligrosos, bioresiduos, valorización o preparación para reutilización) y se obliga a los países comunitarios a establecer planes nacionales de prevención. Esta situación supone, además, una nueva jerarquía de gestión inversa a la actual, al conceder un orden de prioridad e importancia mayor a la prevención (evitando la producción de residuos), preparación para la reutilización, reciclaje (incluido el compostaje), valorización energética y, como última opción, la eliminación en vertedero.

Al abordar el análisis de los residuos, el principal problema que surge es que los datos deben manejarse con cautela, ya que no existe una metodología uniforme para su obtención entre las distintas fuentes y escalas territoriales. Europa, España y las comunidades autónomas utilizan procedimientos diferentes de captura y generación de indicadores, lo que supone un inconveniente de primera magnitud a la hora de establecer comparaciones. En Andalucía, a partir de 2004, la información proviene, mayoritariamente, de datos aportados por los gestores autorizados para la valorización y/o eliminación de residuos urbanos, así como por las mancomunidades y los consorcios.

Como consecuencia del crecimiento económico y la mayor capacidad de consumo, en el conjunto de la Unión Europea los Residuos Sólidos Urbanos continúan aumentando un 6% al año (Eurostat, en línea). Destaca en la figura 5.5 la dispar evolución general de los valores de Andalucía respecto al resto, lo que es debido a que los valores antes de 2004 eran una estimación por la Junta de Andalucía y sólo desde esta fecha los datos provienen de los residuos realmente recogidos. A partir de entonces la producción se sitúa por debajo de la media europea (588 kg/hab/año según Eurostat para 2007).

En lo que se refiere a la distribución territorial, la generación de residuos presenta un comportamiento parecido al que podría observarse en un mapa municipal de densidad de población. Esto se debe a que esta información es una estimación basada en la población, que pondera, según el tamaño de cada municipio, las cantidades totales de residuos urbanos gestionadas en las instalaciones de destino y

Figura 5.5. Evolución de los residuos urbanos generados, 1996-2007.



Fuente: Eurostat; Instituto Nacional de Estadística.

(\*) Datos procedentes de Eurostat; (+) Datos procedentes del INE.

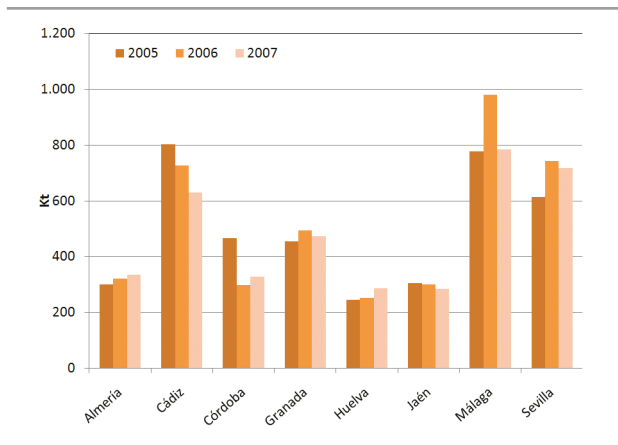
tratamiento. Toda la franja litoral y el valle del Guadalquivir, zonas con mayor actividad económica (agricultura intensiva, turismo y hostelería, administración y servicios), destacan por presentar las cantidades más altas de residuos.

Si se analiza el mapa 5.11 y el mapa 5.12 se aprecian claramente los ámbitos con mayor producción de residuos sólidos urbanos. Resulta llamativo que los valores más altos se produzcan en los municipios de la Costa del Sol, con valores muy superiores a los registrados en las capitales de provincia. Los mayores coeficientes de producción los pre-

sentan prácticamente todos los consistorios litorales y del valle del Guadalquivir, sierra de Cádiz, vega de Antequera, y de la Axarquía. La provincia de Málaga es, en general, la que más residuos en kilogramos por habitante produce. Por el contrario, los municipios con menores coeficientes de producción se encuentran al norte de la región, en Sierra Morena y en las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. La evolución por provincias, en 2005, 2006 y 2007 se muestra en la figura 5.6. Expresando las toneladas generadas en 2007 en porcentajes respecto a 2005 se constata cómo las provincias de Córdoba y Cádiz han reducido los residuos generados en 29,5% y 21,5% respectivamente, mientras que Almería, Huelva y Sevilla aumentan su producción en 11,4%, 16,2% y 16,9%.

