DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MURCIA

INDICE:

1. **DIAGNOSTICO SECTORIAL ATMOSFERA Y RUIDO**
2. **DIAGNOSTICO SECTORIAL RESIDUOS**
3. **DIAGNOSTICO SECTORIAL AGUAS**
4. **DIAGNOSTICO SECTORIAL MOVILIDAD**
5. **DIAGNOSTICO SECTORIAL TERRITORIO Y RIESGOS NATURALES**
6. **DIAGNOSTICO SECTORIAL BIODIVERSIDAD**
7. **DIAGNOSTICO SECTORIAL PAISAJE**
8. **DIAGNOSTICO SECTORIAL RECURSOS CULTURALES**
9. **DIAGNOSTICO SECTORIAL ENERGÍA**
10. **CONCLUSIONES**

ANEXOS:

I. **ESTRATEGIA LOCAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA (2008-2012)**
II. **PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA**
III. **MAPA DE RUIDOS DEL MUNICIPIO DE MURCIA**

2-DIAGNÓSTICO SECTORIAL ATMÓSFERA y RUIDO

2.1.- CALIDAD DEL AIRE 2

2.1.1 Consideraciones previas 2

2.1.2. Contaminantes de la atmósfera 4

2.1.3. Niveles de inmisión 7

2.1.4- Análisis de la contaminación atmosférica 12

2.1.5. Indice de la calidad del aire 15

2.2.- RUIDO 17

2.2.1 Consideraciones previas 17

2.2.2 Situación en el casco urbano 18

2.2.3 Situación en pedanías 23

2.2.4 Ferrocarril 23

2.5.5 Grandes ejes de comunicación 25

2.2.6. Población afectada 26

2- DIAGNÓSTICO SECTORIAL ATMÓSFERA y RUIDO

2.1.- CALIDAD DEL AIRE

2.1.1 Consideraciones previas

La calidad del aire de la ciudad de Murcia se mide a través de la estación atmosférica denominada “San Basilio”, situada en la calle Federico García Lorca, de Murcia. Dicha estación se encuentra incluída en la Red de Vigilancia y Evaluación de la Calidad del Aire que gestiona la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Esta Red persigue los siguientes objetivos:

- Evaluar, con metodos de referencia, las distintas zonas en las que se divide el territorio regional.
- Cumplir con los criterios de calidad y garantia de calidad de datos exigidas en la normativa europea.
- Establecer Planes de actuacion a corto plazo y Planes de mejora de calidad del aire en caso de superacion de umbrales limite.
- Informar a la poblacion de forma continua e inteligible, en cumplimiento de las obligaciones derivadas de la normativa europea.

A su vez, la Región se divide en zonas según unas características geográficas, actividad humanas y ambientales que condiciona su calidad del aire y el tipo de contaminación predominante. En zonas en donde la contaminación se aproxima a umbrales límite, o se requieren una profundidad de datos por otros criterios, se utilizan estaciones automáticas de vigilancia, mientras que en zonas en donde los niveles son bajos, se realizan campañas de media discontínuas con unidades móviles de calidad del aire.

La ciudad de Murcia pertenece a la zona denominada “aglomeración urbana de Murcia capital” cuyo código identificativo es ES 1407. La zona se situa en el centro del valle formado por las cuencas del Segura y Guadalentín y se caracteriza por la numerosa población asentada en esta zona ya que incluye la población del casco urbano de Murcia y la mayoría de sus pedanías, y otros núcleos de población que componen la vega media, con tráfico de vehículos y actividades industriales y de servicios.

Esta zona posee 2 estaciones de vigilancia de la atmósfera, de las cuales la de San Basilio se encuentra dentro del término municipal de Murcia. Esta estación mide los siguientes parámetros atmosféricos y meteorológicos:

- Parámetros atmosféricos:
  - Dióxido de azufre: SO_2
  - Monóxido de nitrógeno: NO

- Dióxido de nitrógeno: NO_2
- Óxidos de nitrógeno: NOx
- Monóxido de carbono: CO
- Partículas: PM10
- Ozono: O_3

- Parámetros meteorológicos:
  - Velocidad de viento
  - Dirección de viento
  - Temperatura media
  - Humedad relativa
  - Presión barométrica
  - Radiación solar

Estación denominada San Basilio

2.1.2. Contaminantes de la atmósfera

La contaminación atmosférica puede afectar tanto a escala global (macroecológica) como local (microecológica), pudiéndose situar el origen de la misma en la acción del hombre (antropogénico) o simplemente en causas naturales. Aunque se desconoce el total de contaminantes en la atmósfera y la forma que éstos tienen de actuar, un buen número de ellos están perfectamente identificados, así como la forma de interferir con el medio y los efectos que producen.

Las emisiones a la atmósfera tienen lugar en forma de gases, vapores, polvos y aerosoles así como de diversas formas de energía (contaminación térmica, radiactiva, fotoquímica, etc.), quedando los contaminantes suspendidos en ella y produciendo la degradación del medio ambiente en su conjunto.

Los contaminantes suelen clasificarse en contaminantes primarios y contaminantes secundarios:

- Contaminantes *primarios*: o emitidos directamente por la fuente, como aerosoles, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, monóxido de carbono y otros menos frecuentes como halógenos y sus derivados (Cl_2, HF, HCl, haluros,...), arsénico y sus derivados, ciertos componentes orgánicos, metales pesados como Pb, Hg, Cu, Zn, etc. y partículas minerales (asbesto y amianto).

- Contaminantes *secundarios*: se forman por reacción de los primarios con los componentes naturales de la atmósfera existiendo una gran familia de sustancias producidas por reacciones fotoquímicas. Comprende al ozono, aldehídos, cetonas, ácidos, peróxido de hidrógeno, nitrato de peroxiacetilo, radicales libres y otras de diverso origen como sulfatos (del SO_x) y nitratos (del NO_x), la contaminación radiactiva a partir de radiaciones ionizantes o la contaminación sonora a expensas del ruido.

Los contaminantes más relevantes que se analizan en la estación de vigilancia de San Basilio son: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, material particulado respirable de diámetro inferior a 10 micras, monóxido de carbono y ozono.

Aerosoles y partículas

Constituyen una amplia gama de contaminantes formados por polvo grueso (mayor de 100 mm), polvo fino (menor de 100 mm de diámetro), vapores (0,001-1 mm) y neblinas (0,1-10 mm). Por tanto, en el aire podemos encontrar partículas desde 0,001 a 500 mm, teniendo las más pequeñas (menores de 0,1 mm) un comportamiento similar al de las moléculas, caracterizándose por grandes movimientos aleatorios causados por los choques con las moléculas de gas. Las partículas cuyo tamaño está comprendido entre 1 y 20 mm tienden a seguir el movimiento del gas por el que son llevada, mientras

que si el tamaño es mayor de 20 mm muestran velocidades de sedimentación considerables por lo que el aire las arrastra durante períodos relativamente cortos.

Las partículas son un componente natural de la atmósfera e incluyen productos de procedencia variada: condensación de procesos naturales (incendios forestales, volcanes), de reacción de trazas de gases (cloruro de amonio, sales de sulfatos y nitratos) y materiales dispersados desde la superficie de la Tierra (sales de los océanos y polvo mineral de los continentes). Una gran parte de los episodios contaminantes por partículas en nuestro municipio se debe a la intrusión de polvo sahariano en épocas de vientos procedentes del sur. A todas ellas hay que sumar las introducidas por el hombre como resultado de combustiones y procesos de incineración.

Monóxido de carbono, CO

Gas incoloro, inodoro, de menor densidad que el aire, inflamable, tóxico y muy estable (vida media en la atmósfera, 2-4 meses). Sus emisiones se estiman en más de 2.300 millones de toneladas (GKg) anuales del que un 90% es de origen antropogénico.

El CO es un producto intermedio en las combustiones, siendo máxima su emisión cuando se utilizan mezclas pobres de O2. Se ha identificado también como resultado de la descomposición a elevada temperatura del CO2 resultante.

Óxidos de azufre, SO_x

Se forman por la combustión del azufre presente en el carbón y el petróleo en porcentajes que varían entre un 0,1 y un 5%, obteniéndose SO_2 y SO_3 en una proporción que va de 40:1 a 80:1, respectivamente. El SO_2 es un gas incoloro que resulta irritante si su concentración es superior a 3 ppm. El SO_2 puede formar SO_3 en la atmósfera por la acción fotoquímica, así como por catálisis de las partículas en suspensión. Los SO_x forman con la humedad ambiente entre el 5 y el 20% de los aerosoles urbanos, incrementando el poder corrosivo de la atmósfera, disminuyendo la visibilidad y provocando la lluvia ácida. Se supone que más del 90% de la producción de óxidos de azufre en el hemisferio norte es de origen antropogénico, siendo más del 50% de SO_2 producido en calderas para generación de vapor.

Óxidos de nitrógeno, NO_x

De los más de ocho óxidos distintos que forman esta familia, tres son los que están en el aire en cantidades apreciables, N_2O (óxido nitroso), NO (óxido nítrico) y NO_2. El N_2O es un gas inerte de carácter anestésico que contribuye al efecto invernadero (absorbe 200 veces más radiación infrarroja que el CO_2) y afecta a la destrucción de la capa de ozono, incrementándose la presencia del mismo en la atmósfera como consecuencia de las emisiones procedentes de la descomposición de materia orgánica nitrogenada (nitrificación/desnitrifación), alcanzando unos niveles en el aire de 0,50 ppm. El NO es un gas incoloro e inodoro, tóxico a altas concentraciones y presente en el aire en menos de 0,50 ppm. Aunque a baja concentración su tolerancia

por los seres vivos es aceptable, sin embargo es un precursor del NO_2 y por tanto responsable en parte de la contaminación fotoquímica. Su tolerancia biológica es similar al NO.

En torno al 67% de las emisiones de NO_x son de origen antropogénico, de las cuales más del 90% se originan en combustiones a elevadas temperaturas, tanto de fuentes estacionarias como móviles. La mayoría de las reacciones químicas de estos compuestos llevan a la obtención de HNO_3 que es vertido como lluvia ácida.

Ozono, O_3

El ozono está presente en la troposfera de forma natural. Una parte proviene del existente en las capas altas de la atmósfera (estratosfera) que es transportado hacia niveles más bajos, a las capas de aire próximas a la superficie terrestre. Otra parte procede de procesos naturales que tienen lugar en la biosfera y que dan lugar a la formación de ozono, a partir de emisiones de óxidos de nitrógeno que tienen su origen en procesos biológicos y en la emisión de compuestos orgánicos volátiles procedentes de la vegetación, de procesos de fermentación o de los volcanes.

Las cantidades de ozono a las que dan lugar estos procesos son pequeñas y su concentración en el aire no llega a niveles peligrosos. Sin embargo, el ozono troposférico puede llegar a ser un problema cuando se provoca un aumento de su concentración por medios artificiales. Muchas actividades de las que realiza el hombre en la actualidad emiten contaminantes a la atmósfera que son precursores del ozono. Por acción de la luz solar, estas sustancias químicas reaccionan y provocan la formación de ozono. Esto suele ocurrir, principalmente, en las grandes ciudades, favorecido el proceso por las altas concentraciones de contaminantes en el aire.

El Ayuntamiento de Murcia encargó la realización de un estudio en 2007 al Grupo de Investigación de Seguridad e Higiene en la Industria de la Universidad de Murcia sobre la calidad del aire con relación a la formación de ozono troposférico en la ciudad. Tomando como datos de partida medidas de ozono, se analizaron los diferentes factores que influyen en su formación, intentando establecer relaciones entre ellos. El estudio concluye que la radiación solar, juega un papel relevante en Murcia en la formación de ozono, aumentando éste desde enero a julio conforme los días se hacen más largos, junto con la presencia de sus precursores (relación NO_2/NO). Por el contrario, el tráfico rodado, aunque sí se constata su influencia, no permite establecer relaciones directas de causa-efecto, interviniendo otras variables metereologicas que influyen en los niveles de inmisión de este contaminante, lo que denota la complejidad del proceso de formación.

2.1.3. Niveles de inmisión

En España la normativa y los valores por los que nos regimos para evaluar la calidad del aire siguen las pautas que marca la normativa europea. El *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono* y el *Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente* contienen dichos valores límite que no deben sobrepasarse, y que son por tanto aplicables a nuestro municipio. También hay que mencionar la normativa relacionada con los Compuestos Orgánicos Volátiles, plasmada por el *Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.*

A continuación pasamos a estudiar dichos valores límites:

SO_2 (dióxido de azufre)

De conformidad con el Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono se establecen los siguientes valores límite:

I. VALORES LÍMITE

Los valores limite se expresarán en µg/m^3. El volumen se normalizará a la temperatura 293°K y a la presión de 101,3 kPa.

1. Valor Límite horario para la protección de la salud humana:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
1 hora	350 µg/m^3 valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil	Ninguno	1 de enero de 2005

2. Valor límite diario para la protección de la salud humana:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
24 horas	125 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil	Ninguno	1 de enero de 2005

3. Valor límite para la protección de los ecosistemas:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
Año civil en invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m^3	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente norma

II. UMBRAL DE ALERTA DEL DIÓXIDO DE AZUFRE

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m^3 registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de cómo mínimo 100 Km^2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

NO_2 (dióxido de nitrógeno)

De conformidad con el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono* se establecen los siguientes valores límite:

I. VALORES LÍMITE

Los valores limite se expresarán en µg/m^3. El volumen se normalizará a la temperatura 293ºK y a la presión de 101,3 kPa.

1. Valor Límite horario para la protección de la salud humana:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
1 hora	200 µg/m^3 de NO_2 que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.	80 µg/m^3 a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 10 µg/m^3 hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010

2. Valor límite anual para la protección de la salud humana:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
1 año civil	40 µg/m^3 de NO_2	16 µg/m^3, a la entrada en vigor del presente Real Decreto, reduciendo el 1 de enero de 2003 y posteriormente cada 12 meses 2 µg/m^3, hasta alcanzar el valor límite el 1 de enero de 2010.	1 de enero de 2010

3. Valor límite para la protección de la vegetación:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
Año civil	30 µg/m^3	Ninguno	A la entrada en vigor de la presente Norma.

II. UMBRAL DE ALERTA DEL DIÓXIDO DE NITRÓGENO

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m^3 registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de cómo mínimo 100 km2 o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

PM10 (material particulado ∅ 10 micras)

De conformidad con el *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono* se establecen los siguientes valores límite:

VALORES LÍMITE

Los valores limite se expresarán en µg/m^3. El volumen se normalizará a la temperatura 293ºK y a la presión de 101,3 kPa.

1. Valor Límite diario para la protección de la salud humana (fase 1)

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
24 horas	50 µg/m3 de PM10 que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	ninguno	1 de enero de 2005

2. Valor límite anual para la protección de la salud humana:(fase 1)

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
Año civil	40 µg/m^3 de PM10	Ninguno	1 de enero de 2005

CO (Monóxido de carbono)

De conformidad con la *Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono* se establecen los siguientes valores límite:

VALORES LÍMITE

Los valores limite se expresarán en mg/m^3. El volumen se normalizará a la temperatura 293ºk y a la presión de 101,3 kPa.

Valor límite anual para la protección de la salud humana:

Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor limite
Media de ocho horas máxima en un día[(a)]	10 mg/m^3	ninguno	1 de enero de 2005

[(a)]La media octohoraria máxima correspondiente a un día se escogerá examinando las medias móviles de ocho horas, calculadas a partir de datos horarios y que se actualizarán cada hora. Cada media octohoraria así calculada se atribuirá al día en que termine el período, es decir, el primer período de cálculo para cualquier día dado será el perí0do que comience a las 17:00 de la víspera y termine a la 1:00 de ese día; el último período de cálculo para cualquier día dado será el que transcurra entre las 16:00 y las 24:00 de ese día.

Ozono, O_3

De conformidad con el *Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente*, se establecen los siguientes valores objetivo:

Anexo I Valores objetivo de ozono.

	Parámetro	Valor objetivo para 2010 (a) (1)
1. Valor objetivo para la protección de la salud humana.	Máximo de las medias octohorarias del día (b).	120 µg/m³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años (c).
2. Valor objetivo para la protección de la vegetación.	AOT40, calculada a partir de valores horarios de mayo a julio.	18.000 µg/m³ ·h de promedio en un período de 5 años (c).

a. El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso.

b. El máximo de las medias octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17.00 h del día anterior hasta la 1.00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16.00 h hasta las 24.00 h de dicho día.

c. Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.

- Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

1. Estos valores objetivo y superaciones autorizadas se entenderán sin perjuicio de los resultados de los estudios y de la revisión, previstos en el artículo 11 de la Directiva 2002/3/CE, que tendrán en cuenta las diferentes situaciones geográficas y climáticas de la Comunidad Europea.

Anexo II Umbrales de información y alerta relativos al ozono

	Parámetro	**Umbral**
Umbral de información.	Promedio horario.	180 µg/m³
Umbral de alerta.	Promedio horario (a).	240 µg/m³

(a) A efectos de la aplicación del artículo 7, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

2.1.4- Análisis de la contaminación atmosférica[1]

DIÓXIDO DE AZUFRE (SO_2)

Evolución

La evolución mensual durante el año 2008 de la concentración de SO_2 en el ambiente urbano del municipio de Murcia, según los datos ofrecidos por el analizador de la estación atmosférica, se muestra en las siguiente tabla:

ESTACIÓN DE SAN BASILIO

VALORES MEDIOS MENSUALES DE SO_2 ($\mu g/m^3N$)												
VALOR	**ENE.**	**FEB.**	**MAR**	**ABR.**	**MAY**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV**	**DIC.**
MÁXIMO	12,5	11,1	9,2	9,5	8,6	7,6	6,9	7	5,7	5,5	5,2	7,8
MÍNIMO	6,6	6,6	6,5	6,9	5,9	6,5	3,3	2,6	2,7	2	2,3	3,3
MEDIO	9,44	8,26	7,97	8,03	7,25	7,04	4,86	3,97	3,92	3,48	3,47	5,19

Análisis de Datos

Los datos anteriores muestran que el contenido en SO_2 del aire en el municipio de Murcia está muy por debajo de lo que marca la legislación (125$\mu g/m^3N$ diario).

DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2)

Evolución

La evolución mensual durante el año 2008 de la concentración de NO_2 en el ambiente urbano del municipio de Murcia, según los datos ofrecidos por el analizador de la estación atmosférica se muestra en las siguiente tabla:

ESTACIÓN DE SAN BASILIO

VALORES MEDIOS MENSUALES DE NO_2 ($\mu g/m^3N$)												
VALOR	**ENE.**	**FEB.**	**MAR**	**ABR.**	**MAY**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DIC.**
MÁXIMO	58,4	45,8	34,2	36,9	33,3	35,9	35,1	28,3	34,6	41,8	69,8	73,2
MÍNIMO	33,1	13,5	12,2	15,3	4,2	5,3	11	10,3	16,8	10,6	35,1	29,8
MEDIO	45,10	24,77	25,36	25,48	16,38	15,70	21,23	18,95	26,40	26,88	52,94	54,88

[1] Se puede consultar información más detallada en http://www.carm.es/cmaot/calidadaire/portal/

Análisis de Datos

Los valores de NO_2 medidos en el ambiente urbano del municipio de Murcia no superan el valor límite de 200 µg/m^3N (en una hora),ya que las medias diarias son muy inferiores al valor citado, si bien el cumplimiento de dicho valor límite deberá ser efectivo a partir de enero de 2010.

MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE (PM10)

Evolución

La evolución mensual durante el año 2008 de la concentración de material particulado respirable, PM10, en el ambiente urbano del municipio de Murcia, según los datos ofrecidos por el analizador de la estación atmosférica se muestran en las siguiente tabla:

ESTACIÓN DE SAN BASILIO

VALORES MEDIOS MENSUALES DE PM10 (µg/m^3N)												
VALOR	**ENE.**	**FEB.**	**MAR**	**ABR.**	**MAY**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO**	**SEP.**	**OCT**	**NOV**	**DIC.**
MÁXIMO	53,4	51,8	35	33,1	25,3	36,9	32,2	31,7	37,2	38,5	34,3	51,7
MÍNIMO	13,3	18,5	16,3	10,5	9,4	13,4	17,8	15,2	12,7	8,3	9,8	9,4
MEDIO	33,20	29,27	23,94	20,71	18,52	21,72	23,83	22,02	21,13	22,35	19,84	22,51

Análisis de Datos

Los valores de partículas sedimentables PM10 se encuentran por debajo de los rangos establecidos por la legislación, no superándose los 50 µg/m^3N anuales en promedio diario.

OZONO (O3)

Evolución

La evolución mensual durante el año 2008 de la concentración de ozono en el ambiente urbano del municipio de Murcia, según los datos ofrecidos por el analizador de la estación atmosférica se muestran en las siguiente tabla:

ESTACIÓN DE SAN BASILIO

VALORES MEDIOS MENSUALES DE O_3 (µg/m^{3}N)												
VALOR	**ENE**	**FEB.**	**MAR**	**ABR.**	**MAY**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV**	**DIC.**
MÁXIMO	40,3	78,4	72,6	76,7	81,1	96,5	93,4	95,3	70,6	74,2	38,3	37,5
MÍNIMO	4,4	12,1	9,3	31,7	31	47,1	55,8	59	21,3	20,2	8,3	5,3
MEDIO	16,55	31,02	42,23	56,21	55,97	72,25	75,87	73,07	49,56	39,77	18,29	18,77

Análisis de Datos

Los datos suministrados revelan que no ha habido superación de los niveles objetivo del Anexo I de la normativa nacional vigente, que se estipula en 120 µg/m^{3}N (máximo de los promedios octohorarios por día) si bien el cumplimiento de dicho valor objetivo deberá hacerse efectivo a partir de enero de 2010.

MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Evolución

La evolución mensual durante el año 2008 de la concentración de CO en el ambiente urbano del municipio de Murcia, según los datos ofrecidos el analizador de la estación atmosférica se muestra en las siguientes tabla.

ESTACIÓN DE SAN BASILIO

VALORES MEDIOS MENSUALES DE CO (mg/m^{3}N)												
VALOR	**ENE.**	**FEB.**	**MAR**	**ABR.**	**MA**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO**	**SEP.**	**OCT**	**NOV**	**DIC.**
MÁXIMO	2,3	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	0,6	1,3
MÍNIMO	0,9	0,9	1	1	1	1,1	1	1,1	1	0,2	0,3	0,4
MEDIO	1,45	1,33	1,33	1,39	1,31	1,21	1,24	1,32	1,26	0,98	0,44	0,73

Análisis de Datos

Los valores de CO medidos en la atmósfera del municipio de Murcia indican que la contaminación producida por este compuesto es muy baja, estando los valores medidos muy por debajo de los umbrales de superación que marca la legislación.

2.1.5. Indice de la calidad del aire

Se define como *Índice de la Calidad del Aire* la expresión numérica, de carácter adimensional, obtenida de la fusión de varias variables ambientales mediante criterios de ponderación específicamente definidos. Existen varios tipos distintos de Índices de Calidad del Aire. El definido por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, tiene las siguientes características:

- El índice de calidad del aire consiste en un valor adimensional, calculado a partir de información procedente de las directivas vigentes relacionadas con los distintos contaminantes atmosféricos, cuyo principal objetivo es facilitar a la población la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire.

- La base del índice la constituyen las Directivas Europeas más recientes. Se han considerado los contaminantes para los cuales, por su importancia y efectos, se han establecido niveles de concentración que hay que respetar, y se han utilizado los niveles establecidos a la hora de determinar los distintos grados de contaminación.

- También se han tenido en cuenta las propiedades y cualidades de otros índices que se utilizan en la actualidad o se han utilizado, con el fin de que el índice elaborado sea el mas adecuado para ofrecer información.

- Se ha elaborado un índice urbano diario, considerando cinco contaminantes: SO2, PM10, NO2, O3 y CO.

- Se medirán estos contaminantes en las estaciones que se hayan considerado representativas. Con los datos obtenidos en cada estación, se calculará un índice individual para cada contaminante, conocido como índice parcial. A partir de ellos se obtendrá el índice global que coincidirá con el índice parcial del contaminante que presente el peor comportamiento.

- En cuanto al rango cuantitativo, el valor del índice estará comprendido entre 0 y >150, de modo que cuando la concentración de contaminante sea nula, el índice valga 0, y el índice valga 100 cuando la concentración de contaminante coincida con el valor límite fijado por las Directivas Europeas para cada uno de los contaminantes considerados, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud.

- El valor del índice para cualquier otro valor de concentración se obtendrá, por sencillez, por interpolacion lineal. Se ha acordado que el rango cualitativo del índice estará dividido en cuatro tramos, que definirán los principales estados de la calidad del aire. De este modo, la calidad del aire podrá ser buena, admisible, mala o muy mala. A cada uno de los tramos se le asignará el color mas adecuado.

En el cuadro se presentan los valores del Índice asociados a cada tramo, y los colores asignados:

Índice de calidad del aire

Valor del índice	Calidad del aire	Color
0 – 50	Buena	Verde
51 – 100	Admisible	Amarillo
101 – 150	Mala	Rojo
> 150	Muy mala	Marrón

Siempre que el índice sea mayor que 100, se habrá superado el valor límite al menos para alguno de los contaminantes estudiados, valor que no debe ser superado en ninguna ocasión.

A continuación se muestra un resumen de los valores del Índice de Calidad del Aire durante el año 2008, para Murcia con un total de 327 días, según los datos arrojados por la Red de Vigilancia de Calidad del Aire de la Región de Murcia. Para la determinación del Índice de Calidad del Aire diario se han tenido en cuenta los siguientes contaminantes: SO_2, CO, O_3, NO_2, PM_{10}.

DÍAS CON CALIDAD "BUENA":	140
DÍAS CON CALIDAD "ADMISIBLE":	183
DÍAS CON CALIDAD "MALA":	4
DÍAS CON CALIDAD "MUY MALA":	0

2.2.- RUIDO

2.2.1 Consideraciones previas

El Ayuntamiento de Murcia, inició a través de la Concejalía de Medio Ambiente la elaboración del Mapa de Ruidos del municipio de Murcia en el año 1995. Desde entonces el Servicio de Medio Ambiente ha venido efectuando de forma continua mediciones de los niveles de ruido durante los periodos diurno y nocturno en las calles del municipio de Murcia con el objeto de conocer los niveles de ruido a las que está sometida la población, según el protocolo de medida establecido en el Decreto regional 48/1998 de protección del medio ambiente contra el ruido.

La aparición de la *Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambie*ntal, traspuesta al ordenamiento español por la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido* y su normativa de desarrollo, ha supuesto el establecimiento de un marco homogéneo a nivel europeo en lo relativo al ruido ambiental.

Según dicha Ley, se entiende por Contaminación Acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

Para el desarrollo del presente estudio, se ha hecho uso del Mapa Estratégico de Ruido de Murcia y de los datos de niveles acústicos de las pedanías, publicados en la página Web de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Murcia. Tras el análisis de los datos registrados, se ha pasado a identificar la situación actual del Municipio.

2.2.2 Situación en el casco urbano

Consideraciones Previas:

Los distintos periodos horarios considerados para el cálculo de los diferentes índices de ruido son, según el *Real Decreto 1513/2005, de desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido:

- Periodo Día: le corresponden 12 horas, de 07:00 a 19:00
- Periodo Tarde: le corresponden 4 horas, de 19:00 a 23:00
- Periodo Noche: le corresponden 8 horas, de 23:00 a 07:00

Para medir el ruido durante estos tres periodos, se utilizan los siguientes indicadores de ruido:

Lden: nivel equivalente "día-tarde-noche". Se mide en decibelios (dB) y se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$Lden=10 \log (1/24) (12x10^{Lday/10} +4x10^{(Levening+5)/10} +8x10^{(Lnight+10)/10})$$

Donde:

- **Lday**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año.
- **Levening**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos vespertinos de un año.
- **Lnight**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

Tal y como establece la normativa de referencia la altura que se ha tomado del punto de evaluación de los índices de ruido es de 4 metros y las fuentes de ruido consideradas en la zona de estudio son el tráfico rodado y el tráfico ferroviario.

Ámbito de estudio

El ámbito territorial del estudio lo delimita una superficie de 12,86 Km^2 compuesta por los 28 barrios del casco urbano de la ciudad de Murcia en los que estaban censados un total de 179.964 habitantes en el año 2006, censo al que hace referencia la normativa.

Ámbito de estudio para la elaboración del Mapa de Ruido del municipio de Murcia (Fase I)

Fuente: Mapa de Ruido del municipio de Murcia
Ayuntamiento de Murcia.

La situación en el **casco urbano** de la ciudad de Murcia es la siguiente:

a) *Periodo Día*

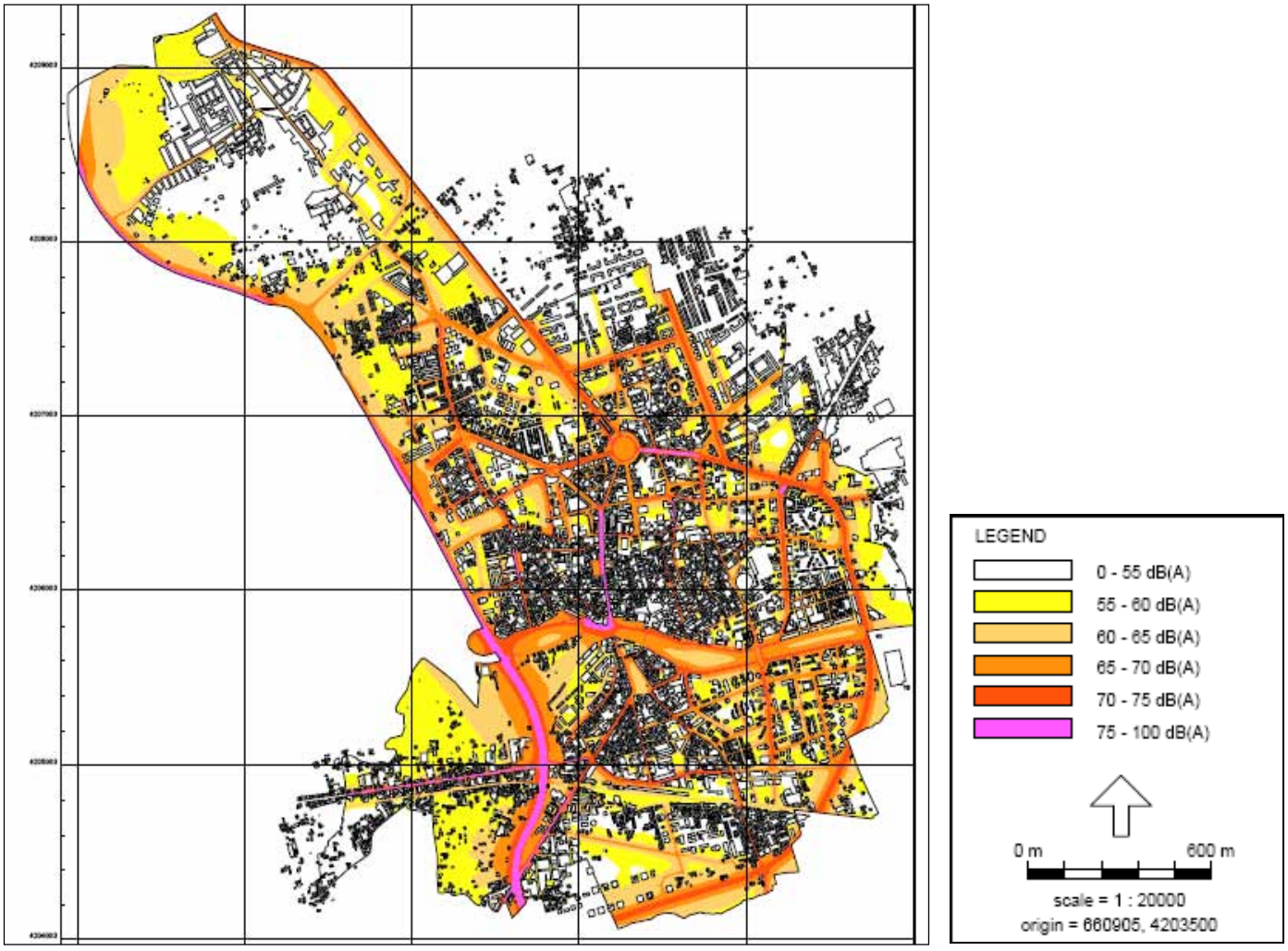
Durante el día, el límite fijado por la normativa para áreas urbanizadas existentes con predominio de suelo de uso residencial es de 65 dB(A). Son varias las arterias de circulación que superan los valores máximos fijados, sin embargo, si analizamos a nivel de fachada de los edificios los niveles de ruido descienden, siendo las que registran mayores niveles aquellas que soportan un mayor tráfico de vehículos, si bien son escasas si comparamos con el total del viario del casco urbano. Las de mayores niveles de ruido son: algunos tramos de Ronda Oeste, Gran Vía y Ronda de Levante.

La mayor extensión de la zona de estudio, se encuentra en niveles de ruido por debajo de los 65 dB(A), cumpliendo por tanto con lo establecido por la normativa.

Como era de esperar los valores mínimos se sitúan en zonas peatonales o de escaso tránsito de vehículos.

Los valores mínimos se sitúan en zonas peatonales o de escaso tránsito de vehículos.

Mapa de Ruido del casco urbano de Murcia. Valores diurnos



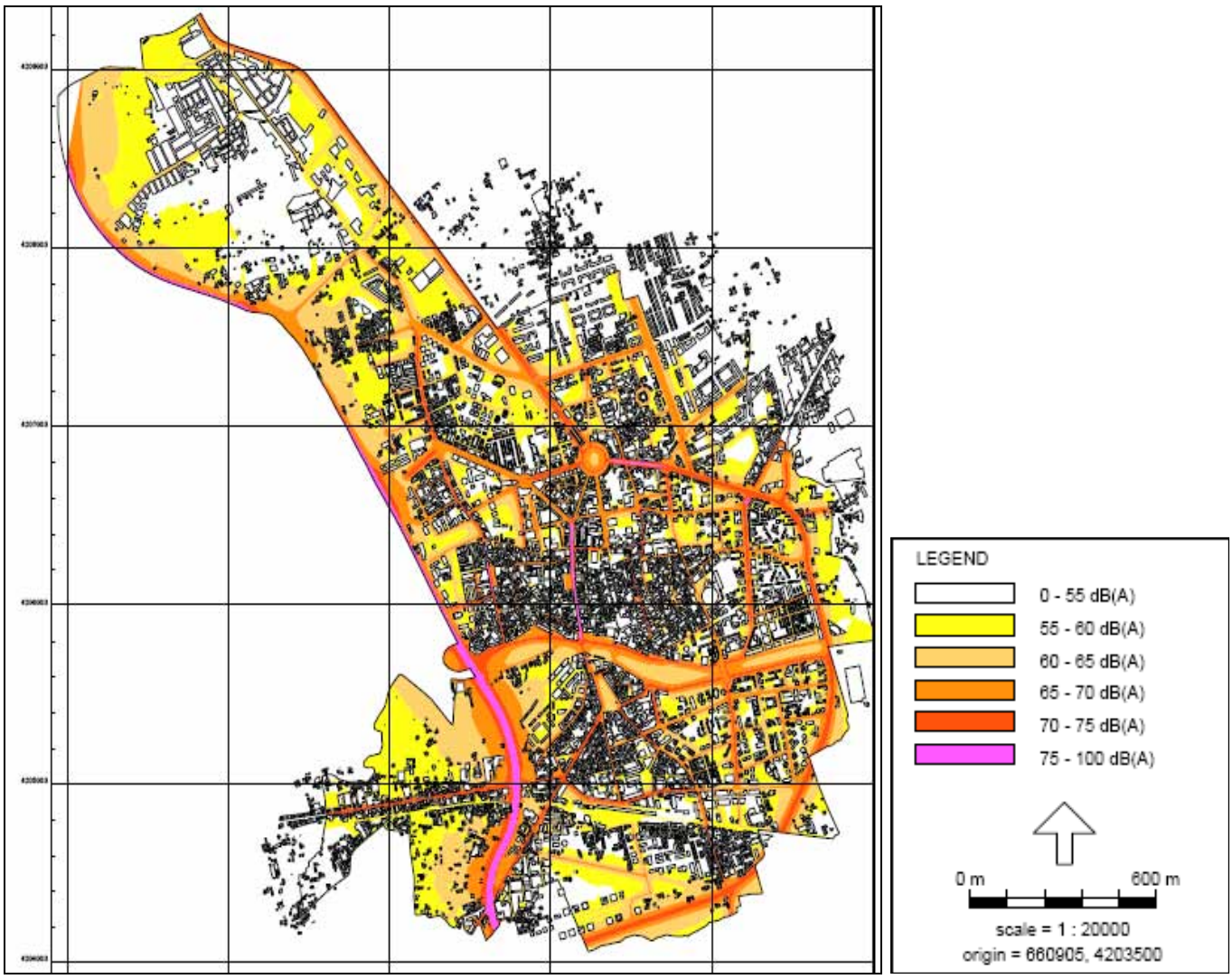
Fuente: Mapa de Ruido del municipio de Murcia
Ayuntamiento de Murcia.

b) Periodo Tarde

El valor de ruido durante el periodo tarde fijado por la normativa para zonas residenciales es de 65 dB (A). En el municipio, durante el periodo tarde, los valores no son muy diferentes a los observados durante el día. Se siguen observando niveles de ruido que sobrepasan los límites en aquellas arterias principales de circulación de vehículos.

En aquellas zonas más alejadas del casco histórico, los valores son menores que durante el día, pero la diferencia es mínima debido a la gran actividad que se desarrolla en el casco urbano en este periodo de tarde (19:00h-23:00h).

Mapa de Ruido del casco urbano de Murcia. Valores Tarde



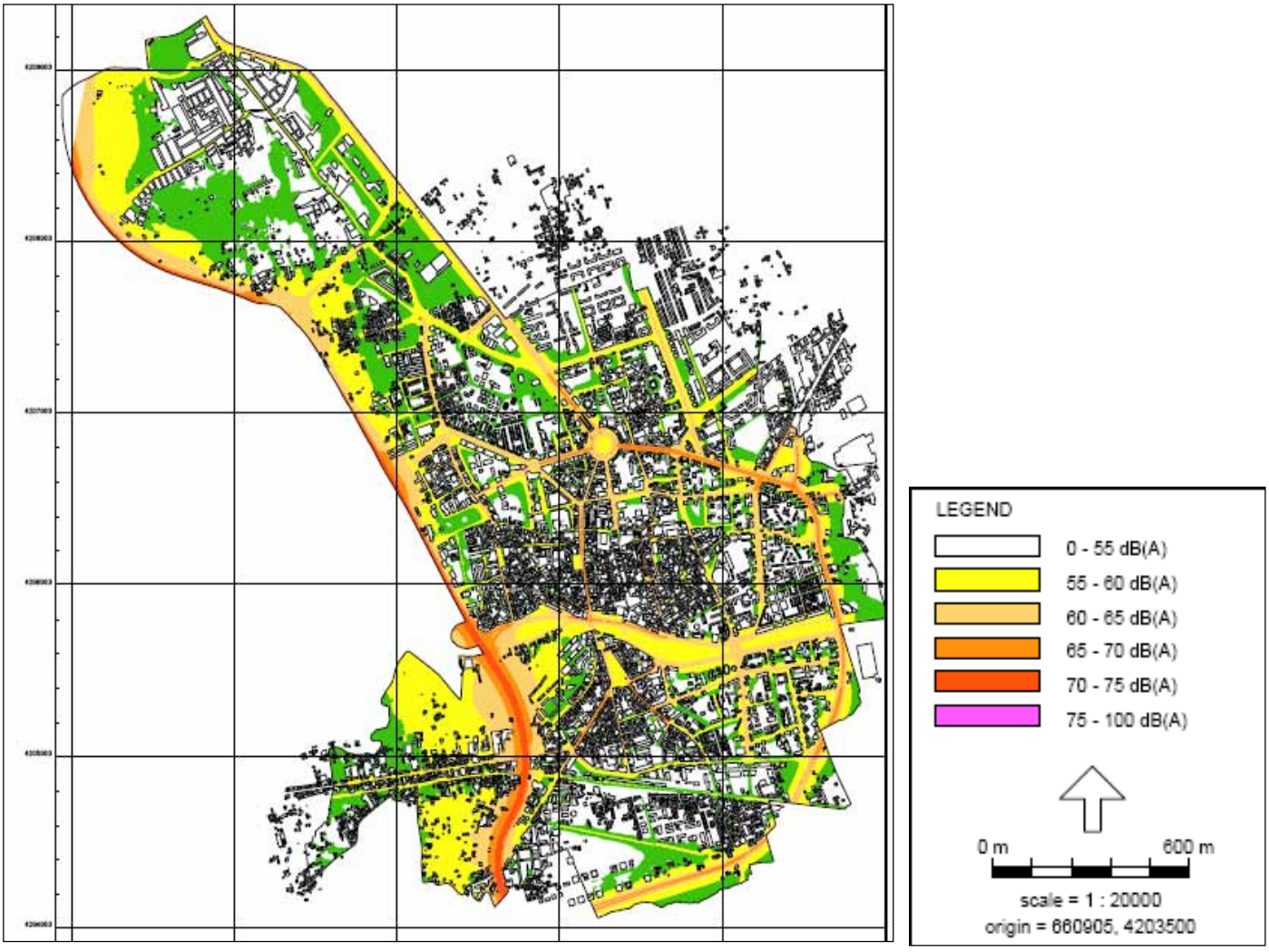
Fuente: Mapa de Ruido del municipio de Murcia
Ayuntamiento de Murcia.

c) Periodo noche

Los niveles de ruido en el periodo nocturno, sufren un considerable descenso a consecuencia de la disminución del tráfico en este periodo. El límite fijado por la normativa es de 55 dB (A). Durante este periodo, se observan unos niveles aceptables de ruido y solamente superiores a 55 dB (A) en algunas vías de tráfico.

La mayor parte del casco urbano que se encuentra fuera de estas vías de tráfico y que corresponde a la mayor extensión de la zona de estudio se encuentra en niveles por debajo de los 55 dB (A).

Mapa de Ruido del casco urbano de Murcia. Valores Nocturnos



Fuente: Mapa de Ruido del municipio de Murcia
Ayuntamiento de Murcia.

2.2.3 Situación en pedanías

Actualmente se encuentra en elaboración el mapa estratégico de ruido de las pedanías del municipio de Murcia. A fecha de hoy la información de la que se dispone es la obtenida con las mediciones efectuadas desde el año 1995 por el Servicio de Protección Ambiental de este Ayuntamiento según el protocolo de medida del *Decreto regional 48/1998 de protección del medio ambiente contra el ruido* y la *Ordenanza municipal de Protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones*, si bien hay que considerar que el criterio seguido para seleccionar los puntos de muestreo fue localizar las zonas de mayor contaminación acústica existente. Dichos datos pueden consultarse en la web municipal www.murcia.es/medio-ambiente.