Las áreas de gestión, según el destino de los residuos, muestran ámbitos de extensión territorial muy diferentes: desde estaciones casi provinciales como la de Alhendín en Granada, que atiende a una producción de residuos elevada, hasta zonas de dimensión local como la planta de recuperación y compostaje de Mijas. Estas áreas tampoco presentan una correspondencia con las unidades territoriales de Andalucía establecidas en el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Da la sensación de que la gestión de los residuos aún no se corresponde en su totalidad con los ámbitos subregionales de la planificación territorial. El porcentaje de residuos urbanos que concluyen su vida útil en centros de compostaje, bien directamente o bien tras pasar por estaciones de transferencia, supone algo más del 60%. Todo hace pensar que la zona occidental organiza el tratamiento de los residuos en ámbitos menores, con plantas de clasificación hacia las instalaciones de recuperación y compostaje, mientras que las áreas de gestión orientales presentan una extensión mucho mayor, con un gran número de estaciones de transferencia hacia grandes centros de

Figura 5.6. Generación de residuos urbanos por provincias, 2005-2007.

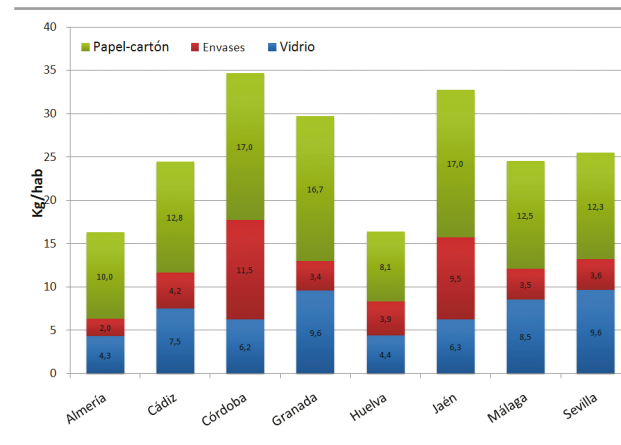


Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

recuperación. El incremento del número de instalaciones de tratamiento y la amplia cobertura espacial ponen de manifiesto el notable progreso experimentado en Andalucía en el campo del tratamiento de residuos. A pesar de ello, llama la atención que aún existan ámbitos de gran entidad por sus actividades industriales o turísticas, como Écija, Torremolinos o Andújar, en donde el destino de los residuos sigue siendo el de vertederos controlados, en lugar de plantas de tratamiento especializadas.

En cuanto al reciclaje y recuperación de residuos, se aprecia, en líneas generales, un débil aumento de la cantidad de residuos recuperados en Andalucía para todas las tipologías, desde un 6,2% en 2005 y 2006, hasta un 7,69% en 2007, cifras aún muy por debajo de las europeas con un 29% de residuos urbanos reciclados en 2000. En la figura

Figura 5.7. Datos sobre reciclado en Andalucía por provincias, 2007.



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

5.7 se muestran los kilogramos por habitante reciclados, a nivel provincial y para 2007, destacando Córdoba y Jaén con los mayores valores en todas las tipologías. Sin embargo, si se establece la relación entre la cantidad de residuos de envases recuperados mediante recogida selectiva y la cantidad que ha sido puesta en el mercado, los resultados son aún poco importantes (6,2 % de vidrio, 10% de envases ligeros y un 40,4 % de papel-cartón, según datos de la Consejería de Medio Ambiente de 2006). Estos valores no han experimentado cambios notables en los últimos años y son similares a los que se estiman para el conjunto de España.

La producción de residuos peligrosos en Andalucía ha conseguido estabilizarse en los últimos años en torno a las 300.000 t/año debido tanto a la mejora en la gestión y control como a una mayor sensibilización empresarial. Las adminis-

tracciones competentes pueden, por consiguiente, plantear nuevos retos, ligados a las pautas de localización de las empresas autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente para la gestión de este tipo de residuos, tales como la existencia de instalaciones específicas en los polígonos industriales, según las actividades y empresas ubicadas en cada uno de ellos.

En el mapa 5.13 se observa cómo la producción de residuos peligrosos se concentra en los grandes polígonos industriales de Huelva, Palos de la Frontera y Algeciras. Los sectores de actividad que tienen una mayor contribución son los de la industria metalúrgica, la construcción mecánica y eléctrica

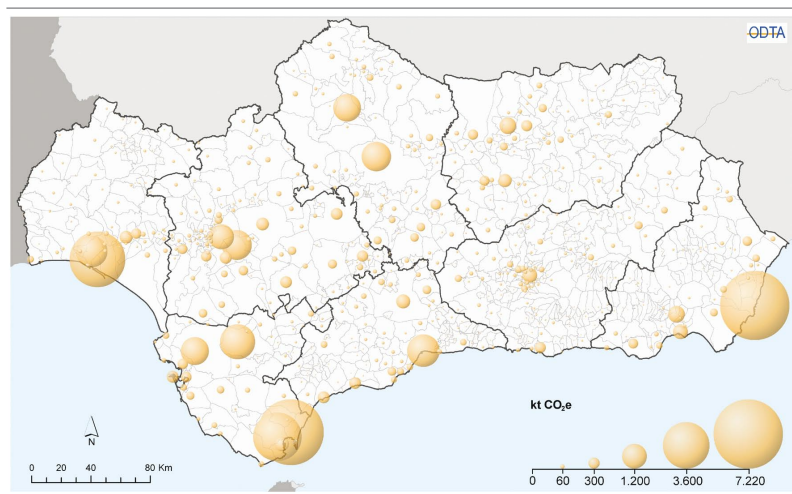
(26%), seguidos de los de descontaminación y eliminación de residuos (19,4%), la industria paraquímica (15%), los servicios comerciales (10%), así como energía (8,3%) e industria química (6,8%). El resto de actividades representan porcentajes pequeños en el conjunto de la región, según datos de la Consejería de Medio Ambiente para 2007.