2.2.4 Ferrocarril

La ley de Ruido (Ley 37/2003 de 17 de Noviembre) obliga a las Administraciones competentes a elaborar mapas de ruido correspondientes los grandes ejes ferroviarios:

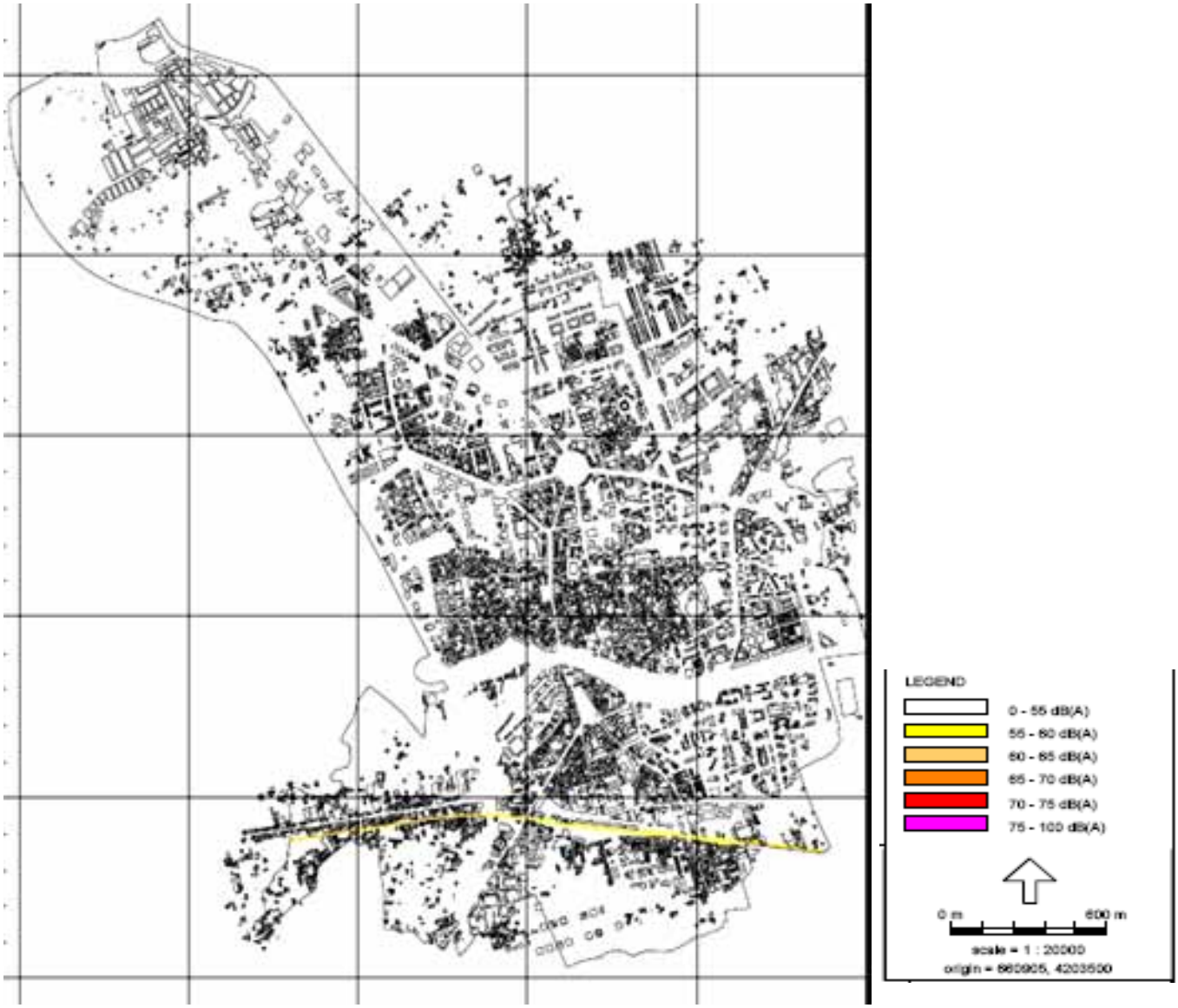
- Antes del día 30 de junio de 2007, los correspondientes a cada uno de los grandes ejes ferroviarios cuyo tráfico supere los 60.000 trenes al año.

- Antes del día 30 de junio de 2012, los correspondientes a cada uno de los restantes grandes ejes ferroviarios.

Aparte, dicha Ley, define gran eje ferroviario cualquier vía férrea con un tráfico superior a 30.000 trenes por año.

Las líneas ferroviarias que atraviesan el municipio de Murcia no están incluidas dentro de la categoría de gran eje ferroviario.

Mapa de ruido del Eje Ferroviario del municipio (Lden)



Fuente: Mapa de Ruido del municipio de Murcia
Ayuntamiento de Murcia.

Se observa que no es un foco de contaminación acústica importante, quedando los niveles de ruido dentro de lo establecido por la normativa.

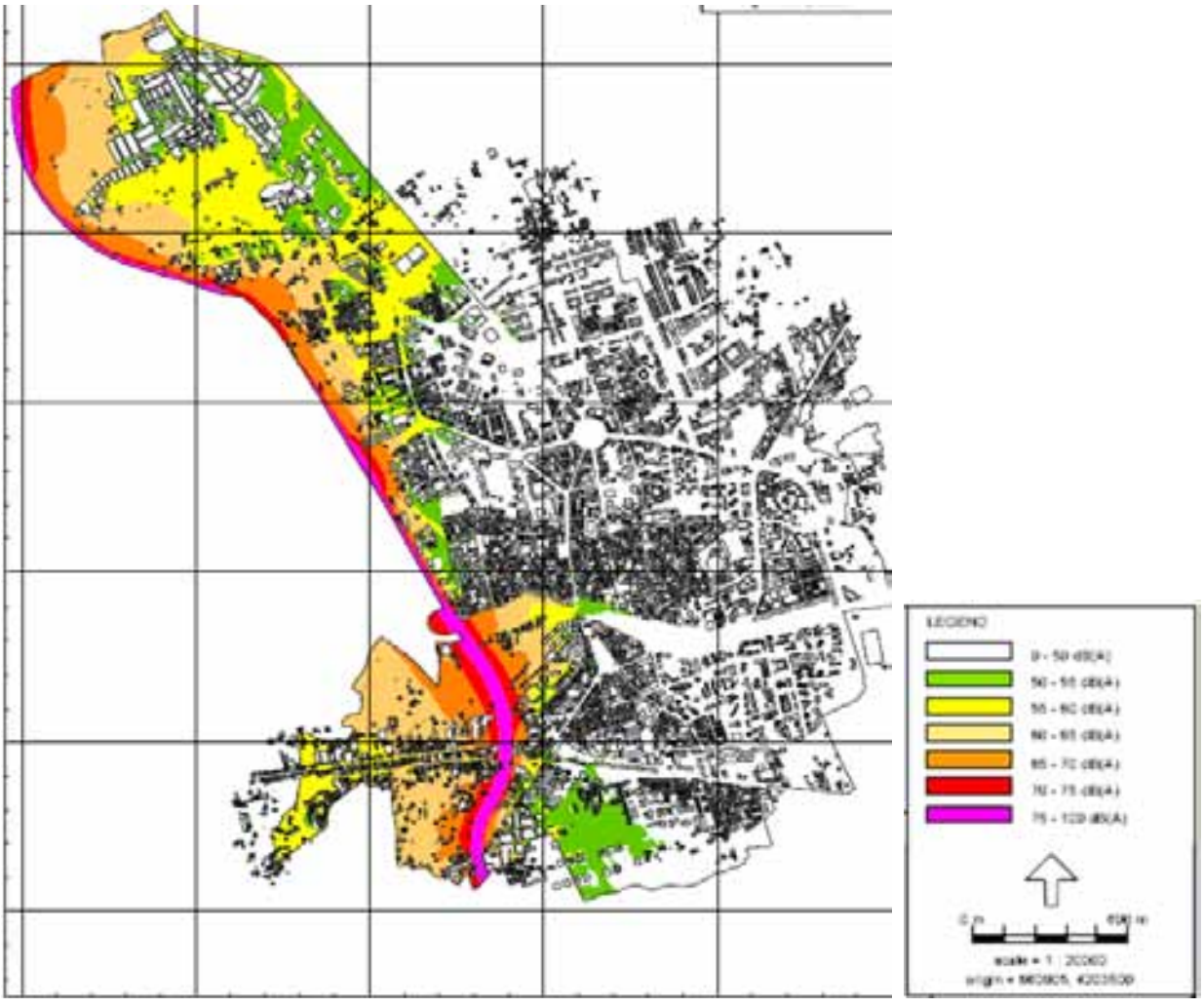
2.2.5 Grandes ejes de comunicación

Tal como se redacta en el Mapa de Ruido del Municipio de Murcia, la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental* y la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, define como gran eje viario cualquier carretera regional, nacional o internacional, definida por el Estado miembro, con un tráfico superior a tres millones de vehículos por año.

Dentro del ámbito de estudio del presente proyecto la única carretera que satisface dicha definición es la Autovía A-30 (Cartagena-Murcia), también denominada como Ronda Oeste.

En los siguientes datos, la única fuente generadora de ruido considerada es dicha autovía (Ronda Oeste).

Mapa de Ruido del Gran eje viario Autovía A-30 (Lden)



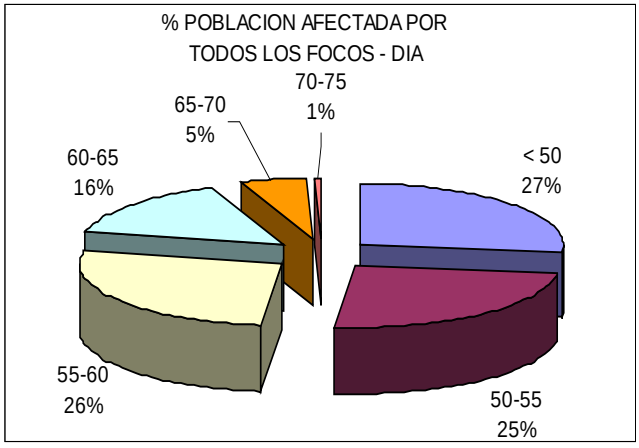
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

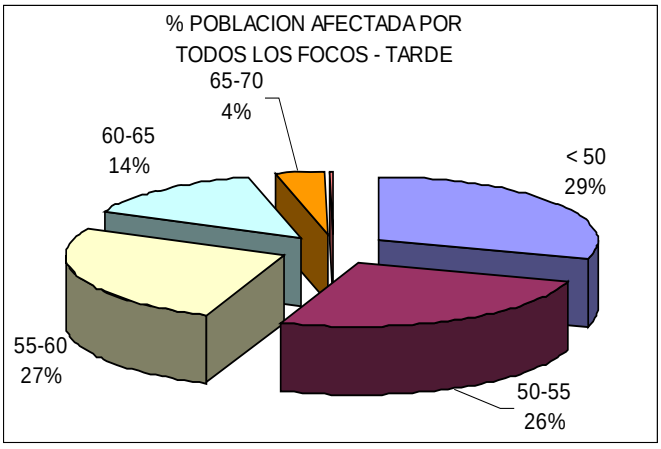
Tanto el Mapa Estratégico de Ruidos del municipio como normativa relacionada y otra información acústica de interés se puede consultar en la página web del Ayuntamiento de Murcia, www.murcia.es/medio-ambiente.

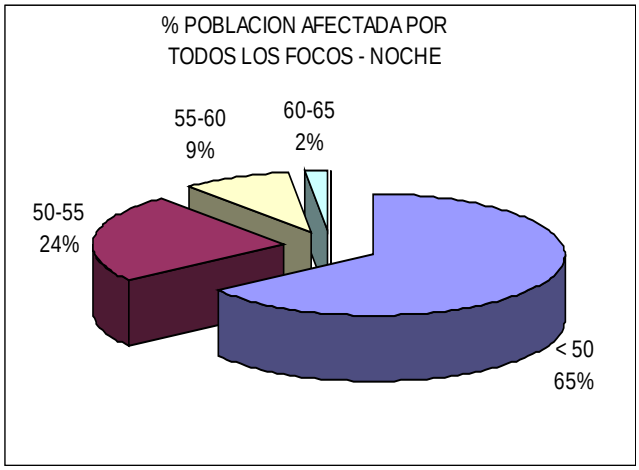
2.2.6. Población afectada

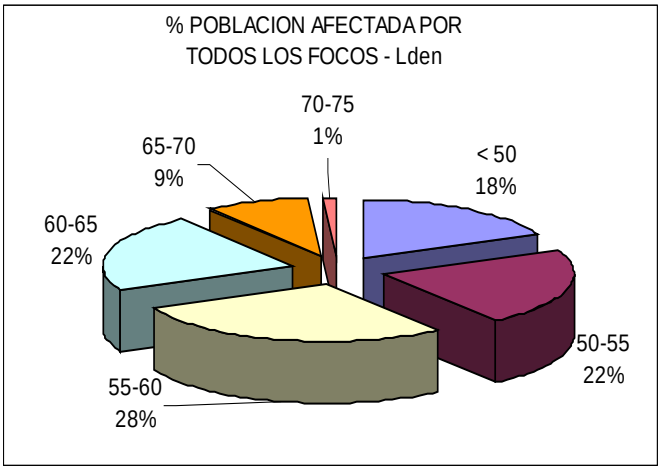
Tal como se indica en el Mapa Estratégico de Ruido de Murcia, el estudio de la población afectada se ha llevado a cabo analizando las viviendas expuestas a cada uno de los diferentes niveles de ruido, tal y como establece la normativa.

A continuación se pasa a identificar el porcentaje de población afectada por cada uno de los niveles de ruido considerados para todas las fuentes consideradas.









En cuanto a su distribución porcentual para cada nivel de ruido y cada una de las fuentes consideradas los resultados obtenidos son:

- El 6% de la población resulta afectada por niveles de ruido superiores a los fijados por la normativa en zona de viviendas para periodo día (65dB(A)).
- El 4% de la población resulta afectada por niveles de ruido superiores a los fijados por la normativa en zona de viviendas para periodo tarde (65dB(A)
- El 11% de la población resulta afectada por niveles de ruido superiores a los fijados por la normativa en zona de viviendas para periodo noche (55 dB(A)).

A continuación se ofrece información sobre población afectada por barrios:

Barrio de La Purísima (Barriomar)

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
01 Barriomar	0-55	17,0	16,3	37,0	2,7
	55-60	18,5	20,8	5,5	19,9
	60-65	4,7	5,0	0,0	16,8
	65-70	2,0	1,5	0,0	3,0
	70-75	0,3	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
01 Barriomar	0-55	40,0%	35,9%	87,0%	6,3%
	55-60	43,6%	48,8%	13,0%	46,7%
	60-65	11,0%	11,8%	0,0%	39,5%
	65-70	4,7%	3,5%	0,0%	7,0%
	70-75	0,7%	0,0%	0,0%	0,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Buenos Aires:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
02 Buenos Aires	0-55	13,9	16,4	27,8	12,2
	55-60	9,3	8,3	1,8	9,4
	60-65	4,7	4,2	0,4	5,4
	65-70	2,0	1,3	0,1	2,8
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,4
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
02 Buenos Aires	0-55	46,3%	54,4%	92,3%	40,6%
	55-60	31,0%	27,5%	6,1%	31,2%
	60-65	15,8%	13,8%	1,3%	17,8%
	65-70	6,6%	4,3%	0,3%	9,2%
	70-75	0,4%	0,0%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de El Carmen:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
03 El Carmen	0-55	70,4	82,2	173,1	56,1
	55-60	70,9	70,7	35,9	52,6
	60-65	51,4	47,2	11,8	67,8
	65-70	25,1	20,0	0,4	36,9
	70-75	3,5	1,2	0,0	7,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
03 El Carmen	0-55	31,8%	37,2%	78,2%	25,4%
	55-60	32,0%	31,9%	16,2%	23,8%
	60-65	23,2%	21,3%	5,3%	30,7%
	65-70	11,3%	9,0%	0,2%	16,7%
	70-75	1,6%	0,5%	0,0%	3,5%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio La Catedral:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
04 Catedral	0-55	17,7	18,8	22,5	16,9
	55-60	3,0	3,0	1,6	3,2
	60-65	2,6	1,9	0,3	2,6
	65-70	1,1	0,8	0,0	1,5
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
04 Catedral	0-55	72,4%	76,5%	91,9%	68,8%
	55-60	12,1%	12,3%	6,7%	13,2%
	60-65	10,5%	7,9%	1,4%	10,6%
	65-70	4,5%	3,3%	0,0%	6,2%
	70-75	0,6%	0,1%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Espinardo:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
05 Espinardo	0-55	67,8	69,1	87,7	47,2
	55-60	17,4	18,1	2,4	29,7
	60-65	5,0	2,9	0,1	12,2
	65-70	0,1	0,1	0,0	1,0
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
05 Espinardo	0-55	75,1%	76,6%	97,3%	52,3%
	55-60	19,2%	20,1%	2,6%	32,9%
	60-65	5,5%	3,2%	0,1%	13,6%
	65-70	0,1%	0,1%	0,0%	1,1%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de La Fama:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
06 La Fama	0-55	29,7	34,7	65,7	21,5
	55-60	24,2	24,0	12,3	24,4
	60-65	19,3	16,9	1,9	21,6
	65-70	6,4	4,2	0,0	11,1
	70-75	0,3	0,1	0,0	1,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
06 La Fama	0-55	37,2%	43,5%	82,2%	26,9%
	55-60	30,2%	30,1%	15,4%	30,6%
	60-65	24,1%	21,1%	2,4%	27,0%
	65-70	8,1%	5,3%	0,0%	13,8%
	70-75	0,3%	0,1%	0,0%	1,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de La Flota:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
07 La Flota	0-55	53,5	59,3	79,1	48,9
	55-60	19,1	17,5	3,1	20,3
	60-65	8,7	5,1	0,5	10,5
	65-70	1,3	0,7	0,0	2,8
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
07 La Flota	0-55	64,8%	71,8%	95,7%	59,2%
	55-60	23,1%	21,1%	3,8%	24,5%
	60-65	10,5%	6,2%	0,6%	12,7%
	65-70	1,6%	0,9%	0,0%	3,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio Infante D. Juan Manuel:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
08 Infante J M	0-55	55,6	69,9	136,6	41,4
	55-60	55,8	52,1	10,5	56,0
	60-65	31,2	23,5	0,4	40,1
	65-70	5,0	2,1	0,0	9,9
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
08 Infante J M	0-55	37,7%	47,4%	92,6%	28,0%
	55-60	37,8%	35,3%	7,1%	37,9%
	60-65	21,1%	15,9%	0,3%	27,2%
	65-70	3,4%	1,4%	0,0%	6,7%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Ntra. Señora Fuensanta:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
09 Ntra Sra Fuensanta	0-55	2,5	2,8	4,3	2,0
	55-60	1,3	1,1	0,1	1,6
	60-65	0,6	0,4	0,0	0,7
	65-70	0,0	0,0	0,0	0,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
09 Ntra Sra Fuensanta	0-55	56,7%	65,2%	98,7%	45,6%
	55-60	29,0%	25,5%	1,3%	37,2%
	60-65	13,8%	9,3%	0,0%	15,7%
	65-70	0,6%	0,0%	0,0%	1,7%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de La Paz:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
10 La Paz	0-55	25,5	26,4	41,9	20,6
	55-60	13,1	13,6	13,1	10,1
	60-65	14,0	13,6	1,7	16,3
	65-70	4,1	2,8	0,0	9,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,6
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
10 La Paz	0-55	44,9%	46,6%	73,9%	36,4%
	55-60	23,2%	24,3%	23,1%	17,7%
	60-65	24,7%	24,3%	3,0%	28,8%
	65-70	7,2%	4,9%	0,0%	16,1%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Andrés:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
11 San Andrés	0-55	10,4	9,4	21,3	7,0
	55-60	6,7	7,2	2,5	7,5
	60-65	3,9	4,4	0,3	5,6
	65-70	2,0	2,2	0,0	2,7
	70-75	1,1	0,9	0,0	1,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
11 San Andrés	0-55	43,2%	39,2%	88,4%	29,1%
	55-60	27,6%	29,9%	10,5%	31,1%
	60-65	16,3%	18,1%	1,1%	23,2%
	65-70	8,3%	9,1%	0,0%	11,3%
	70-75	4,5%	3,7%	0,0%	5,3%
	> 75	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%

Barrio de San Antonlín:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
12 San Antolín	0-55	30,3	32,3	50,1	25,9
	55-60	13,1	13,1	7,5	11,8
	60-65	11,0	10,2	1,4	13,0
	65-70	4,5	3,4	0,0	7,6
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,7
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
12 San Antolín	0-55	51,4%	54,7%	84,9%	43,9%
	55-60	22,2%	22,2%	12,7%	20,0%
	60-65	18,6%	17,3%	2,4%	22,0%
	65-70	7,6%	5,8%	0,0%	12,8%
	70-75	0,1%	0,1%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Antón:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
13 San Antón	0-55	36,6	41,5	77,4	29,2
	55-60	24,1	24,3	14,5	23,2
	60-65	24,7	23,3	1,5	26,0
	65-70	7,9	4,3	0,0	14,4
	70-75	0,1	0,1	0,0	0,7
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
13 San Antón	0-55	39,1%	44,4%	82,8%	31,2%
	55-60	25,8%	26,0%	15,5%	24,8%
	60-65	26,5%	24,9%	1,6%	27,8%
	65-70	8,5%	4,6%	0,0%	15,4%
	70-75	0,1%	0,1%	0,0%	0,8%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Bartolomé:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
14 San Bartolomé	0-55	9,9	10,8	13,5	9,8
	55-60	2,0	1,8	0,5	2,0
	60-65	1,2	0,9	0,1	1,3
	65-70	0,6	0,5	0,0	0,6
	70-75	0,3	0,1	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
14 San Bartolomé	0-55	70,3%	76,3%	95,2%	69,1%
	55-60	14,3%	12,5%	3,9%	14,4%
	60-65	8,7%	6,6%	0,9%	9,5%
	65-70	4,5%	3,8%	0,0%	4,6%
	70-75	2,3%	0,9%	0,0%	2,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Basilio:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Basilio	0-55	18,4	20,3	46,2	9,4
	55-60	23,4	24,0	7,3	18,4
	60-65	10,9	8,9	1,0	21,7
	65-70	1,7	1,3	0,0	4,5
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,4
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Basilio	0-55	33,9%	37,2%	84,8%	17,2%
	55-60	43,1%	44,1%	13,3%	33,8%
	60-65	19,9%	16,3%	1,9%	39,9%
	65-70	3,1%	2,3%	0,0%	8,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Juan:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Juan	0-55	36,9	39,1	54,5	33,2
	55-60	10,4	10,1	3,7	11,3
	60-65	8,3	7,6	0,1	9,3
	65-70	2,8	1,6	0,0	4,4
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Juan	0-55	63,2%	67,0%	93,4%	57,0%
	55-60	17,8%	17,4%	6,4%	19,4%
	60-65	14,2%	12,9%	0,2%	16,0%
	65-70	4,9%	2,7%	0,0%	7,5%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Lorenzo:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
17 San Lorenzo	0-55	17,8	19,8	29,6	15,6
	55-60	7,4	7,2	4,5	7,5
	60-65	6,3	5,7	1,0	6,9
	65-70	3,2	2,2	0,0	4,2
	70-75	0,4	0,2	0,0	1,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
17 San Lorenzo	0-55	50,7%	56,4%	84,3%	44,1%
	55-60	21,1%	20,5%	12,9%	21,5%
	60-65	17,9%	16,2%	2,8%	19,6%
	65-70	9,2%	6,4%	0,0%	12,0%
	70-75	1,1%	0,4%	0,0%	2,8%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Miguel:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
18 San Miguel	0-55	29,5	36,1	76,4	26,2
	55-60	21,3	22,4	12,6	21,0
	60-65	26,4	25,2	0,5	25,2
	65-70	11,8	5,7	0,0	16,3
	70-75	0,6	0,1	0,0	0,9
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
18 San Miguel	0-55	32,9%	40,3%	85,4%	29,2%
	55-60	23,7%	25,1%	14,1%	23,5%
	60-65	29,5%	28,2%	0,6%	28,1%
	65-70	13,1%	6,4%	0,0%	18,3%
	70-75	0,7%	0,1%	0,0%	1,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Nicolás:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
19 San Nicolás	0-55	26,2	26,9	36,4	24,7
	55-60	5,0	5,0	1,9	5,2
	60-65	4,9	4,6	0,0	5,0
	65-70	3,0	1,8	0,0	3,3
	70-75	0,2	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
19 San Nicolás	0-55	66,7%	70,3%	95,0%	64,3%
	55-60	13,2%	13,0%	4,9%	13,6%
	60-65	12,8%	12,1%	0,1%	13,0%
	65-70	7,8%	4,7%	0,0%	8,6%
	70-75	0,6%	0,0%	0,0%	0,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de San Pedro:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
20 San Pedro	0-55	6,9	8,3	15,3	6,1
	55-60	4,6	4,9	4,3	3,8
	60-65	5,6	5,6	1,7	5,2
	65-70	3,2	2,4	0,0	4,9
	70-75	0,7	0,2	0,0	1,1
	> 75	0,3	0,0	0,0	0,2

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
20 San Pedro	0-55	32,4%	38,7%	71,9%	28,4%
	55-60	21,7%	23,0%	20,1%	18,0%
	60-65	26,3%	26,4%	8,0%	24,4%
	65-70	15,0%	11,1%	0,1%	23,1%
	70-75	3,5%	0,7%	0,0%	5,2%
	> 75	1,2%	0,0%	0,0%	0,8%

Barrio de San Pío X:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
21 San Pio X	0-55	8,2	7,6	16,6	1,7
	55-60	8,4	8,9	5,8	9,8
	60-65	5,9	6,1	2,9	7,2
	65-70	2,6	2,8	0,5	5,2
	70-75	0,5	0,3	0,0	1,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,1

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
21 San Pio X	0-55	31,8%	29,6%	64,3%	6,4%
	55-60	32,6%	34,7%	22,5%	37,9%
	60-65	22,7%	23,6%	11,3%	27,9%
	65-70	10,9%	10,8%	1,9%	20,2%
	70-75	1,9%	1,3%	0,0%	7,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%

Barrio de Santa Catalina:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
22 Sta. Catalina	0-55	13,1	13,9	16,7	12,9
	55-60	1,9	1,7	0,9	1,9
	60-65	1,5	1,2	0,4	1,5
	65-70	0,9	0,9	0,0	0,9
	70-75	0,7	0,3	0,0	0,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
22 Sta. Catalina	0-55	72,8%	77,1%	92,6%	71,9%
	55-60	10,4%	9,6%	5,0%	10,5%
	60-65	8,3%	6,5%	2,4%	8,6%
	65-70	4,8%	5,1%	0,0%	4,8%
	70-75	3,8%	1,7%	0,0%	4,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Santa Eulalia:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
23 Sta. Eulalia	0-55	23,0	24,5	32,8	21,2
	55-60	6,1	5,8	2,5	6,2
	60-65	5,0	4,4	0,0	5,5
	65-70	1,2	0,5	0,0	2,4
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
23 Sta. Eulalia	0-55	66,2%	69,5%	93,0%	60,1%
	55-60	17,3%	16,5%	6,9%	17,5%
	60-65	14,1%	12,6%	0,1%	15,6%
	65-70	3,4%	1,5%	0,0%	6,8%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Santa María de Gracia:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
24 Sta. Mª de Gracia	0-55	68,8	75,6	130,2	55,8
	55-60	49,2	46,9	7,3	42,0
	60-65	17,2	13,8	0,5	33,7
	65-70	2,8	1,8	0,0	6,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
24 Sta. Mª de Gracia	0-55	49,8%	54,8%	94,4%	40,5%
	55-60	35,6%	34,0%	5,3%	30,4%
	60-65	12,5%	10,0%	0,4%	24,4%
	65-70	2,0%	1,3%	0,0%	4,4%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Santiago el Mayor:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
25 Santiago el Mayor	0-55	54,7	60,2	78,3	47,6
	55-60	16,3	13,3	1,8	21,4
	60-65	7,2	5,6	0,0	8,4
	65-70	1,8	1,0	0,0	2,7
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
25 Santiago el Mayor	0-55	68,3%	75,2%	97,7%	59,5%
	55-60	20,4%	16,6%	2,2%	26,7%
	60-65	9,0%	7,0%	0,0%	10,5%
	65-70	2,3%	1,2%	0,0%	3,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de Vista Alegre:

CENTENAS EXPUESTAS		Día	Tarde	Noche	Lden
26 Vista Alegre	0-55	87,2	99,0	142,9	80,4
	55-60	35,2	32,3	5,5	36,8
	60-65	21,1	15,4	0,8	24,1
	65-70	5,5	2,5	0,0	7,4
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,5
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Día	Tarde	Noche	Lden
26 Vista Alegre	0-55	58,5%	66,3%	95,8%	53,9%
	55-60	23,6%	21,6%	3,7%	24,7%
	60-65	14,2%	10,3%	0,5%	16,2%
	65-70	3,7%	1,7%	0,0%	5,0%
	70-75	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barriode Vista Bella:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
Vista Bella	0-55	20,7	24,0	40,0	18,3
	55-60	10,7	11,2	5,5	10,5
	60-65	12,3	10,0	0,6	12,5
	65-70	2,4	0,9	0,0	4,5
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
Vista Bella	0-55	44,8%	52,1%	86,9%	39,8%
	55-60	23,1%	24,3%	11,9%	22,8%
	60-65	26,7%	21,7%	1,3%	27,1%
	65-70	5,3%	1,9%	0,0%	9,8%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Barrio de El Ranero:

CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
28 El Ranero	0-55	16,9	14,9	34,7	3,0
	55-60	17,7	19,7	4,2	22,1
	60-65	4,3	4,5	0,8	11,7
	65-70	0,7	0,5	0,0	2,6
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
28 El Ranero	0-55	42,6%	37,6%	87,5%	7,7%
	55-60	44,7%	49,8%	10,5%	55,7%
	60-65	10,9%	11,3%	2,0%	29,6%
	65-70	1,7%	1,3%	0,0%	6,6%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

3. DIAGNÓSTICO SECTORIAL RESIDUOS

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS. 2

3.2. RESIDUOS URBANOS 3

3.2.1 Situación en el municipio 6

3.2.2 Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del municipio 10

3.3. RESIDUOS PELIGROSOS 26

3.4. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 27

3.5. RESIDUOS SANITARIOS. 30

3. DIAGNÓSTICO SECTORIAL RESIDUOS

3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

La generación y gestión de los residuos constituye un problema ambiental de las sociedades modernas. El abandono o la gestión inadecuada de los residuos producen impactos en los medios receptores, y pueden provocar contaminación en el agua, en el suelo, en el aire, contribuir al cambio climático y afectar a los ecosistemas y a la salud humana. Sin embargo cuando los residuos se gestionan de forma adecuada se contribuye al ahorro de materias primas, a la conservación de los recursos naturales, del clima y al desarrollo sostenible.

Por ello, la planificación eficaz de los residuos ha de ir encaminada a reducir su generación, a aprovechar los recursos contenidos en ellos, a reducir el impacto que tienen la producción y gestión de los residuos en el medio ambiente, en particular, en las emisiones de gases efecto invernadero, así como a mejorar la información disponible sobre residuos por medio de la reducción, el reciclaje y la reutilización.

El principal objetivo de este diagnóstico, en materia de residuos, es la realización de un inventario de los producidos en el municipio de Murcia, evaluando sus sistemas de gestión para poder identificar las principales consecuencias ambientales que de ellos surgen.

Se han clasificado los residuos de la siguiente forma:

- Residuos Urbanos
- Residuos Peligrosos
- Residuos de la Construcción y Demolición
- Residuos Sanitarios.

3.2. RESIDUOS URBANOS

La *Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos*, define Residuos Sólidos Urbanos como: "aquellos residuos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades".

La Ley 10/1998 prohíbe el abandono, vertido o eliminación de forma incontrolada de los residuos.

Las normas sobre vertido e incineración (*Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos*), establecen los requisitos que tienen que cumplir estas instalaciones pars su correcto funcionamiento.

En materia de Residuos Urbanos, el Plan Nacional Integrado de Residuos establece unos objetivos a alcanzar para los materiales biodegradables contenidos en estos residuos de tal forma que se fomente su valorización y disminuya su depósito en vertedero. Dichos objetivos se muestran a continuación:

	16/07/2006	**16/07/2009**	**16/07/2016**
Residuos Municipales Biodegradables depositados en vertedero. (RMB). **(% respecto a los RMB generados en 1995)**	75%	50%	35%

Fuente: Plan Nacional Integrado de Residuos.

La aplicación de la *Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas*, va a afectar de forma relevante a la planificación y a la gestión de los residuos urbanos de origen domiciliario, ya que:

- La jerarquía de cinco niveles (prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación) debe aplicarse como principio rector en la legislación y política sobre prevención y gestión de residuos.
- En 2015 deberá establecerse recogida selectiva para al menos papel, metal, plástico y vidrio.
- En 2020, la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales tales como, al menos, papel, los metales, el plástico y el vidrio, deberá aumentarse como mínimo hasta un 50% global de su peso.
- Se deberán adoptar medidas para promover la recogida selectiva de bioresiduos para su compostaje y digestión. Cabe la posibilidad de que en un futuro puedan

establecerse requisitos sobre gestión de los bioresiduos y criterios de calidad para el digestato y el compost obtenido a partir de ellos.

- Las instalaciones de incineración de residuos urbanos deberán clasificarse como instalaciones de valorización energética o de eliminación en función de si superan un umbral de eficiencia energética, calculado en función de varios parámetros (la energía anual producida, la energía consumida no procedente de los residuos, etc.).

OBJETIVOS:

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS (2008-2015)

Prevención

- Estabilizar la generación de residuos urbanos de origen domiciliario en una primera etapa y posteriormente tender a su reducción.
- Reducir la cantidad y nocividad de los residuos de envases
- Para el 2012: Reducción de las toneladas de residuos de envases respecto del 2006 en un 4%.
- Bolsas comerciales de un solo uso:
    - Disminución del 50% a partir de 2010
    - Calendario de sustitución de plásticos no biodegradables y prohibición progresiva en vigor en 2010

Reutilización

- Reutilización de envases de vidrio: porcentaje de reutilización de envases de vidrio sobre el total de envases de vidrio puestos en el mercado para estos alimentos líquidos.

Producto	HORECA (%)	Resto canales consumo (%)
Aguas Envasadas	60	15
Cerveza	80	
Bebidas refrescantes	80	
Vino*	50	

Reciclado

- Incrementar la cantidad de fracción orgánica recogida selectivamente como mínimo a 2 millones de toneladas para destinarla a instalaciones de compostaje o biometanización de FORS.
- Incremento de las toneladas recogidas de las siguientes fracciones procedentes de recogida selectiva en 2006:

	Incremento (año base 2006)	Kg/hab/año en 2006	Toneladas en 2015 (Kg/hab/año)
Papel/Cartón procedencia municipal	80 %	20	1.620.000(36)
Vidrio	80 %	12	996.300 (23)
Plástico	100 %	3	230.000 (5)
Metales	100 %	1	92.000 (2)

Valorización energética

Incineración de RSU:

Capacidad de incineración en 2006 (Millones de Tm.)	Capacidad Objetivo 2012 (Millones de Tm.)
2,1	2,7

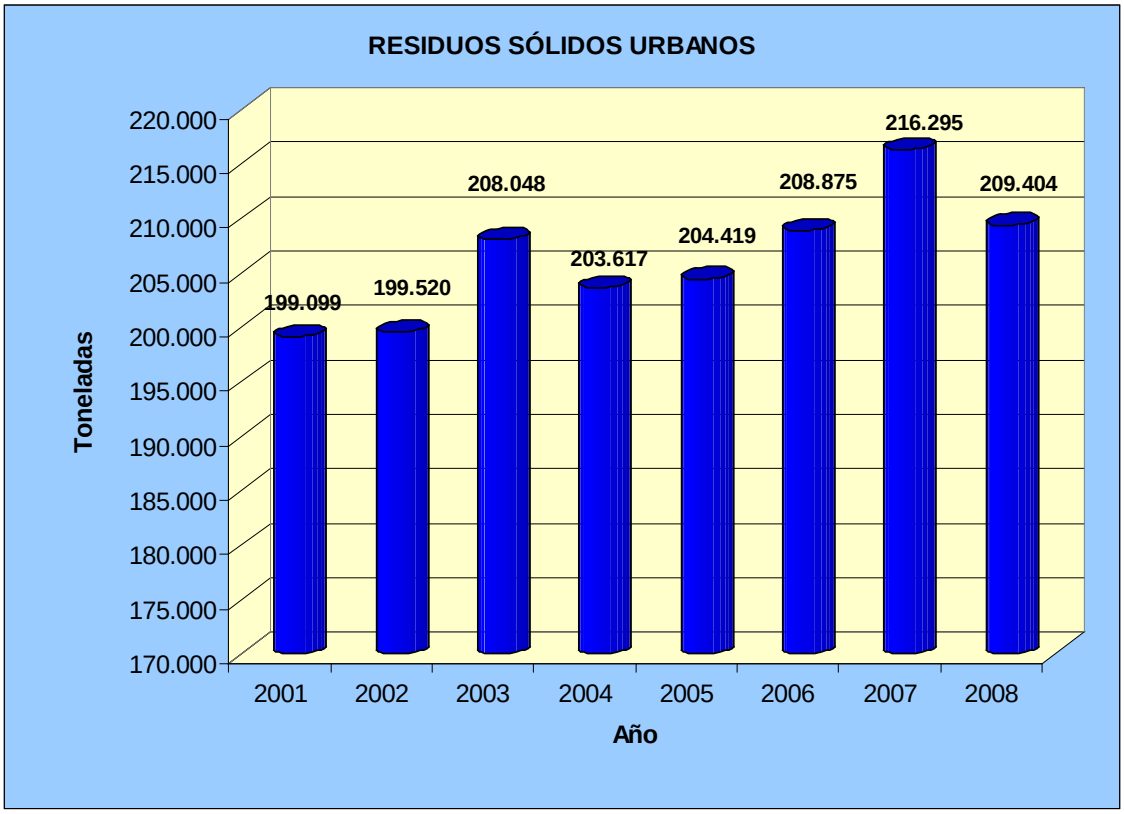
Vertidos

- Reducir la cantidad de residuos biodegradables municipales destinada al vertido en 2006 para cumplir el objetivo establecido en la normativa de vertido.

RMB vertidos 2006 ™	RMB vertidos en 2016 ™
7.768.229	4.176.950

3.2.1 Situación en el municipio

La evolución de la producción de Residuos Sólidos Urbanos del municipio de Murcia, en los últimos 8 años es la siguiente:



Fuente: CESPA S.A.

● **Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos del municipio por fracciones composicionales (2008):**

Componentes	%
Materia Orgánica	83,48
Residuos de Limpieza Viaria	4,3
Papel/cartón monomaterial	3,3
Residuos Especiales	2,64
Envases	1,66
Residuos Voluminosos	1,25
Papel/cartón puerta a puerta	0,8
Vidrio	0,67
Ecoparque no peligrosos	0,12
Residuos sólidos urbanos peligrosos	0,04
Animales domésticos	0,02
Pilas Alcalinas	0,009
Jardinería	0,006
Colchones	0,00043
TOTAL	**100 %**

Fuente: CESPA, S.A. 2008

● Producción de Residuos Sólidos Urbanos del municipio según su origen

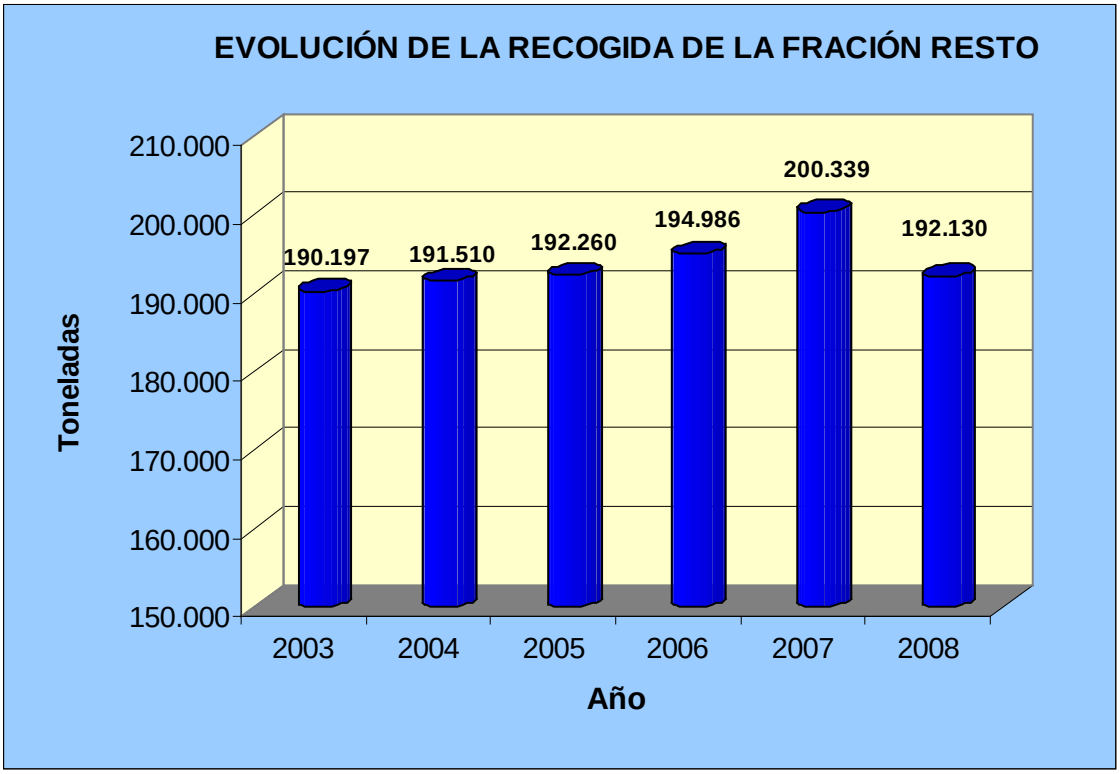
Según su origen, los Residuos Sólidos Urbanos producidos en el municipio de Murcia durante el 2007 y hasta octubre de 2008 se reflejan en la siguiente tabla:

Tipo de residuo según su origen	Toneladas 2007	Toneladas 2008
No Peligrosos		
R. Sólidos Urbanos	180.841	174.997
R. Voluminosos	3.093	2.574
R. Limpieza Viaria	12.362	8.635
R. Especiales	3.990	5.849
Colchones	-	0,76
Jardinería	20	11
Animales domésticos	-	35
Papel cartón monomaterial	6.822	6.891
Papel cartón puerta a puerta	1.240	1.657
Envases	3.266	3.458
Vidrio	4.361	5.050
Pilas Alcalinas	19	20
Ecoparque no peligrosos	196	257
TOTAL (No peligrosos)	216.214	209.405
Peligrosos		
Ecoparque peligrosos	80	67
TOTAL(Peligrosos y No Peligrosos)	**216.294**	**209.472**

Fuente: CESPA S.A.

Evolución de la recogida de la Fracción resto de los de Residuos Sólidos Urbanos

(Incluye voluminosos y limpieza viaria)



Fuente: Ayuntamiento de Murcia.

Evolución de la población en el municipio de Murcia (hab)	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	391.146	398.815	409.810	416.996	422.861	430.571

Fuente CREM. Padrón Municipal de Habitantes.