Los residuos ponen de manifiesto la contradicción entre una sociedad cada vez más preocupada por el medio ambiente y el fomento de modos de producción y modelos de consumo que lo amenazan. En general, la eficacia en la actuación en materia de residuos está consiguiendo mejores resultados en el campo de la reutilización, el reciclado, la

valorización y la eliminación de los residuos, que en la reducción en origen. Aunque Andalucía se encuentra bien situada en el contexto europeo, todo parece indicar que esta estrategia obtiene pocos logros en el seno de la sociedad.

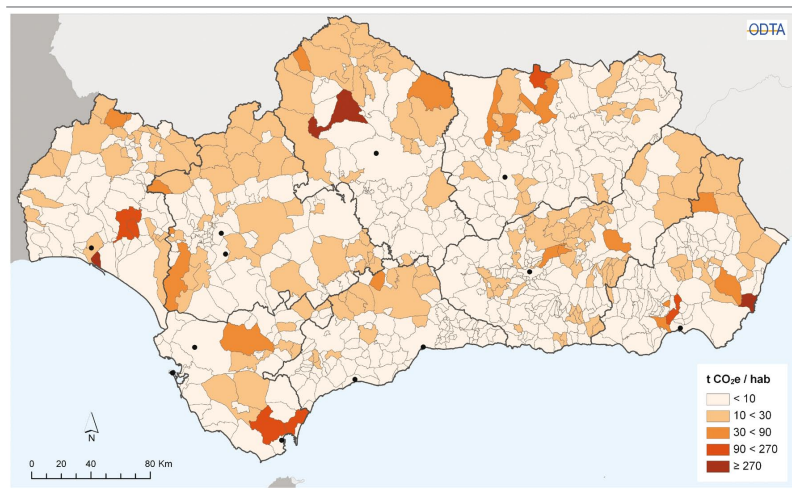
Para el seguimiento de las actuaciones públicas es necesario disponer de datos estadísticos comparables, regulares, representativos y fiables sobre generación, reciclado, reutilización y eliminación de residuos, tal como establece el *Reglamento 2150/2002*. A lo largo de los próximos años, esto será, con toda certeza, uno de los objetivos prioritarios para todas las instituciones responsables en la gestión de residuos.

**5.1. EMISIONES TOTALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, 2006.**



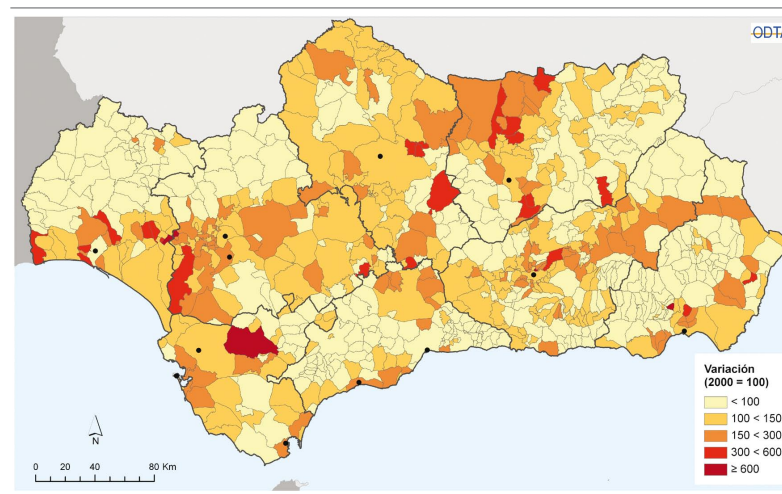
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

**5.2. EMISIONES TOTALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR HABITANTE, 2006.**



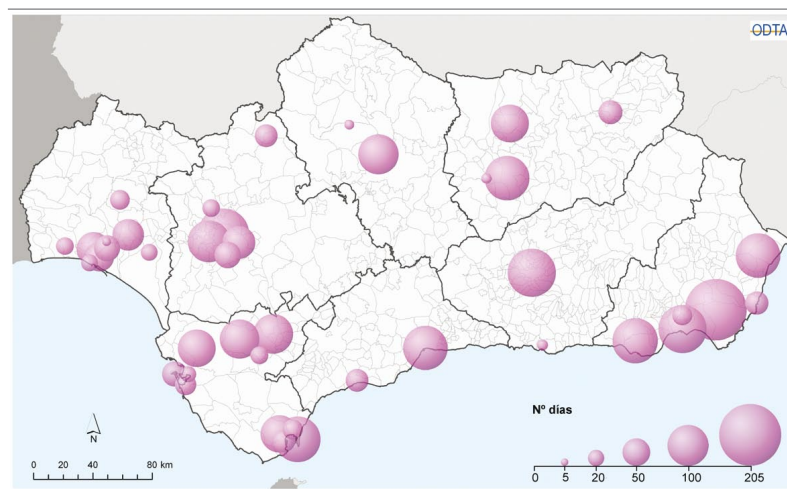
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente; Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, Instituto de Estadística de Andalucía.