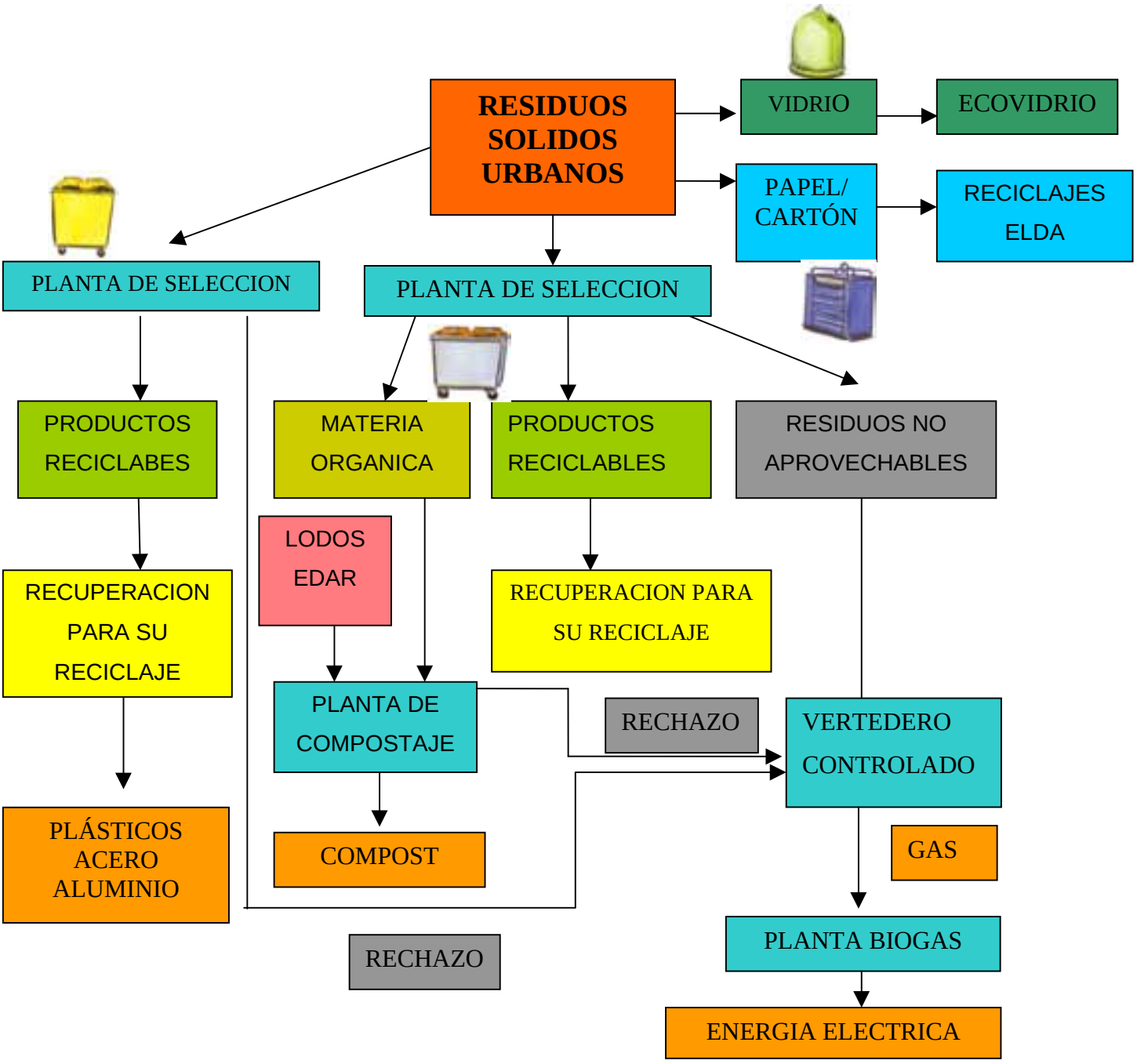
Residuos generados	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Kg/hab/año	486	480	469	468	474	446
Kg/hab/día	1,33	1,3	1,28	1,28	1,29	1,22

Teniendo en cuenta que en el municipio de Murcia, se generaron 192.130.000 Kg de Residuos Sólidos Urbanos (Fracción resto) en 2008, y que la población censada en este mismo año fue 430.571 habitantes, la cantidad de residuos generada por habitante y año es de 446 Kg. y la generada por cada habitante al día es de 1,22 Kg. Esta cantidad tiende a mantenerse en torno al 1,2 kg de residuos urbanos por habitante y día en los últimos 6 años.

En el ámbito nacional, según el informe "Sostenibilidad Local: Una aproximación urbana y rural" publicado en 2009 por el Observatorio de la Sostenibilidad en España, la cantidad media de Residuos Urbanos producida en España se encuentra en 1,47 kg/hab/día y 556 kg/hab/año para el año 2007.

3.2.2 Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos del municipio

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso seguido en el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos del municipio de Murcia, gestionado por CESPA S.A.



Todas las actividades desarrolladas en este Centro de tratamiento han obtenido los certificados ISO 9.001:2000 e ISO 14.001:2004 certificando respectivamente, que la empresa tiene implantado un adecuado control de calidad para sus servicios y que integra en su metodología general de trabajo todos aquellos aspectos relacionados con la protección del entorno y la reducción de los impactos medioambientales.

A continuación queda reflejada la gestión de los residuos en el municipio de Murcia:

Reutilización

En el municipio de Murcia se recicla el 100% de los envases procedentes de la recogida selectiva, contando para ello con una Planta de Selección de Envases desde el año 2000.

Ficha técnica de la Planta de Selección de Envases

Producción nominal	10.000Tm/año
Sistema de alimentación	Tolva de almacenamiento de 180 m3, un piso móvil
Sistema de apertura de bolsas	Con capacidad para 160 m3
Sistema de clasificación granulométrica	Trommel de tres fracciones
Sistema de aspiración	Fracción ligera de los envases
Sistema de clasificación balístico	Produce la separación de los materiales en función de su densidad
Sistema de recuperación de metales	Por electroimanes y corrientes de Foucault
Sistema de clasificación óptico neumático	PET, PEAD y resto de plásticos

Fuente: www.murcialimpia.com

Esquema de la Planta de Selección de Envases

Fuente: www.murcialimpia.com

A la Planta de Selección de Envases llegan diariamente los residuos previamente separados por los ciudadanos y depositados en su contenedor correspondiente, siendo ésta capaz de seleccionar siete productos diferentes y prepararlos para su transporte a las empresas que se encargarán de su reciclaje.

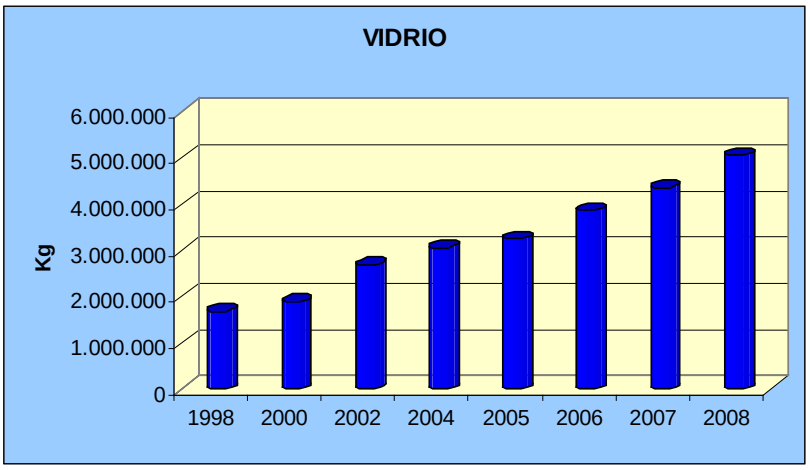
Esquema de proceso

Fuente: www.murcialimpia.com

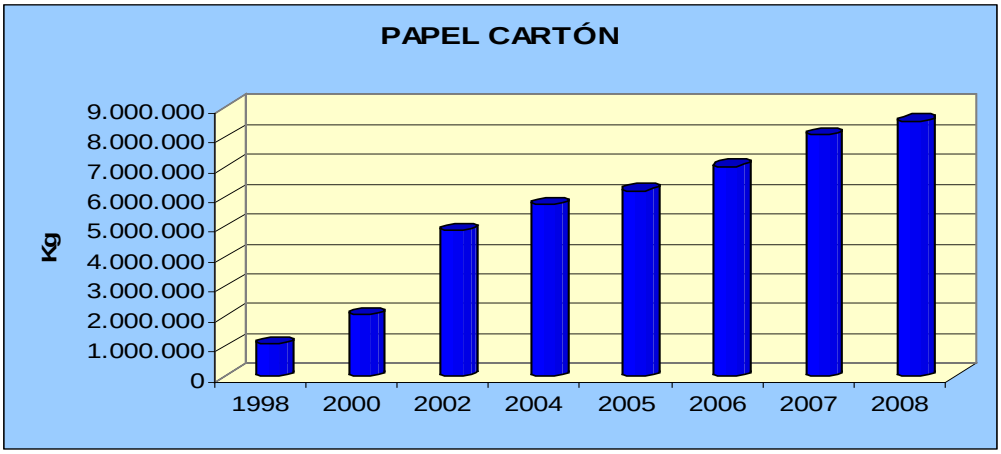
Recogida selectiva

Surge como respuesta a la necesidad de gestionar los residuos de forma respetuosa con el medio ambiente, recuperando las materias primas antes de su depósito en los vertederos, alargando así tanto el ciclo de vida de muchos materiales como la capacidad de los depósitos de vertido.

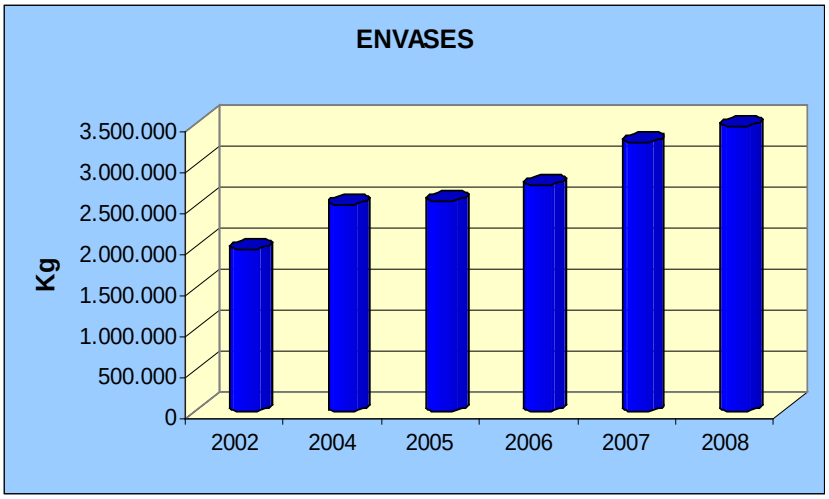
Evolución de la recogida selectiva en el municipio de Murcia



Fuente: CESPA S.A.

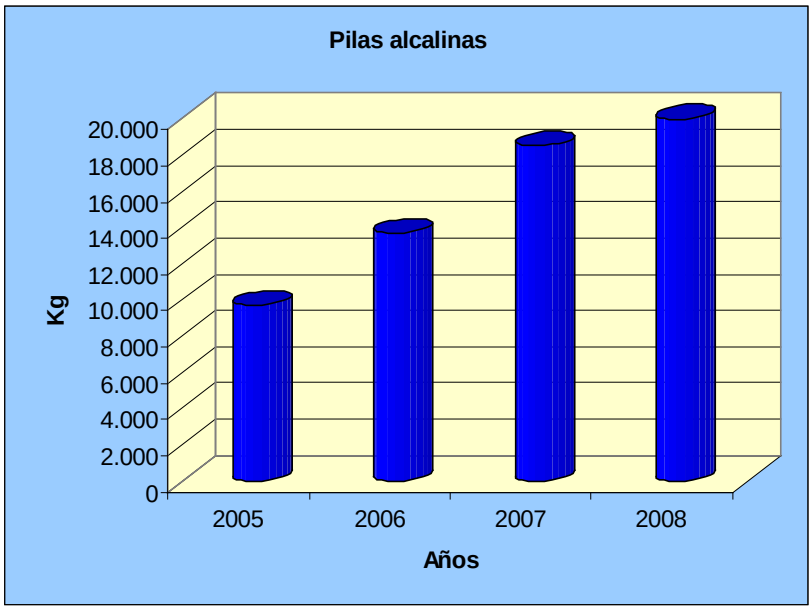


Fuente: CESPA S.A.



Fuente: CESPA S.A.

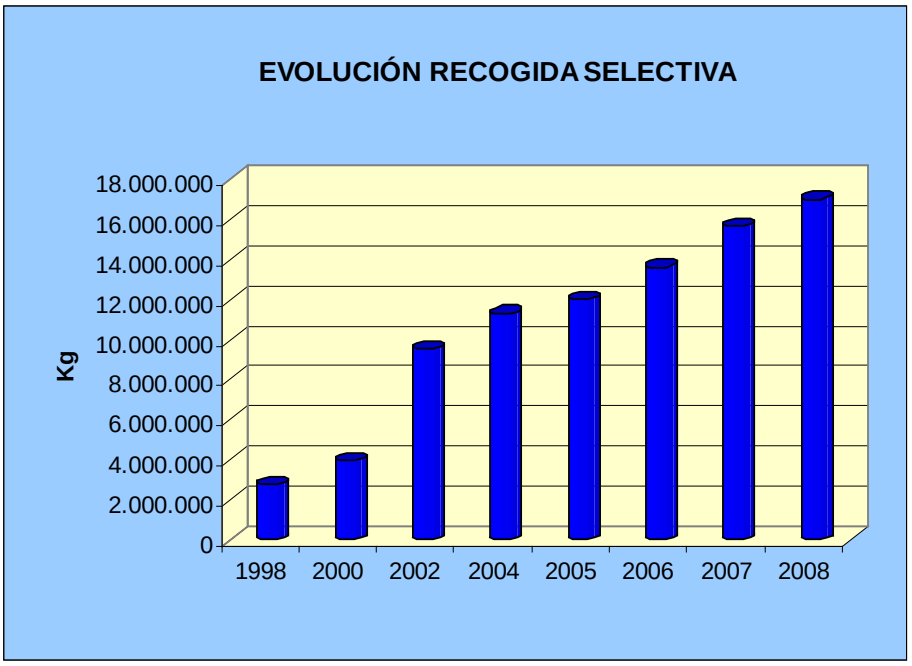
Evolución de la recogida selectiva de pilas en el municipio de Murcia



Fuente: CESPA S.A.

Evolución total de la recogida selectiva

(Vidrio, Papel-Cartón y Envases)



Fuente: CESPA S.A.

El incremento de la recogida selectiva desde su inicio hasta el 2008 ha sido del 509,8 %.

La recogida selectiva de pilas se inició posteriormente. Los datos relativos a su recogida son:

Para cada tipología de residuos y teniendo en cuenta que la población censada en 2008 fue 422.861 habitantes, se ha calculado la cantidad producida de cada residuo por habitante/año.

RESIDUOS 2008	Kg	Kg/hab/año
Envases	3.458.000	8
Vidrio	5.050.000	12
Papel-Cartón	8.518.000	20
Pilas	20.000	0.05

Fuente: CESPA S.A.

Número de contenedores de recogida selectiva en el municipio de Murcia:

Recogida Tradicional		9.595
Pilas		880
Recogida Selectiva	**Envases**	903
	Papel	916
	Vidrio	1113

Fuente: CESPA S.A.

En la siguiente tabla se refleja el número de contenedores por habitante en el municipio de Murcia:

Densidad de contenedores por habitante

Fracción Resto	1 contenedor por cada 44 habitantes
Papel	1 contenedor por cada 461 habitantes
Envases	1 contenedor por cada 468 habitantes
Vidrio	1 contenedor por cada 379 habitantes
Pilas	1 contenedor por cada 481 habitantes

Fuente: CESPA S.A.

En el año 2006 se inició el soterramiento de los contenedores de residuos, habiéndose instalado 38 plataformas con 72 contenedores. De ellos, en 2008 se han soterrado 12 plataformas con 72 contenedores.

De esta forma, se elimina la presencia de estos contenedores en la superficie de la vía pública, especialmente en el casco histórico y comercial de la ciudad donde, además, el entramado de calles estrechas dificulta la localización de un lugar adecuado para los depósitos de residuos. Con el soterramiento de los contenedores se consigue disminuir el impacto visual, aumentar el espacio libre en la vía pública y minimizar las molestias producidas por los residuos.

El Ecoparque es un centro de recepción y almacenamiento selectivo de residuos municipales que no son objeto de la recogida domiciliaria. Es una instalación de uso gratuito para los ciudadanos cuya gestión se inició en mayo de 2005 por parte del Ayuntamiento de Murcia. En él se pueden depositar aceites (vegetales de cocina y minerales de motor), pilas, electrodomésticos de línea blanca (frigoríficos, lavadoras, microondas, planchas, etc.), medicamentos, material de ofimática y pinturas.

Todos los residuos se almacenan de forma adecuada y periódicamente se trasladan a su correspondiente gestor autorizado.

En 2007, los residuos gestionados en el Ecoparque fueron los siguientes:

Kilogramos de residuos gestionados en el Ecoparque durante el año 2007	
Aerosoles	108
Pinturas al agua	1.092
Envases metálicos contaminados	135
Envases plástico contaminados	65
Tubos fluorescentes	691
Radiografías	895
Residuos de laboratorio	262
Sólidos de pinturas	297
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos(Videos,radios…)	245
Móviles	248
Baterías móviles	775
Pilas alcalinas	18.523
Pesticidas y fertilizantes	70
Líquidos de revelado	23

Detergentes con sp	37
PINTURAS con DISOLVENTES	271
Pilas botón	230
Monitores	48.541
Chatarra electrónica	39.300
Medicamentos	1.152
Aceite mineral	2.300
Toner cartuchos de tinta	1.011 unidades ó 640 kg
Palets madera	40.675
Chatarra	16.970
Cartón	21.930
Baterías	11.300
Escombros	25.500
Muebles	7.820
Voluminosos	24.320
Vidrio plano	5.240
Aceite vegetal	10.825
Envases de plástico	4.485
Envases de vidrio	3.380
Papel y cartón	7.176
Ropa	2.000

Fuente: Ayuntamiento de Murcia y CESPA S.A.

El Ecoparque de Murcia se encuentra en el Polígono Industrial Oeste de San Ginés, en el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, y cuenta con una instalación municipal de 3.500 m2 en la que se encuentran:

- una caseta de control
- un aula medioambiental y oficina
- una sala especial para residuos peligrosos
- un cerramiento de 170 metros cuadrados para un tipo de residuos
- una zona para contenedores de gran capacidad para residuos voluminosos
- una zona de trabajo para recepción y clasificación de los residuos de los Ecopuntos móviles.

Además, el Ecoparque dispone de 2 Ecopuntos móviles (dos camiones) que recorren el municipio para atender a los ciudadanos que necesitan desprenderse de sus residuos especiales del hogar. El horario en 2008 es el siguiente:

Por las tardes, de 17:30 a 20:30 horas, en los siguientes barrios:

Lunes: Plaza San Agustín

Martes: Plaza Santo Domingo y Jardín Floridablanca
Miércoles: Plaza Triangular Sta. Mª de Gracia.
Jueves: Parque Atalayas de la Flota y Plaza Santa Isabel
Viernes: Puente Hierro El Carmen y Piscina Pol. Inf. D. Juan Manuel
Sábado: Carrefour Atalayas, Eroski y Thader

Los jueves por las mañanas, de 9:30 a 12:30 horas, en el Mercado de La Fama.

Los sábados por las mañanas, de 10:30 a 13:30 horas en Carrefour Zaraiche y Nueva Condomina (Puerta Principal).

Por las mañanas, de 9:30 a 12:30 horas, en el resto de Barrios y Pedanías del municipio, una o dos veces al mes. (Más información en www.murcialimpia.com o 901511133)

Ecopunto

Fuente: Ayuntamiento de Murcia

www.murcialimpia.com

Además, la Ordenanza Municipal de Limpieza Viaria prohíbe el depósito de Residuos Voluminosos en contenedores de basura domiciliaria, de fracciones selectivas, en contenedores de obra o en cualquier lugar no establecido a tal fin.

Las personas que deseen desprenderse de estos residuos deberán hacer uso del Ecoparque o Ecopunto, o bien comunicarlo al Ayuntamiento, que les indicará la forma y lugar para hacerlo, de modo gratuito. La empresa encargada de dicha recogida es CESPA, S.A., que tras su recogida los deposita en el Ecoparque Municipal.

Recogida de Aceites Usados.

En la Región de Murcia, la producción anual de aceite usado doméstico se sitúa de manera aproximada en los 4 litros por persona/año, esto hace un total de 18-24 litros anuales por familia, arrojando un total de 450.000 litros de aceite usado al año aproximadamente.

Las grasas y aceites, así como sus diversas fracciones, ofrecen multitud de aplicaciones en el sector industrial, además de beneficios económicos y medioambientales.

- AGRICULTURA: compostaje.
- INDUSTRIA: lubricantes, ceras, pinturas, barnices, sector de la destilación, jabones, cremas y otros productos de cosmética.
- INDUSTRIA ENERGÉTICA: Biodiesel

En el municipio se pueden depositar estos residuos en el Ecoparque de Murcia y a través de los Ecopuntos Móviles. Además, existen otros puntos donde existen contenedores para depositar estos residuos y contribuir de esta manera a la protección del medio ambiente.

En Murcia la distribución de contenedores es la siguiente:

Lugar	Dirección
Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio	C/ Catedrático Eugenio Úbeda Romero, 3
CROEM	C/ Acisclo Díaz, 5C 2ª planta
Bº San Andres	C/ Sierra de Gredos, n. 2 – bjo
Santo Ángel	C/ Isaac Peral, 6 – bjo.
Los Ramos, edificio Centro Cultural	Avda. Juan Carlos I
Algezares, Centro Municipal, “Edificio Rosaleda”	C/ Saavedra Fajardo
Zarandona, Comunidad Vecinos, Edificio Ruiz y García	C/ Martínez Bravo, n. 2
Orilla del Azarbe, Centro Cultural La Ceña	Vereda de Cayuelas, 124
Cabezo de Torres	C/ Mayor, 22 – bjo.
El Puntal	C/ Libertad, 17
Espinardo	Plaza de abastos San Martín, bajos.
Puente Tocinos	C/ Francisco Eslava, n. 1 – bjo.
La Alberca	Camino del Salabosque, n. 202 – bjo.
Inmaculada/San Benito	Torre de los Ibáñez, 15
Campo de Fútbol de San José de la Montaña	
Centro de Salud de San José de la Vega	

Las actividades de hostelería (restaurantes, bares, etc.) están obligados a retirar dichos aceites usados a través de empresas autorizadas para ello. El Ayuntamiento de Murcia realiza el control de esta obligación a través de inspecciones y de la licencia de apertura.

Valorización

En 2003, se pone en funcionamiento en el municipio de Murcia la Planta de Compostaje de Residuos Orgánicos, en el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos del municipio, dónde se trata el 100% de los residuos de la fracción resto. En 2008 se han producido en la planta 21.712 Tm. de compost

Esquema de la planta de Compostaje de Residuos Orgánicos

Fuente: www.murcialimpia.com

Dicha planta trata los residuos orgánicos generados en las diversas actividades urbanas, industriales y agrícolas y supone una gran labor de valorización de la materia orgánica y de los lodos procedentes de las EDAR de Murcia.