**5.3. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES TOTALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, 2000-2006.**



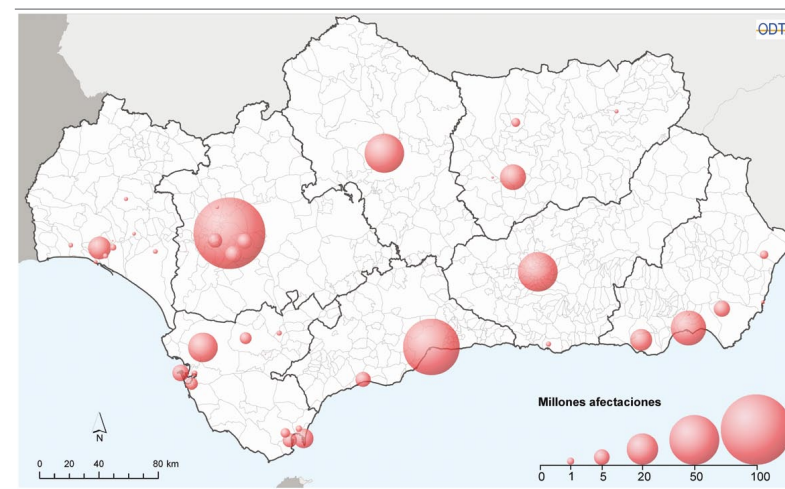
Fuente: Informes de Medio Ambiente en Andalucía 2002 y 2008, Consejería de Medio Ambiente.

## 5.4. NÚMERO DE DÍAS CON CALIDAD DEL AIRE MALA O MUY MALA, 2008.



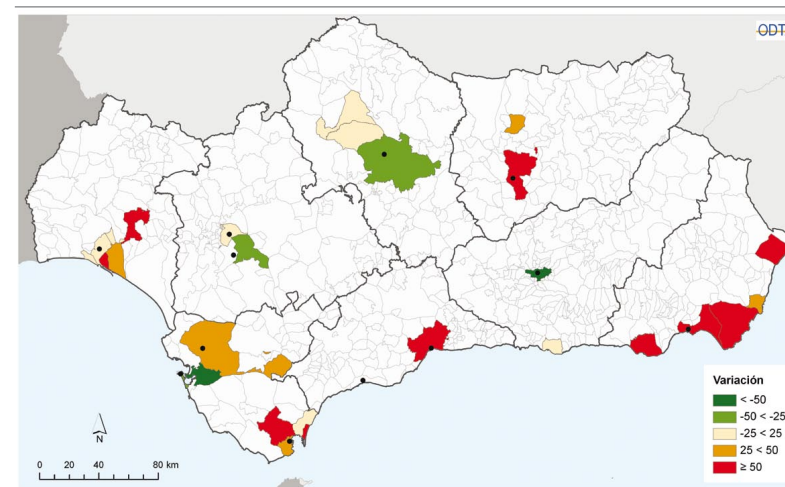
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

## 5.5. AFECTACIÓN DE LA POBLACIÓN POR DÍAS DE CALIDAD DEL AIRE MALA O MUY MALA, 2008.



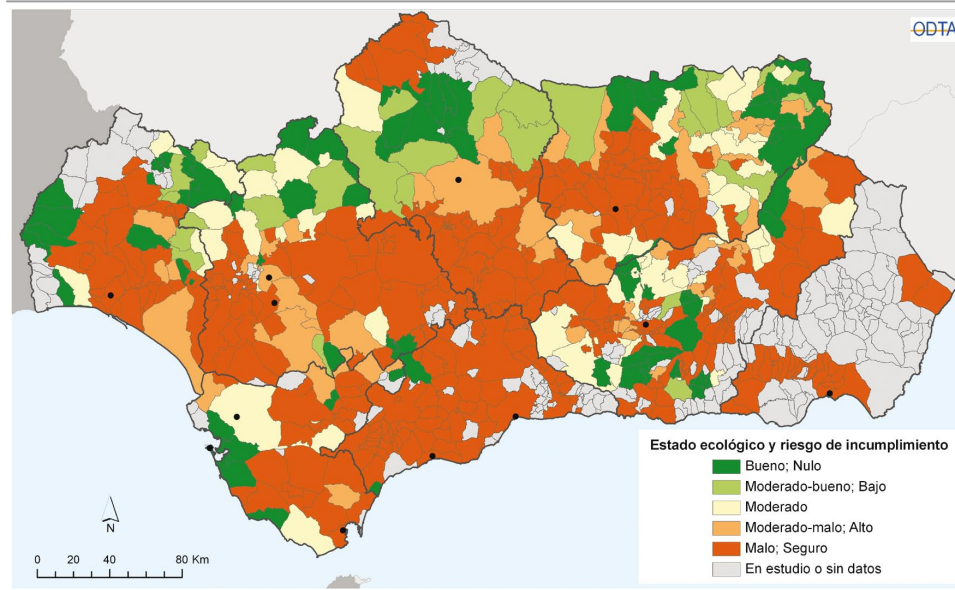
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente; Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, Instituto de Estadística de Andalucía.

## 5.6. EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE DÍAS CON CALIDAD DEL AIRE MALA O MUY MALA, 2000-2008.



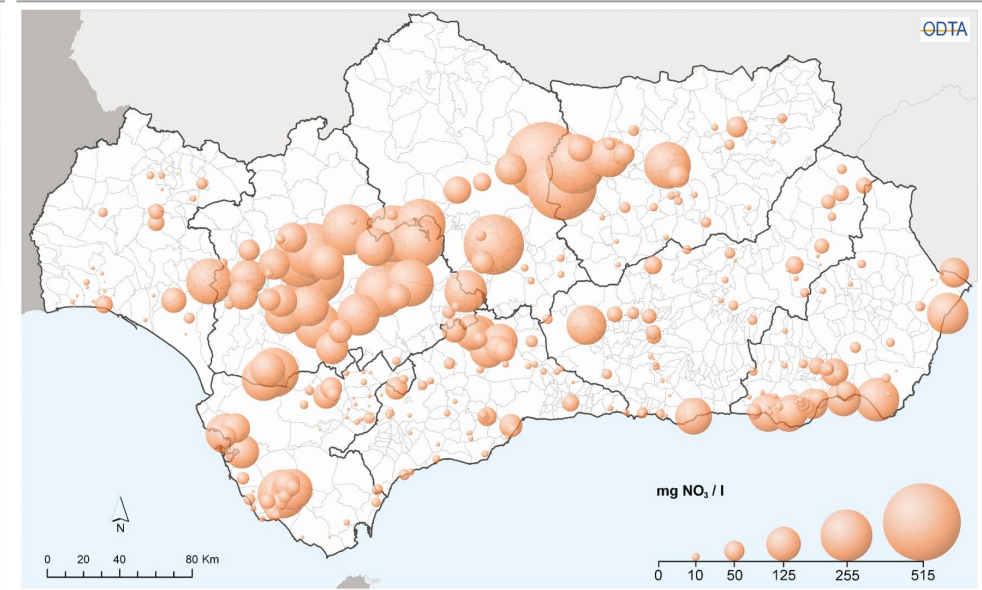
Fuente: Informes de Medio Ambiente en Andalucía 2002 y 2008, Consejería de Medio Ambiente.