Estos residuos se someten en esta instalación a un proceso de transformación que da como resultado un producto higienizado válido como enmendante orgánico para su aplicación en cultivos agrícolas y en zonas de recuperación de suelos; (compost).

Esta instalación se ha diseñado y construido para la realización de un sistema de compostaje acelerado de residuos orgánicos mediante su colocación en tres grandes digestores ubicados en la nave principal, construida por un sistema de ciclo cerrado. El proceso de compostaje aplicado incluye el control tanto de la temperatura, la humedad y el oxígeno presente en la masa, como el control de olores y lixiviados generados en el tratamiento.

Estos sistemas de control garantizan por un lado, la calidad del producto final (compost) obtenido y por otro, la ausencia total de contaminación durante el proceso.

Ficha Técnica de la planta de Compostaje

Superficie de terrenos	50.000m2
Superficie urbanizada	34.000m2
Superficie naves	16.000m2
Unidades de obra compostaje:	
Nave de recepción mezcla:	1.500m2
Entrada diaria de lodos	400 Tm/día
Entrada diaria de fracción orgánica	180 Tm/día
Nave de compostaje:	15.000m2
Volumen de residuos diarios:	474m3
Volumen de enmendante:	949m3
Volumen de silos:	24.000m3
Número de silos:	3 unidades
Volteadoras automáticas:	3 unidades
Módulo de tratamiento de gases:	
Capacidad de tratamiento	120.000 m3/hora
Superficie ocupada	1.500 m2
Módulo de tratamiento de efluentes líquidos:	
Capacidad de tratamiento	75 m3/día
Volumen de gases de escape	1.850 m3/h
Temperatura de entrada de gases	550 ºC
Módulo de Afinos:	
Capacidad	24 Tm/hora
Superficie ocupada	850 m2
Módulo de almacenaje:	
Superficie:	10.000 m2
CAPACIDAD NOMINAL	140.000 Tm/año

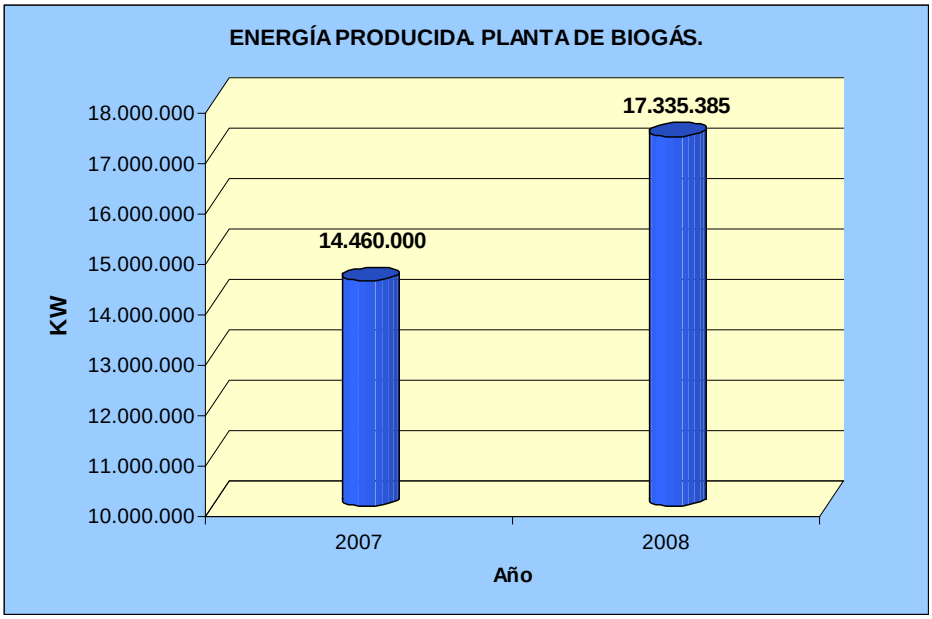
Fuente: www.murcialimpia.com

Esquema de proceso

Fuente: www.murcialimpia.com

En cuanto al sistema de valorización por biometanización, el municipio de Murcia cuenta con una Planta de Biogás (en el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos), que produce energía eléctrica a partir de la extracción del gas metano generado en el vertedero controlado, concretamente, a partir de rechazos y sin añadidos de otros gases.

En 2008 se ha producido en esta planta 17.335.385 Kw., presentando una tasa de generación de 870 Kw/h. Esta producción ha aumentado respecto al año 2007 en 2.875.385 Kw.



Esquema de la Planta de Biogás

Fuente: www.murcialimpia.com

Dicha energía eléctrica es capaz de abastecer al Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos en su totalidad, a parte de representar el 40% del consumo al año de un total 85.000 farolas del municipio de Murcia.

Esta planta de Biogás, bonifica la emisión de gases generados en el vertedero al transformarlos en energía, lo que contribuye a la disminución del efecto invernadero y al desarrollo sostenible.

El proceso seguido en la planta de biogás es el siguiente:

- Después de la llegada de los Residuos Sólidos Urbanos al Centro de Tratamiento del municipio y tras un proceso de recuperación de subproductos y separación de materia orgánica (para su posterior transformación en abono), se obtiene un Rechazo que diariamente es transportado al vertedero controlado para su eliminación en condiciones seguras.

    - A partir de este momento comienza un proceso natural de descomposición de residuos que da lugar al biogás, el cual, mediante una compleja red de tuberías es

analizado y transportado hasta las estaciones de regulación, donde se acondiciona y prepara el caudal de gas extraído.

- Ya dentro en los motores, el biogás pone en funcionamiento los alternadores, que generan un flujo eléctrico de 3.454 kw. a 440 voltios, para posteriormente elevar ese flujo a 20.000 voltios en los transformadores.

El proceso de generación de energía eléctrica a partir del biogás finaliza en el centro de transformación, donde los módulos de seguridad instalados garantizan la protección y total seguridad tanto de los grupos generadores internos como de la red externa de abastecimiento hacia la ciudad de Murcia.

Esquema de proceso

Fuente: www.murcialimpia.com

Ficha técnica de la planta de Biogás

Superficie	3.000m2
Red de captación	7.200m2
Estaciones de regulación	6
Central de aspiración	3 unidades de Turbo aspiradores con capacidad nominal por unidad: 750m3/hora
	1 unidad de Turbo aspirador con capacidad nominal por unidad: 1.200m3/hora
Sistema de deshumificación	Temperatura de entrada: 65º C Temperatura de salida: de 5 a 10º C
Central de combustión	Capacidad térmica: 1.250º C Caudal máximo: 1.000m3/hora
Centro de transformación	3 transformadores de 380 V a 20.000V. Potencia por unidad: 1.600 KVA

Fuente: www.murcialimpia.com

Eliminación

En el municipio se elimina en vertedero las fracciones no valorizables de los residuos urbanos (limpieza viaria y residuos especiales), así como los rechazos procedentes de las Plantas de Triaje/Compostaje y Reciclaje.

El vertedero del municipio de Murcia es una instalación que asegura la eliminación de los residuos no reciclables respetando el medio ambiente. Está dotado de una doble impermeabilización que evita las infiltraciones de los líquidos resultantes del proceso de fermentación de la basura al terreno. Un sistema de captación permite que todos los lixiviados sean bombeados a una estación que los eliminará posteriormente.

El rechazo que se deposita diariamente, es compactado y cubierto con tierra para aislarlo del medio, lo que evita la penetración de agua procedente de las precipitaciones y de oxígeno, así como la producción de olores.

Los gases producidos por los residuos son recuperados a través de pozos y conducidos por una red de tuberías que los eleva hasta la Planta de Biogás, donde serán aprovechados y tratados para generar energía eléctrica.

Ficha técnica del Vertedero

Superficie del terreno	36 hectáreas
Volumen bruto del vertedero	3,6 millones m3 aprox.
Vida útil estimada	18-20 años
Cota máxima de explotación	+192
Cota mínima de excavación	+130
Sistema de impermeabilización	Tipo compuesto arcilla + PEAD

Fuente: www.murcialimpia.com

Esquema del Vertedero del municipio de Murcia

Fuente: www.murcialimpia.com

3.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se regulan en la *Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos*, específicamente en el *Real Decreto 833/1988* y sus modificaciones posteriores, *Real Decreto 952/1997, Orden MAM 304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la Lista Europa de Residuos (LER)*. Esta legislación establece obligaciones en cuanto a la producción y gestión de residuos peligrosos, al régimen jurídico de autorizaciones y al control de del traslado de residuos peligrosos. Además para los aceites industriales usados el *Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados* establece para estos residuos objetivos cuantitativos y la posibilidad de creación de sistemas integrados de gestión, para facilitar a los fabricantes el cumplimiento de sus obligaciones legales.

En todos los capítulos de la Lista Europea de Residuos aparecen señalados con asterisco los que se consideran residuos peligrosos. Esto indica que no se trata de un flujo determinado de residuos, sino de residuos procedentes de actividades muy diversas que por sus características son objeto de una regulación específica de carácter horizontal.

Las cantidades de residuos peligrosos gestionados en el Ecoparque del municipio de Murcia durante los años 2007 y 2008 fueron las siguientes:

Residuos peligrosos gestionados en el Ecoparque		
Tn/año	2007	2008
	80	67

Fuente: CESPA, S.A.

3.4. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos de la construcción y demolición se pueden definir como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de *Residuo* incluida en la *Ley 10/1998, de Residuos*, se genere en una obra de construcción o demolición. Es un grupo de residuos bastante heterogéneo, ya que gran parte se integra dentro de los residuos denominados inertes que se definen como aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas; no son solubles ni combustibles, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio o perjudicar a la salud humana; el contenido de contaminantes y la ecotoxicidad del lixiviado, así como la lixiviabilidad total deberán ser insignificantes, pero también encuentran cabida residuos no peligrosos (maderas, metales, plásticos, yesos, papel y cartón, vidrio, etc) y peligrosos, (aceites de maquinaria, placas de fibrocemento, disolventes, etc) aunque éstos se encuentran en menor proporción.

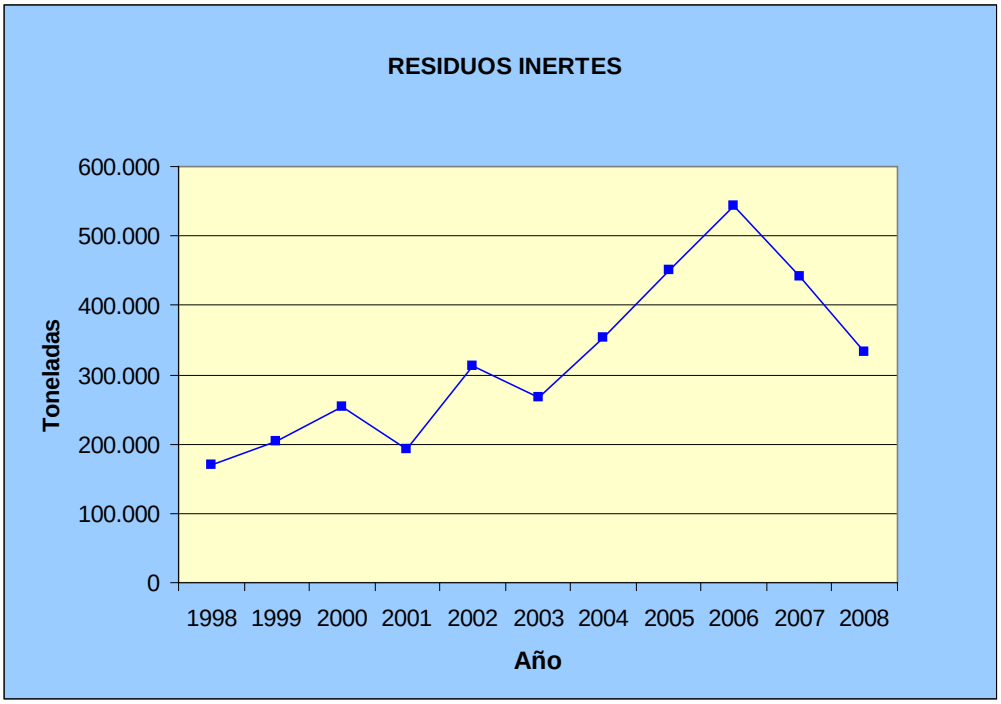
Su origen, como su nombre indica, está en actividades de la construcción y demolición, y están regulados por el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición*, que obliga al productor, a incluir en el proyecto de obra un Estudio de Gestión de los Residuos que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. El Real Decreto prohíbe expresamente el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos. El poseedor, por su parte, estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior. El Ayuntamiento de Murcia realiza mediante la constitución de una fianza o aval al productor de los residuos de construcción y demolición, el control de la correcta gestión de dichos residuos tal y como establece dicho Real Decreto. Actualmente, el precio de la fianza está establecido en 6 euros/tonelada de residuos.

La publicación de esta normativa avala la correcta gestión que sobre estos residuos venía realizando el Ayuntamiento de Murcia desde el año 2001 con la entrada en vigor del Plan General de Ordenación Urbana. El Ayuntamiento de Murcia fue pionero a nivel nacional en la gestión de este tipo de residuos y prácticamente la mayoría de obligaciones que establece este Real Decreto a los productores y poseedores de los residuos de construcción y demolición están siendo aplicadas en el municipio desde el año 2001.

En la actualidad el municipio de Murcia cuenta con un depósito municipal para el vertido de estos residuos. (Vertedero de Cañada Hermosa).

Evolución de la cantidad de Residuos Inertes que entran en el Vertedero de Cañada Hermosa



Fuente: Ayuntamiento de Murcia

Cada vez son menos los puntos de vertido incontrolados del municipio. Esta disminución se ha visto favorecida por el control en las licencias de obras que se vienen efectuando desde el año 2001 y la labor de la patrulla de vigilancia ecológica y SEPRONA. En concreto en los últimos tres años se ha llevado a cabo la limpieza de 51 focos.

Campaña de limpieza de puntos de vertido en lugares no autorizados

	2006	2007	2008
Limpiezas de puntos de vertido	14	14	23

Fuente: Ayuntamiento de Murcia

OBJETIVOS:

PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS (2008-2015)

	2010	2012	2015
Separación y gestión de forma ambientalmente correcta (%)	100	100	100
Reciclado (%)	15	25	35
% objeto de otras operaciones de valorización incluidas las operaciones de relleno	10	15	20
Eliminación en vertedero controlado (%)	75	60	45

Las cifras anteriores se proponen como objetivo agregado para España en cómputo anual para cada año señalado. Cada Comunidad Autónoma deberá alcanzar un objetivo específico en función de sus características de distribución demográfica territorial, del sector constructor en su territorio, y de acuerdo a sus políticas específicas sobre residuos de la construcción y demolición.

3.5. RESIDUOS SANITARIOS.

Según la Ley 10/1998, se define residuos sanitarios como: "cualquier sustancia u objeto generado como consecuencia de las actividades sanitarias, de la cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse, incluyendo el envase que lo ha contenido".

Según su naturaleza y ámbito de actividad sanitaria donde se producen los residuos sanitarios se clasifican:

GRUPO	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA Y GESTIÓN
I	**Residuos urbanos no domiciliarios**	Son residuos producidos en actividades no específicamente sanitarias, tales como oficinas, comedores, jardinería, cafeterías, almacenes, salas de espera y similares, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los domicilios particulares. No requieren precauciones especiales en su gestión. Por tanto, los Ayuntamientos, Entes Locales y Consorcios tienen competencia respecto de su recogida y gestión.
II	**Residuos sanitarios no específicos**	No tienen calificación de peligrosos sanitarios. Incluye, entre otros, material de un solo uso, material de curas, tubuladuras, sondas, yesos, ropas, jeringas de plástico, material para recolección de líquidos corporales y otros objetos y materiales, cuya gestión solamente será objeto de requisitos especiales en el interior del centro sanitario, donde habrá que tomar determinadas precauciones durante su segregación, envasados, traslado y almacenamiento.
III	**Residuos sanitarios específicos**	Se incluyen los residuos que contienen sustancias infecciosas, que por presentar un riesgo para la salud y/o el medio ambiente, requieren medidas especiales, tanto en su gestión intracentro como extracentro. En este Grupo se encuadran, entre otros, los residuos de microbiología procedentes de cultivos, reservas de agentes infecciosos y vacunas, los equipos de diálisis de portadores crónicos, las agujas y material cortante y punzante, los residuos de animales infecciosos y los residuos anatómicos de escasa entidad que no se encuentran regulados en el Reglamento de la Policía Mortuoria, así como todo el material que haya estado en contacto con los residuos pertenecientes a este grupo.
IV	**Cadáveres y restos anatómicos de entidad**	Cadáveres y restos anatómicos de suficiente entidad que se tratarán de acuerdo con lo especificado en la Ley 4/1994, de 26 de julio, de Salud de la Región de Murcia y sus desarrollos, el Decreto 2263/1974, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria y en la Orden de 7 de junio 1991, de la Consejería de Sanidad, por la que se dictan normas sobre Policía Sanitaria Mortuoria.

V	**Residuos químicos y otros residuos regulados por normativas específicas**	Residuos de naturaleza química, así como otros residuos tipificados en normativas singulares y que, en su gestión, están sujetos a requerimientos especiales desde el punto de vista sanitario y medioambiental, tanto dentro como fuera del centro sanitario
VI	**Residuos citotóxicos:**	Residuos de medicamentos de tal naturaleza y todo el material, incluido el biológico, que se haya encontrado en contacto con sustancias carcinógenas, mutágenas y/o teratógenas
VII	**Residuos radiactivos:**	Son residuos sanitarios que contienen o están contaminados con elementos químicos radiactivos. La gestión sobre la gestión de estos residuos, tanto en el interior como en el exterior del centro, es competencia de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S. A. (ENRESA), de acuerdo con el Real Decreto 1522/1984, de 4 de julio, por el que se autoriza su constitución.

Desde el año 1995 existe una empresa encargada exclusivamente a eliminar residuos sanitarios y citotóxicos.

Dicha empresa dispone de una planta en la localidad de Alcantarilla en la cual se cuenta con una capacidad de 3m3, pudiendo tratar diariamente entre 7 y 8 toneladas de residuos en procesos de aproximadamente una hora.

La gestión de los residuos se lleva a cabo a través de esterilización por autoclave, sistema que garantiza la total destrucción de cualquier forma vegetativa de bacterias, hongos, esporas de hongos, virus, esporas y cualquier forma de vida microbiana. Debido a la automatización del sistema se impide que los operarios así como otros elementos entre en contacto con el residuo biocontaminado.

La tarea se lleva a cabo en 11 fases, siendo la más importante la de la esterilización, en la que se somete al residuo a una temperatura de 136 grados centígrados y a 3,8 atmósferas de presión durante 15 minutos, para su posterior trituración y compactación y envío al vertedero controlado.

4. DIAGNÓSTICO SECTORIAL AGUAS

4.1. ESTADO DEL AGUA 1

4.1.1 El agua en la atmósfera. Características climáticas..... 2

4.1.2 Cursos fluviales..... 3

4.1.3 El agua en el subsuelo. Unidades hidrogeológicas y acuíferos.... 6

4.1.4 Aportaciones externas. Trasvase Tajo- Segura 13

4.1.5 Abastecimiento y saneamiento 15

4.1.6 Consumo..... 22

4.1.7 El agua de riego. 24

4.1.8 Desalación..... 26

4.DIAGNÓSTICO SECTORIAL AGUAS.

4.1. ESTADO DEL AGUA

La metodología seguida en el presente estudio, ha consistido en analizar el agua enel municipio en todas sus facetas, desde que ésta entra en el territorio siendo captadapara su abastecimiento, hasta que es devuelta al río, pasando por su almacenamiento,distribución y posterior tratamiento.

En el municipio de Murcia el agua es un factor determinante de gran parte de su entorno natural, historia, cultura y actividad económica. El río Segura es el gran eje vertebrador del municipio y una de sus principales señas de identidad. Sus aguas atraviesan la ciudad de Murcia y riegan una fértil huerta,donde aún se sigue utilizando un sistema de riego, reutilización de sobrantes y reparto del agua ideado por los árabes y que se ha mostrado eficaz hasta nuestros días, conviviendo, eso sí, con los más modernos sistemas de regadío automatizados, que suponen un importante ahorro de agua.

Como contrapunto, el río Segura también es el origen de tremendas catástrofes naturales, en forma de inundaciones que, periódicamente, han asolado sus márgenes. La historia de la sucesión de actuaciones para la mejora en la utilización del recurso agua, en la prevención de sus efectos catastróficos y, últimamente, en la optimización de su calidad es, en definitiva, una parte importante de la historia de Murcia.

La disponibilidad de los caudales aportados por el río Segura y acuíferos del subsuelo, en confluencia con un régimen termométrico muy favorable para el desarrollo de la agricultura, unos suelos fértiles y con una cultura de aprovechamiento hídrico extendida y altamente eficiente, convierten a este recurso en el municipio, en el principal vector ambiental.

4.1.1 El agua en la atmósfera. Características climáticas.

El clima de Murcia es, en líneas generales, mediterráneo con netos rasgos semiáridos.

Dos zonas climáticas aparecen en el municipio condicionadas por la amplia extensión del mismo y por la existencia de la alineación montañosa Carrascoy-Cresta del Gallo. Así, en el Campo de Murcia las temperaturas son más benignas que en el resto del municipio ya que están amortiguadas por las brisas marinas que no traspasan el resalte orográfico. Por el contrario, la precipitación es mayor en la parte del municipio

de la cuenca del Segura, pues los frentes húmedos del oeste no trascienden al Campo de Murcia.

Existen diferentes estaciones meteorológicas, que registran una precipitación media anual entorno a 300 mm/año, si bien esta media esconde prolongados periodos de sequía, con lluvias que apenas superan los 150 mm/año (41,6% de años secos), seguidos por cortos periodos de precipitaciones intensas y en ocasiones catastróficas. Estas lluvias se distribuyen con un máximo en octubre, otro en marzo-abril y prácticamente nulas en verano.