**5.7. SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO EN AGUAS SUPERFICIALES (Y DE TRANSICIÓN), 2009.**



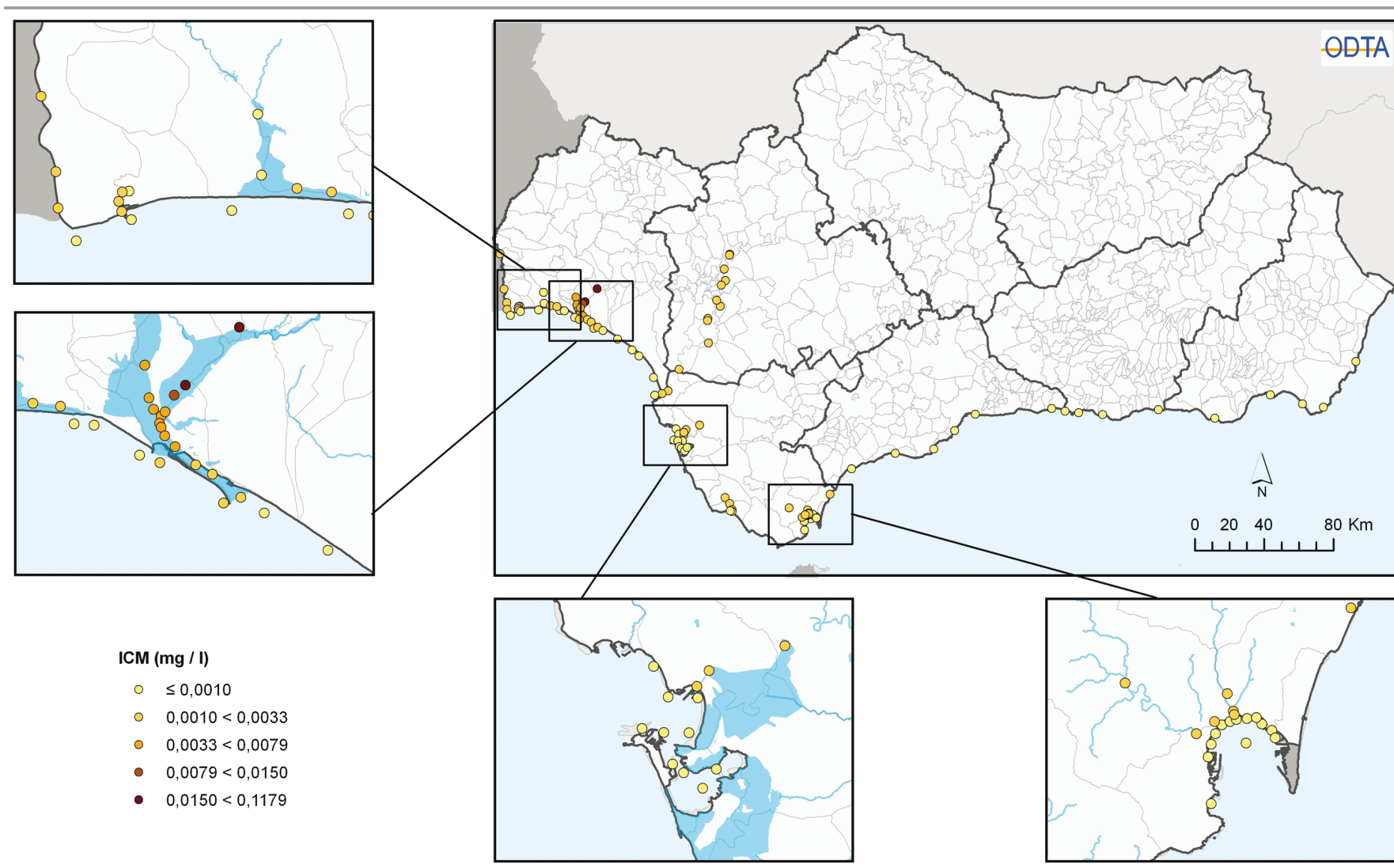
Fuente: Elaboración propia a partir de Agencia Andaluza del Agua y Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir, Guadiana y Segura, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

**5.8. CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, 2008.**



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

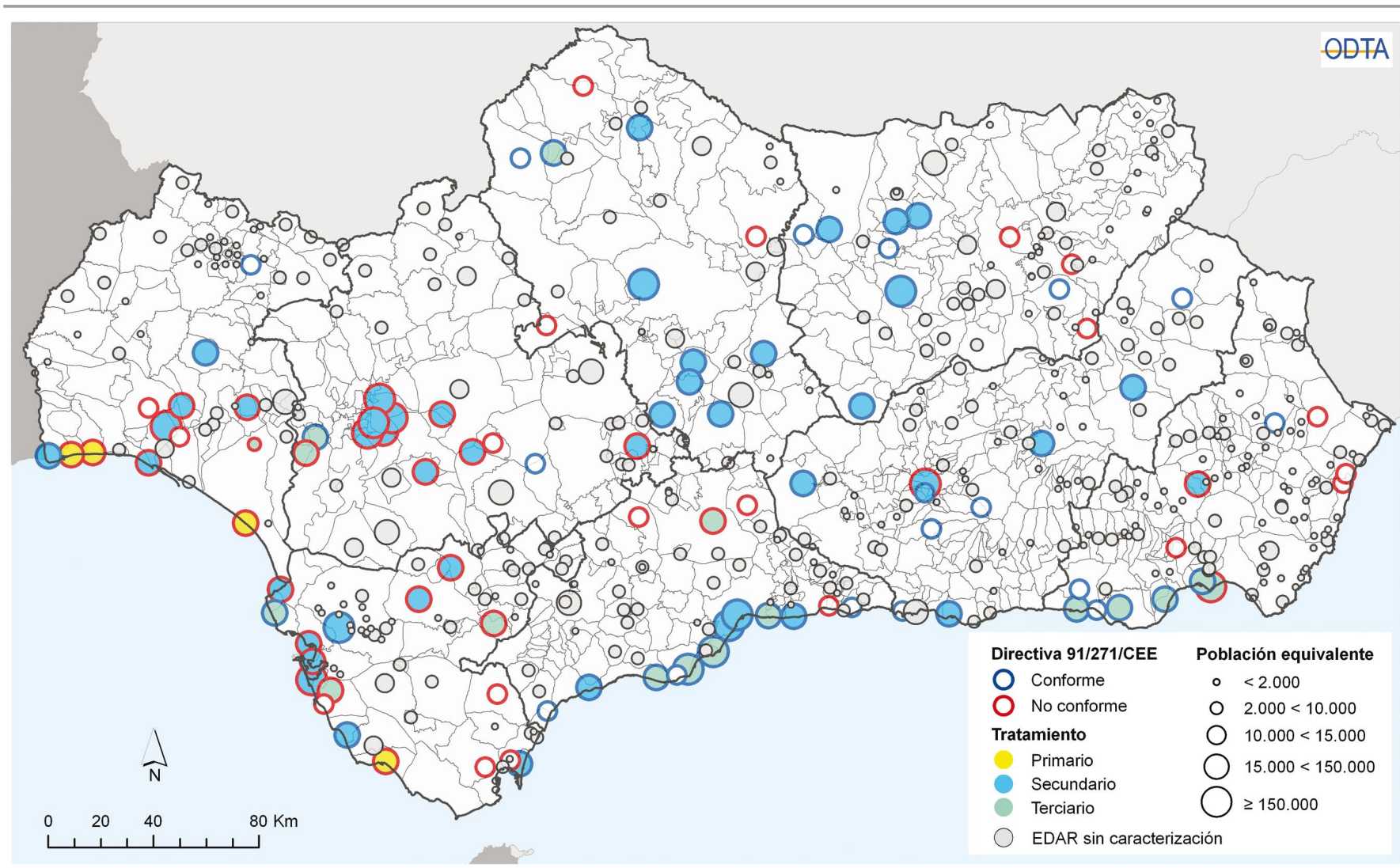
## 5.9. ÍNDICE DE CONTENIDO METÁLICO EN AGUAS LITORALES, 2008.