Estaciones meteorológicas del municipio y valores medios registrados en 2007

NOMBRE	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA (ºC)
Murcia	397,0	18,8
Murcia Alfonso X	438,1	20,2
Murcia Corvera	350,0	-
Murcia El Valle	451,3	18,2
Murcia-Los Guillermos	275,1	-
Murcia Sucina	-	18,2
Murcia U.M.U.	388,9	19,6
Murcia Valle del Sol	250,9	-
Murcia/Alcantarilla	322,9	18,3
Murcia/San Javier	328,6	18,2

Fuente: Centro Regional de estadística de Murcia (CREM).

El régimen térmico es moderado, con una temperatura media anual es de 18,2º C. Los inviernos son suaves y apenas sin heladas (la temperatura media en los meses de enero y diciembre raramente es inferior a 10º C) y los veranos son calurosos, registrando máximas absolutas mayores de 40º C, con una media de 25,7 ºC.

La distribución espacial de temperaturas muestra un máximo sobre la ciudad de Murcia y sur del municipio, que supera en 0.5ºC la de los entornos, y un mínimo en las Sierras de Carrascoy-Cresta del Gallo, donde no se superan los 17 ºC de media anual.

Las altas temperaturas, junto a las elevadas tasas de insolación (se superan las 2.800 horas de sol anuales), inciden en una alta evaporación. La evapotranspiración potencial es de 875 a 948 mm/año y la evapotranspiración real, para capacidades de campo de 25 y 50 mm, varía de 245 a 280 mm/año, respectivamente.

La lluvia útil para estas mismas capacidades de campo, oscila entre 75 y 0 mm/año.

4.1.2 Cursos fluviales.

El municipio de Murcia se extiende sobre dos cuencas hidrográficas distintas: la del río Segura y la del campo de Cartagena, ambas administradas por la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS).

La primera cuenca, atravesada por el río del mismo nombre, es el eje vital del municipio, que dentro del mismo recibe las aportaciones del río Guadalentín y de siete ramblas más ubicadas preferentemente en su margen derecha. La otra cuenca es la del Campo de Murcia, en la que existe una red fluvial escasamente jerarquizada y predominada por ramblas, algunas de las cuales llegana desaparecer en zonas de topografía llana.

Además de estos cursos, en la Huerta de Murcia existe una densa red de acequias y azarbes (zanjas de drenaje), éstos últimos con caudal permanente durante todo el año.(mapa cauces, acequias y azarbes).

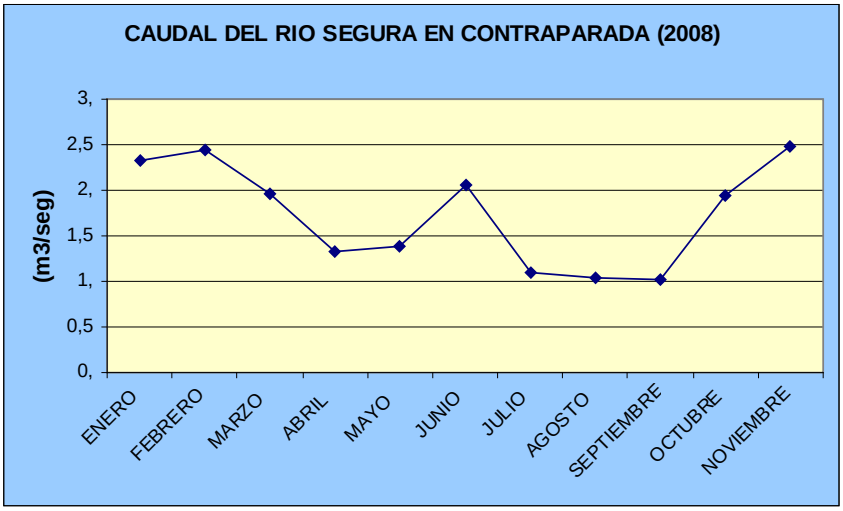
La principal característica de todos estos cursos de agua es la torrencialidad y variabilidad del régimen de caudales, lo cual está estrechamente ligado al régimen pluviométrico existente. De hecho, sólo presentan escorrentía continuada los ríos Segura y Guadalentín y los mencionados azarbes.

Las inundaciones en el valle del Segura es un fenómeno repetitivo y con frecuencia con connotaciones catastróficas. Para limitar sus efectos ya se han realizado hasta tres planes de defensa contra avenidas (1897, 1977 y 1987), en los que se han dado enfoques distintos. Así, en los primeros las actuaciones se centraron enla construcción de presas mayores de regulación y encauzamientos de cursos fluviales, mientras que en el último, aún sin finalizar, se opta por la construcción de prqueñas presas de laminación en ramblas y la rectificación y canalización del cauce del Segura para un caudal punta de 400 m3/s, ante la constatación de las grandes modificaciones del territorio que habría de acometer para acondicionar un cauce capaz de absorber los caudales punta que se generan, de hasta 1500 m3/s.

Tras estas sucesivas actuaciones, el río Segura es el cauce peninsular de mayor regulación, contando con un total de 12 embalses, de 837 hm3 de capacidad, más 9 presas de laminación de avenidas, cuya capacidad asciende a 71.6 hm3. Por su parte, el río Guadalentín cuenta con tres embalses, de 123 hm3 de capacidad y una presa de laminación de 6 hm3.

El río Segura alcanza el municipio en la Contraparada, donde se encuentra la ETAP que abastece al municipio de agua potable, y donde también se halla el azud que

deriva las aguas para el riego de la Huerta. A lo largo de su trazado están instaladas diversas electrobombas que derivan caudales para riego y, de otro lado, recibe aportaciones de los sobrantes de riego (colas de acequia), río Guadalentín y los vertidos de la depuradora del Rincón de Gallego (Beniaján). Finalmente, el río abandona el municipio por la localidad de Beniel.



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura. Información hidrológica SAIH

El caudal medio circulante en la Contraparada, en el año 2008 es de 1,72 m3/seg., con máximos en las cuatro tandas de riego de la Huerta y manteniendo un caudal ecológico de 3 m3/seg. el resto del año. Lógicamente este régimen se altera con los máximos de avenidas y los mínimos en sequía, estos últimos cuando no se puede mantener el caudal ecológico por falta de reservas en los embalses.

El seguimiento de la calidad de las aguas superficiales es competencia de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS), en concreto de la Comisaría de Aguas, la cual dispone de una red de control de aguas de cauces (red ICA) que dentro del área de estudio tiene tres estaciones: Contraparada, Beniel y Guadalentín.

La calidad del agua circulante por los cursos fluviales del municipio tiene oscilaciones temporales, encontrándose estrechamente ligada al caudal circulante, existiendo una relación exponencial entre el caudal y la conductividad, incrementándose notablemente esta última cuando el caudal baja de 3 m3/seg. Ello explica los eventos de aguas concentradas que se experimentan cuando no se puede mantener el caudal ecológico del cauce.

Caracterización básica del agua de cauces período (5/10/2007-22/2/2008)

PUNTO DE CONTROL	pH (ud pH)	CONDUCTIVIDAD (20ºC µS/cm)	OXÍGENO DISUELTO (ppm)	TURBIDEZ (UNT)	AMONIO TOTAL (ppm)
Río Segura en Contraparada	7,63	2.249,01	7,94	5,75	0,57
Río Segura en San Antón	7,58	2.720,98	5,02	15,23	0,79

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura. Estadísticas ICA.

Actualmente, la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) tiene entre sus objetivos, para todos los estados miembros, alcanzar el buen estado de todas las masas de agua para el año 2015. Su eje de aplicación son los denominados planes hidrológicos de cuenca, que deben elaborarse a nivel de demarcación hidrográfica.

En el transcurso del año 2005, la Confederación Hidrográfica del Segura ha desarrollado una serie de trabajos encaminados al mantenimiento y la conservación del cauce del río Segura en el tramo II, desde el azud de la Contraparada, en Murcia, hasta la desembocadura del río en Guardamar, en la provincia de Alicante, que pretenden lograr que el río Segura se encuentre cada año en unas condiciones optimas de uso, así como conseguir una armonía entre el entorno inmediato al mismo y su función como cauce natural de desagüe, en el caso de producirse avenidas.

Las actuaciones mencionadas a lo largo de 67 Km. de cauce del tramo objeto de esta conservación son:

ACTUACIONES	
Desbroce selectivo en encauzamiento no urbanos	3.121.040 m^2
Desbroce selectivo en encauzamiento urbanos	34.800 m^2
Acondicionamiento de plantaciones en motas	117.340 m^2
Material flotante extraído del cauce	824m^3
Sedimentos extraídos del cauce	5.340 toneladas
Recogida de basuras y escombros	126m^3
Extracción de animales muertos de gran tamaño	16 ud
Extracción de vehículos arrojados al cauce	12 ud

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura. Actuaciones 2005

4.1.3 El agua en el subsuelo. Unidades hidrogeológicas y acuíferos.

Las condiciones climatológicas y, concretamente, las recurrentes sequías que afectan al municipio de Murcia, han obligado a los murcianos desde muy antiguo a "mirar hacia abajo" y poder atender sus demandas hídricas (predominantemente agrícolas), mediante la extracción de aguas subterráneas.

La mayor parte del término municipal de Murcia tiene rocas permeables en el subsuelo, sobre las que se han definido 5 Unidades Hidrogeológicas y hasta 9 acuíferos. Dos de ellos, Mula-Espuña y Bajo Guadalentín, no se consideran ya que se encuentran a más de 1.000m de profundidad, en el primer caso, y con muy baja permeabilidad, en el segundo.

Los dos acuíferos de mayor entidad, Vega Media y Campo de Murcia, se encuentran en equilibrio hidráulico y cuentan con reservas elevadas; el de la Cresta del Gallo está en equilibrio por la alimentación subterránea que recibe desde la Vega Media; y el de Carrascoy se encuentra sobreexplotado.

Caracterización de los acuíferos presentes en el municipio

	VEGA MEDIA Y BAJA	CRESTA DEL GALLO	CARRASCOY	CARTAGENA
Extensión (km^2)	1.021,8	25,5	108	1269,7
% en el municipio	33	100	13	30
Naturaleza	Detrítico	Carbonatado	Carbonatado	Mixto
Declaración de sobreexplotación	En explotación	Provisional (01-10-1988)	Declaración en 06-04-2004	Algunos acuíferos declarados en 06-04-2004
RECURSOS (hm^3/año)				
Demanda	9,98	0	0	15,24
Recursos evaluados	45	0,66	3,6	62,4
Recursos disponibles	35,02	0,66	3,6	47,16
PRESIONES (hm^3/año)				

Extracciones totales	21	2,64	4	60,9
Surgencias en régimen natural	19	0,66	3,6	50,8
RESERVAS TOTALES (hm^3)				
	3.000	Muy reducidas	100	2.000

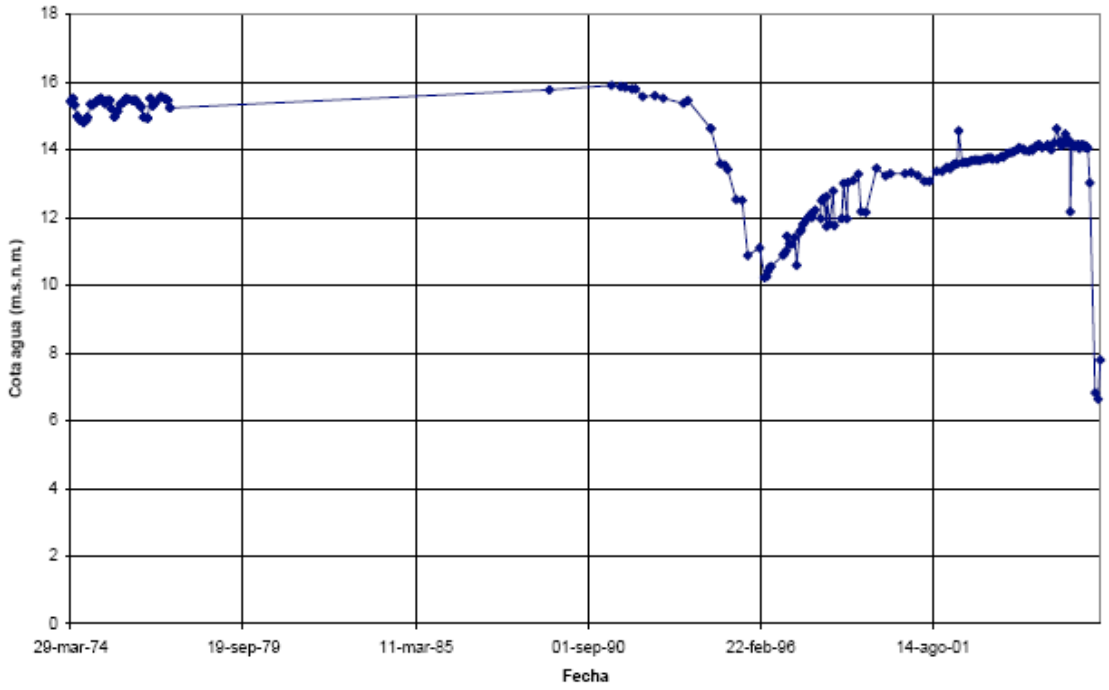
Fuente: CHS "Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura", 2007.
ESAMUR "Los Acuíferos en la Región de Murcia",2007

El acuífero de la Vega Media se desarrolla sobre los sedimentos fluviales del río Segura, desde Contraparada hasta el límite con Alicante, alcanzando espesores de hasta 130 m. Su funcionamiento hidrogeológico está estrechamente ligado al uso y manejo del agua del río, de manera que su principal fuente de alimentación corresponde a los retornos del agua empleada en los regadíos tradicionales de la Huerta y, por otro lado, sus salidas naturales son captadas por la red de azarbes y vuelven a suministrar agua a la red de riego.

La superficie piezométrica se encuentra entre 3 y 10 m de profundidad, y el agua presenta una moderada/elevada salinidad de origen natural, que se incrementa hacia los bordes. El agua del acuífero está experimentando un proceso generalizado de degradación por nitratos de procedencia agropecuaria y puntualmente por pesticidas.

El acuífero se encuentra captado por varios miles de sondeos y pozos, cuyo régimen de funcionamiento está estrechamente ligado a la disponibilidad de agua del río para riego, actuando el conjunto permeable como un gran embalse regulador que atiende la mayor parte de la demanda en épocas secas.

Evolución piezométrica del acuífero de la Vega Media y Baja



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura
Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura.

La coincidencia de falta de aportaciones del río con la extracción masiva de agua genera bruscas caídas del nivel piezométrico, que se restituyen cuando vuelve al régimen normal de riego alcanzando de nuevo el equilibrio en corto tiempo. Tal funcionamiento y explotación del acuífero es uno de los mejores ejemplos existentes en España del uso conjunto de aguas superficiales-subterráneas, que consigue el mantenimiento de la producción agraria aún en épocas de extrema sequía.

La Unidad Hidrogeológica del Campo de Cartagena en la zona del Campo de Murcia está conformada por cuatro acuíferos superpuestos entre sí, e independizados por potentes tramos de rocas de baja permeabilidad.

Las características principales de estos acuíferos son:

Acuíferos del campo de Murcia (Unidad Hidrogeológica del Campo de Cartagena)					
NOMBRE	SUPERFICIE (Km^2)	ALIMENTACIÓN (hm^3/año)	BOMBEOS (hm^3/año)	RESERVA (hm^3)	PIEZOMETRIA (m.s.n.m.)
Tortoniense	230	0,8	0,9	75	De 308 a 237
Andaluciense	570	30	12,3	1.000	De -52 a -66
Plioceno	817	30,7	6,3	360	De 58 a 2
Cuaternario	1.135	69	2	No cuant.	De 85 a 74

Fuente: SEDELAM S.L.

Los acuíferos Andaluciense y Plioceno se encuentran intensamente explotados por varios centenares de sondeos, que soportan una agricultura intensiva de gran valor económico. Los dos restantes tienen menos bombeos, en el caso del acuífero Tortoniense por su dificultad de acceso y malos rendimientos, y en el caso del Cuaternario por la mala calidad de sus aguas.

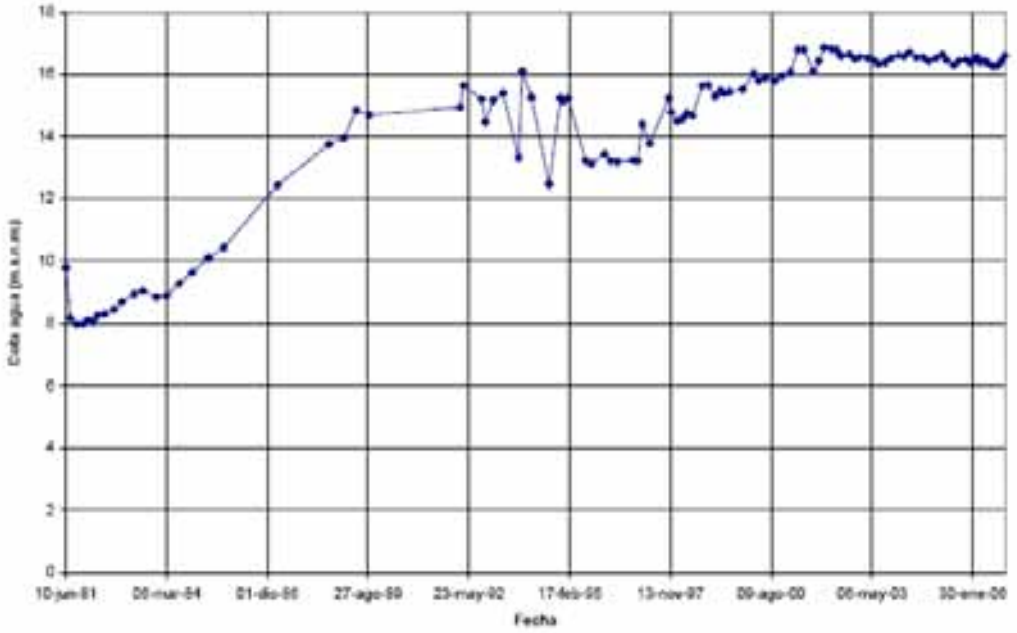
La alimentación a la Unidad se realiza por percolación de las precipitaciones y retornos de los riegos ligados al trasvase Tajo-Segura. Estos recursos son aportados, preferentemente, sobre el acuífero Cuaternario, que es el más superficial y extenso de todos ellos, y pasan a los más profundos a través de las perforaciones que los atraviesan e interconectan.

Este esquema de alimentación queda especialmente reflejado en la evolución piezométrica de los acuíferos, en los que se registra una caída continuada de los niveles de agua hasta la década de los 80, fecha de la llegada del agua del Trasvase. A partir de este evento, se experimenta una recuperación de niveles, interrumpida por sequías en las que no ha habido disponibilidad de agua superficial y han tenido que incrementarse las extracciones desde acuíferos.

El acuífero Andaluciense es el que presenta el agua más profunda, con posiciones por debajo del nivel del mar.

El acuífero Tortoniense es el único que presenta aguas de calidad aceptable, teniendo el resto salinidades elevadas, que llegan a superar los 8.000 µS/cm en el Cuaternario.

Evolución piezométrica del acuífero del Campo de Cartagena en la zona de Murcia



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura

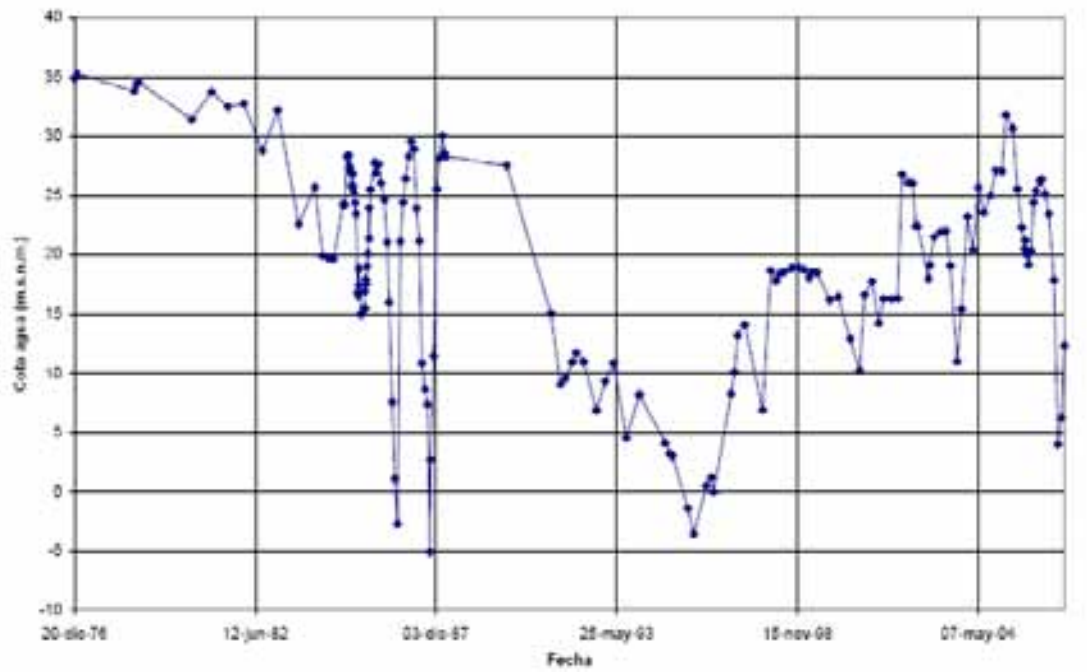
Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura.

El acuífero de la Cresta del Gallo su ubica en la franja meridional de la Huerta, y tradicionalmente sus pozos y sondeos han suministrado agua a los cultivos de la costera Sur. Los intensos bombeos a que ha estado sometido han motivado la Declaración Provisional de Sobreexplotación por parte del Organismo de Cuenca.

La formación permeable se encuentra en continuidad con la Vega Media, de la que actualmente recibe una importante alimentación, motivada por una inversión en los flujos subterráneos. Esta inversión se ha visto fielmente reflejada en la evolución piezométrica, en la que se han registrado importantes recuperaciones y se está volviendo al equilibrio hidráulico. No obstante, la complejidad geométrica del acuífero ha condicionado la creación de zonas hidráulicamente aisladas, donde las escasas precipitaciones son su única fuente de alimentación.