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

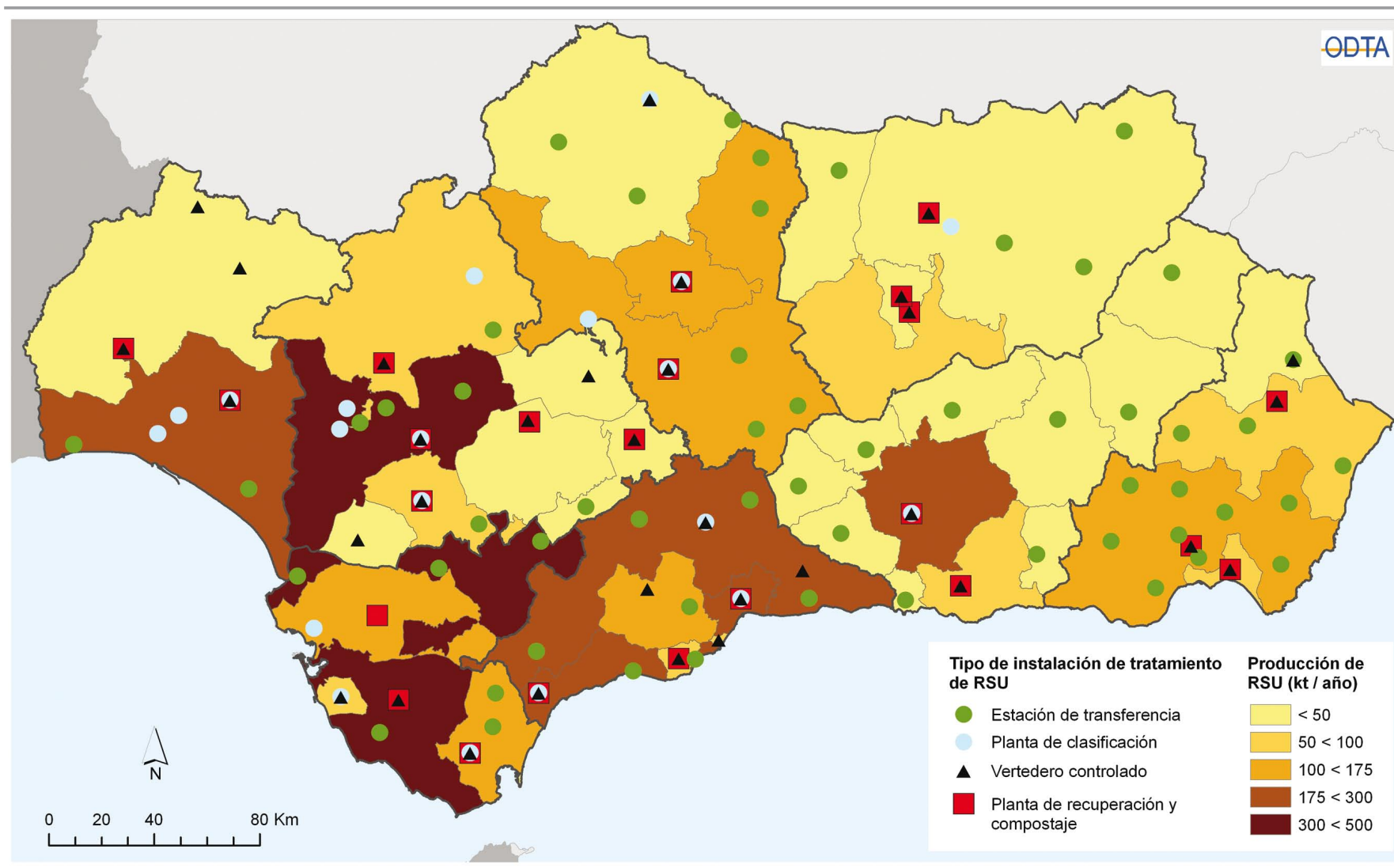


5.10. ESTACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES, 2008.



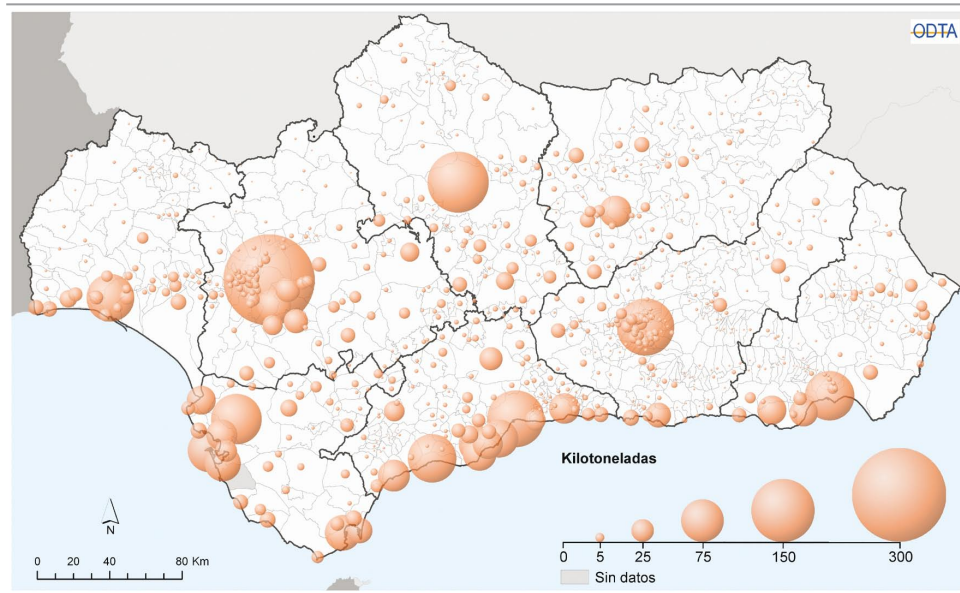
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

## 5.11. INSTALACIONES DE TRATAMIENTO, ÁMBITOS DE GESTIÓN SEGÚN DESTINO Y GENERACIÓN DE RESIDUOS, 2007.



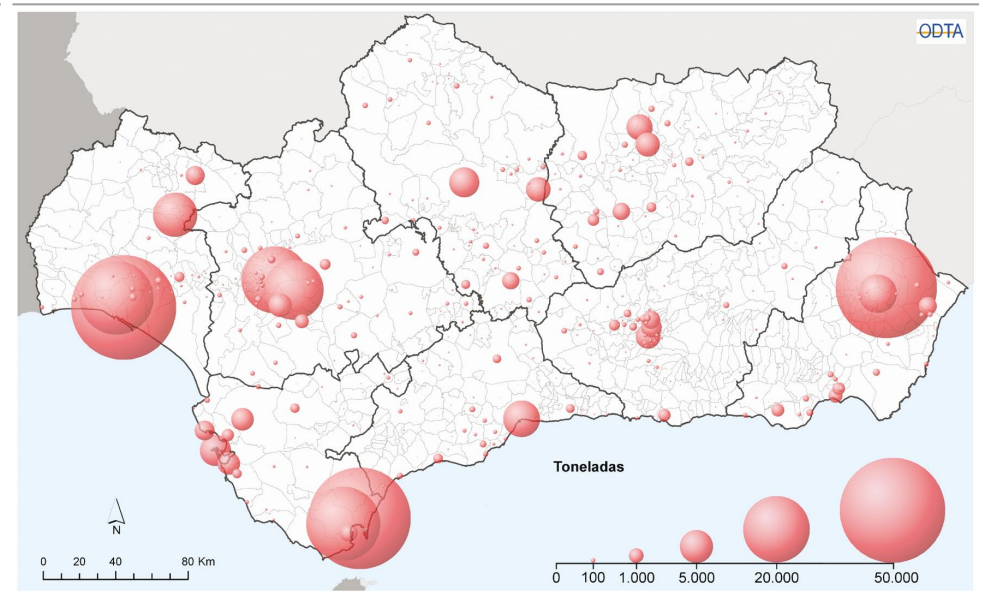
Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

**5.12. RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS, 2007.**



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.

**5.13. RESIDUOS PELIGROSOS DECLARADOS, 2007.**



Fuente: Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2008, Consejería de Medio Ambiente.