Las aguas de este acuífero han sufrido cambios importantes en su composición química, debido a su inicial sobreexplotación y a la posterior inversión en el sentido del flujo hidráulico, y sus aguas han pasado de facies sulfatadas mixtas a clorurada-sulfatadas. Actualmente las aguas presentan una elevada salinidad (más de 3.000 µS/cm), lo que las hace inutilizables para consumo humano y sólo aprovechable para riego de especies resistentes a la salinidad y con suelos muy drenados.

Evolución piezométrica del acuífero de la Cresta del Gallo



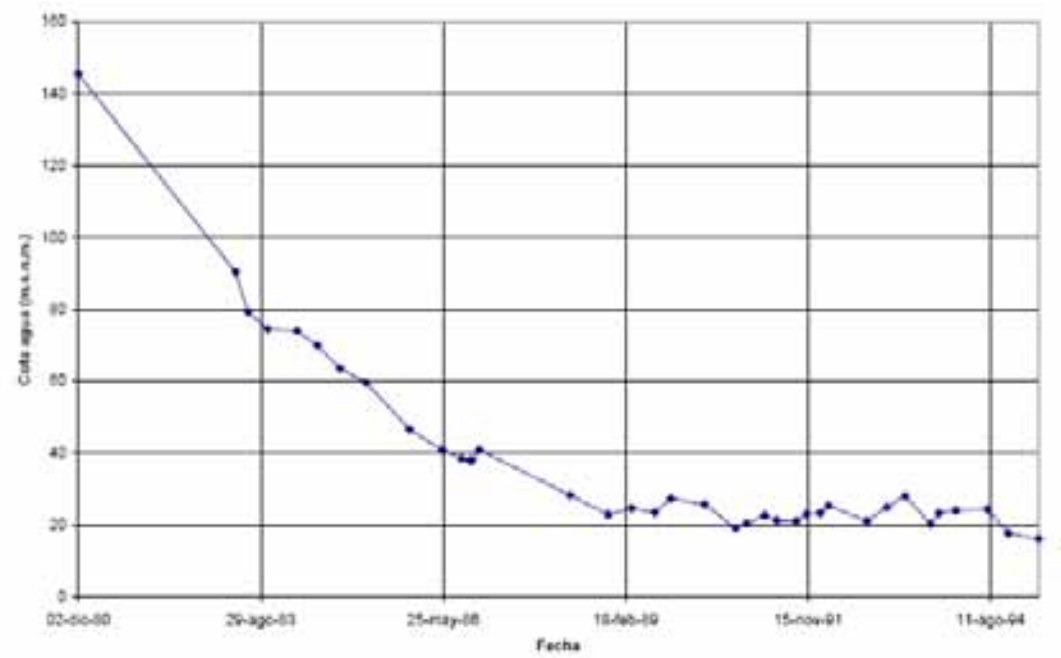
Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura
Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura.

En la terminación oriental de la alineación montañosa que separa la Huerta del Campo de Murcia, se localiza el acuífero de Carrascoy el cual ocupa poca extensión en el municipio. Al igual que el caso anterior, este conjunto permeable tiene una geometría muy complicada, de manera que no hay continuidad hidráulica en toda su extensión y, por el contrario, se encuentra compartimentado en sectores de funcionamiento hidráulico independiente.

Su explotación mediante sondeos ha sido intensa, si bien en los últimos años ha disminuido la extracción de agua por el agotamiento de las captaciones, incrementándose los costes de bombeo y degradándose la calidad. Como consecuencia de esta disminución de extracciones, y de la compartimentación antes aludida, en el acuífero se registran zonas donde se ha alcanzado un equilibrio hidráulico, mientras que aún existen otras donde prosigue la sobreexplotación.

Las aguas del acuífero son de facies sulfatadas y tienen conductividades que oscilan entre 2.500 y 4.000 µS/cm, presentando su composición importantes oscilaciones, posiblemente relacionadas con periodos de extracción y cese de bombeos. A pesar de la explotación generalizada que sufre, las aguas mantienen un cierto grado de estabilidad, sin una tendencia clara hacia su degradación.

Evolución piezométrica del acuífero de Carrascoy



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura
Estudio General sobre la Demarcación Hidrográfica del Segura.

4.1.4 Aportaciones externas. Trasvase Tajo- Segura

A la cuenca del Segura llegan, a través del túnel del Talave y al embalse del mismo nombre, las aguas procedentes del Trasvase Tajo Segura. De ahí pasan al embalse de Camarillas y se unen al río Segura aguas arriba de Calasparra hasta el Azud de Ojós, donde se desvían, por un lado, por el canal de la Margen Derecha (en dirección Lorca) y por otro lado, por el canal de la Margen Izquierda (hacia el embalse de La Pedrera).

En el azud de Ojós también se sitúa la toma de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, que deriva caudales procedentes del trasvase para abastecimiento público.

El transporte de los recursos a la cuenca se produce físicamente mediante un canal de 33 m3/s de capacidad que sería teóricamente suficiente para trasvasar los 1.000 hm3/año fijados, a caudal continuo.

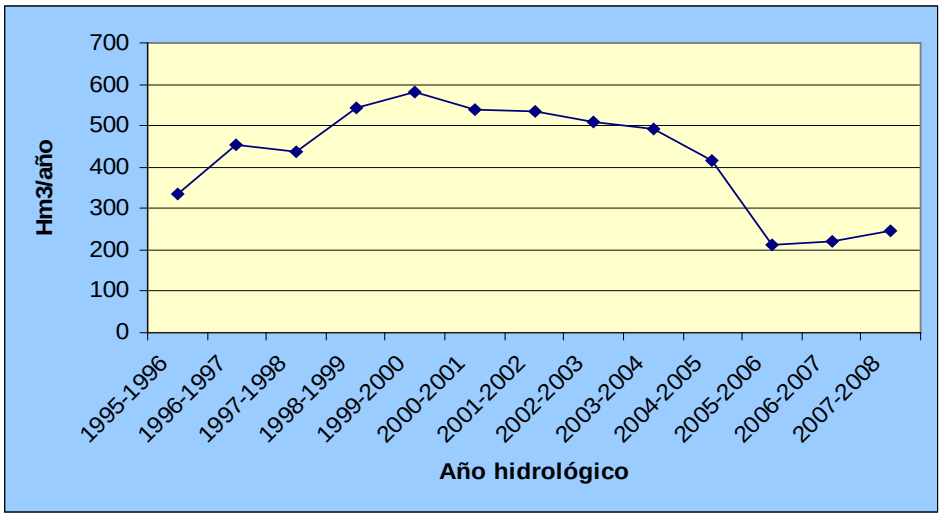
Las aportaciones recibidas desde el Trasvase Tajo Segura en los últimos años se reflejan en la siguiente tabla:

APORTACIONES TTS	Hm^3/año
1995-1996	335,280
1996-1997	452,260
1997-1998	435,080
1998-1999	543,610
1999-2000	581,310
2000-2001	536,750
2001-2002	536,380
2002-2003	509,790
2003-2004	493,000
2004-2005	414,000
2005-2006	212,000
2006-2007	218,786
2007-2008	246,649

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

Las aguas del Tajo alcanzan el río Segura con buena calidad, pero al transcurrir por terrenos evaporíticos hasta el azud de Ojós, experimentan, por procesos naturales, un notable incremento en la salinidad.

Evolución histórica de las aportaciones del Trasvase Tajo Segura



Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura

4.1.5 Abastecimiento y saneamiento de las aguas a la población e industria.

El sistema de abastecimiento y saneamiento del municipio de Murcia está gestionado por la Empresa Municipal de Aguas y Saneamiento de Murcia, S.A. (Aguas de Murcia). Su gestión está automatizada con sistemas de telealerta, telemando y telecontrol, contando con un total de 45 estaciones remotas.

4.1.5.1 Abastecimiento

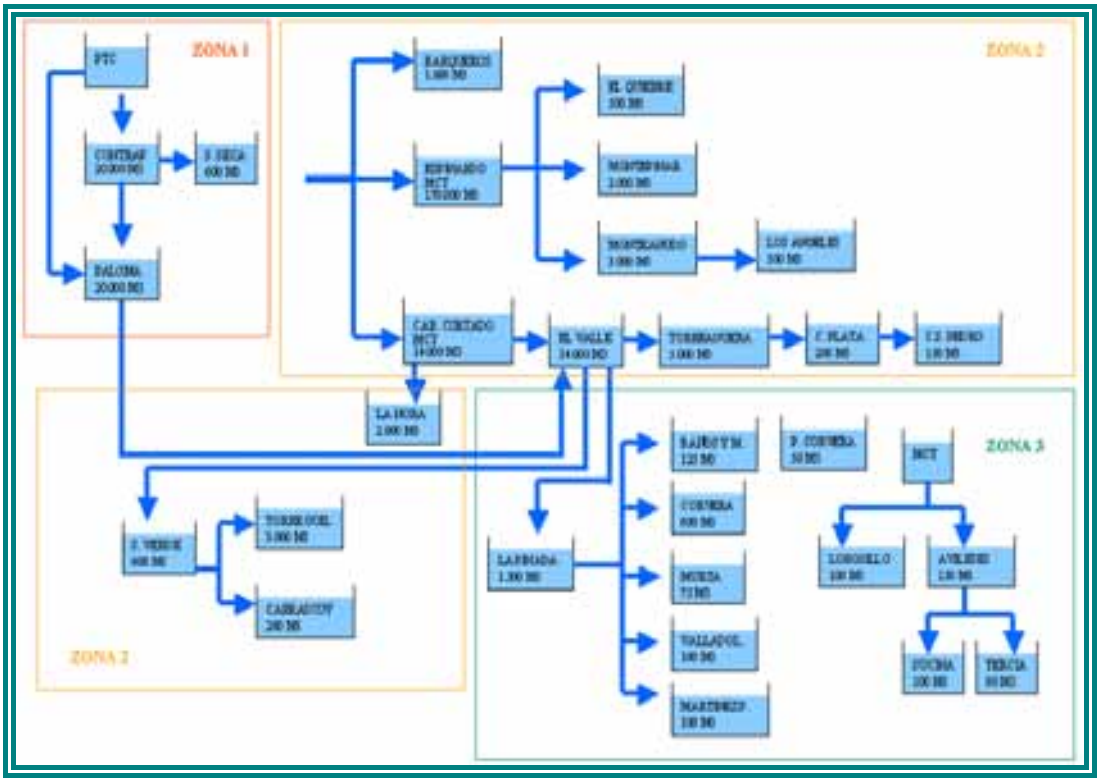
La red de distribución es cada vez más compleja, actualmente cuenta con 1998 Km. de conducciones (año 2008) y 29 depósitos para almacenamiento de agua tratada, presentando interconexiones entre redes principales y mallado de redes secundarias con el fin de tener diferentes alternativas para el suministro del agua a zonas determinadas, garantizando el abastecimiento y la calidad.

Existen tres Sectores de Abastecimiento en el municipio según proceda el agua:

La Mancomunidad de Canales del Taibilla (compra de agua potabilizada), Agua bruta del trasvase que se potabilizará en la ETAP de La Contraparada y una tercera zona que geográficamente corresponde con el Campo de Murcia donde existen tres aportes de agua que son mayoritariamente de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (Canal de Cartagena y Depósito de La Pinada), salvo el Pozo de Corvera que es un sondeo subterráneo y que representa el 0,01% del volumen consumido en el municipio de Murcia.

Así, podemos decir que el municipio de Murcia se abastece, en un 23%, de agua procedente del Trasvase Tajo-Segura a través de la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) La Contraparada, en un 74% a través de la Mancomunidad de los Canales el Taibilla, y en un 3% de aguas subterráneas (utilizadas para el riego de más de 2,3 millones de metros cuadrados de superficie ajardinada en el municipio).

Una distribución esquemática de los tres sectores de abastecimiento, con los depósitos correspondientes a cada una, es la siguiente:



Fuente: Aguas de Murcia

La capacidad de almacenamiento de los tres sectores es la siguiente:

Sector	Nombre	Capacidad total
Sector 1	Contraparada	20.000 m3
Sector 2	Mancomunidad de Canales del Taibilla	65.300m3
Sector 3	Campo de Murcia	1.430m3
TOTAL		**86.730m3**

Para garantizar las reservas del suministro, adicionalmente la Mancomunidad de Canales del Taibilla dispone de 170.000 m3 de capacidad de almacenamiento en los

depósitos de Espinardo, garantizándose todos los días unas reservas (Aguas de Murcia y Mancomunidad de Canales del Taibilla-Espinardo) por encima del 50% de la capacidad total de almacenamiento. Por otra parte también se cuenta con 175.000 m3 de almacenamiento de agua bruta en el embalse de la Planta de Contraparada.

Con todas estas reservas de agua, se puede garantizar una autonomía de suministro de agua potable para todo el término municipal de 6 días completos.

VOLUMEN DE AGUA SUMINISTRADA A LA POBLACIÓN				
2004	2005	2006	2007	2008
33,143 Hm^3	33,5 Hm^3	34 Hm^3	34 Hm^3	33 Hm^3

Para el riego de jardines y servicio de limpieza urbana se cuenta con unas redes independientes de agua no potable, abastecidas desde sondeos que captan del acuífero de la Vega Media.

La calidad del agua que se inyecta en la red de distribución es controlada en continuo por estaciones remotas que realizan análisis del agua permanentemente, establecidos a lo largo de toda la red aportando un conocimiento continuo del estado de salubridad del agua.

El tratamiento de potabilización del agua en las ETAP de la Mancomunidad y de Aguas de Murcia garantiza la ausencia de elementos nocivos y una calidad bacteriológica suficiente, pero aún así el agua suministrada tiene un excesivo contenido mineral en sulfatos y magnesio, al igual que el resto de los municipios abastecidos desde la Mancomunidad de Canales del Taibilla, que ha obligado a una exención en la aplicación de la Reglamentación Técnico-Sanitaria para aguas de abastecimiento, en lo relativo a los límites de estos dos parámetros, ya que no hay alternativas para mejorar su calidad.

Según las analíticas de agua potable realizadas a lo largo del año 2008 por Aguas de Murcia, las aguas de abastecimiento tienen las siguientes características de calidad:

pH: 8,1
Cloro residual combinado 0,1µg/L
Cloro residual libre: 0,8 µg /L
Conductividad: 701 µS/cm a 20ºC
Turbidez: 0 UNF

El rendimiento de la red de abastecimiento (volumen de agua registrada frente a volumen de agua suministrada) es del 84%, se cuenta con un sistema permanente de detección de fugas por radio, revisión anual de toda la red, equipos de geófonos, correladores y prelocalizadores, equipo de análisis de fugas por cierre secuencial y alerta de fugas en Telemando que captan y envían toda la información necesaria, en tiempo real, al centro de mando permite conocer en continuo, el estado de todas las instalaciones y operar de forma inmediata.

4.1.5.2 Saneamiento

Hoy día todos los núcleos de población y zonas urbanas de Murcia están dotados de sistema de saneamiento, contando para ello con 1.456 Km. de conducciones (2008), incluyendo colectores generales, secundarios y resto de alcantarillado, lo cual supone más de 4.000 fosas sépticas eliminadas. Dicha red cuenta con más de 120 estaciones de bombeo, ya que gran parte de su trazado no presenta la pendiente necesaria para su funcionamiento por gravedad. Además se realiza una limpieza anual de más de 13.000 imbornales.

Esta red es común para los vertidos domésticos, industriales y para las aguas pluviales, y está organizada en 14 sistemas independientes, contando cada uno con una depuradora.

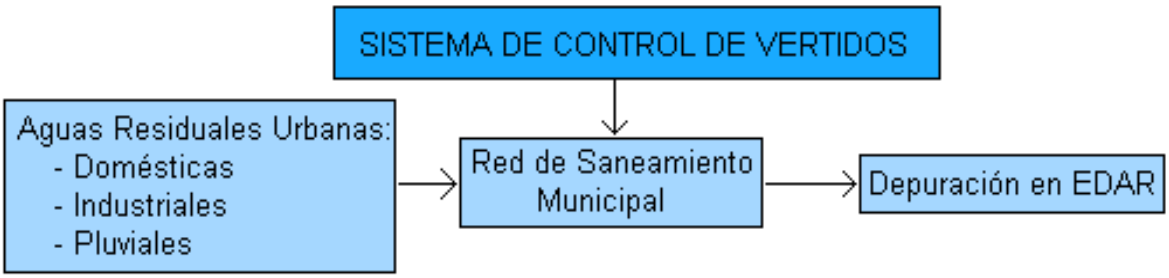
El caudal recogido por los colectores en 2008 fue de 27.232.821 m3, superior al caudal suministrado en red, lo cual se debe a la existencia de pozos particulares de alimentación a fábricas, drenajes de sótanos y aparcamientos, y a la intrusión de agua desde el nivel freático.

Dicho caudal se desglosa en:

- 24.470.587 m3 de agua registrada por Canon de Saneamiento (Agua potable)
- 484.396 m3 de agua facturada por vertido nivel freático:
- 924.559 m3 de agua procedente de pozos (Vertido industrial procedente de pozos)

En cuanto a control de vertidos, en colaboración con el Ayuntamiento, Aguas de Murcia controla los vertidos industriales o de cualquier tipo que llegan a la red de alcantarillado. Por su parte Aguas de Murcia asesora a las empresas sobre cómo tratarlos y evitar la consiguiente contaminación.

Las aguas residuales domésticas, industriales o pluviales, son evacuadas a la red de saneamiento municipal, desde donde son llevadas a las distintas EDAR del municipio para su depuración.



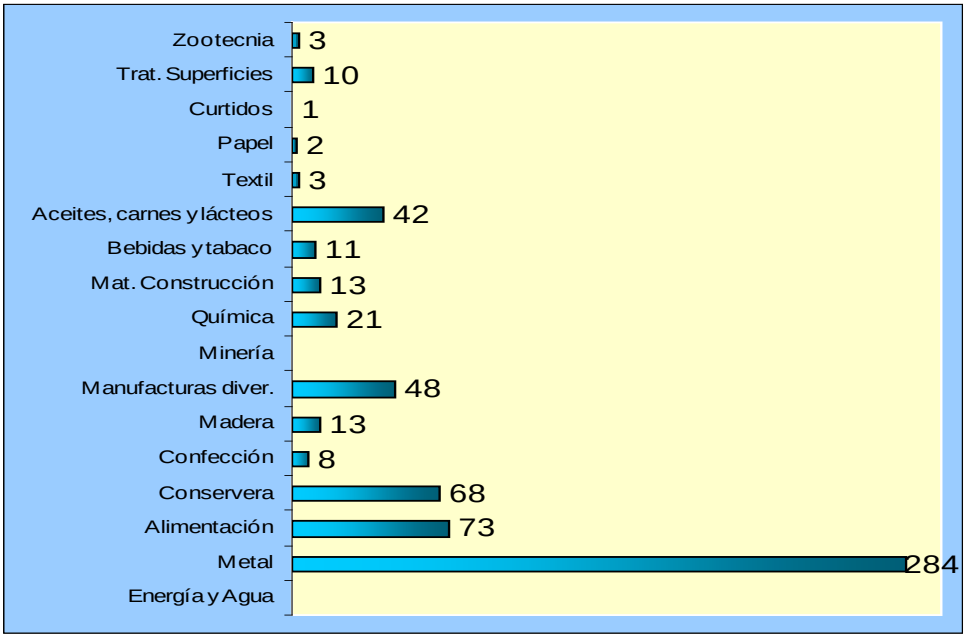
Fuente: Aguas de Murcia.

El control en continuo del estado de la calidad de aguas residuales se realiza mediante la medición de ciertos parámetros de contaminación a través de una red específica de 19 estaciones de telecontrol, que permiten analizar los parámetros más relevantes que puedan afectar tanto a los posteriores procesos de depuración como a la conservación de nuestras redes, en los puntos más significativos de nuestra red de colectores de transporte.

Estas estaciones de control vertidos están dotadas de sondas e instrumental analítico, destinados a la medición en continuo de parámetros de calidad de aguas. (temperatura, pH, conductividad, oxigeno disuelto, turbidez, materia orgánica)Se dispone de un servicio de inspección de control de vertidos para actuar en caso de detección de vertidos contaminantes.

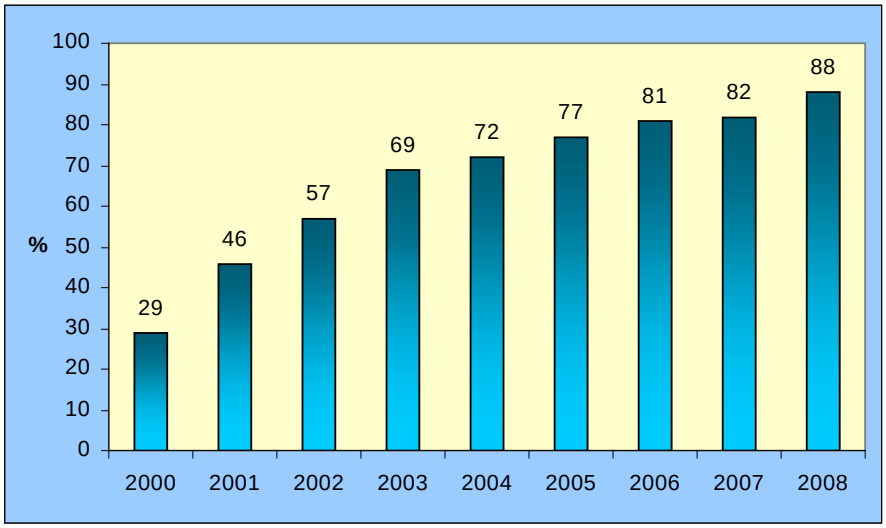
En el municipio de Murcia, la distribución de las principales empresas por sectores contaminantes es la siguiente:

Distribución de empresas por sectores industriales



A pesar de la cantidad de empresas, el control de los vertidos es cada vez mayor y la evolución de las empresas que disponen de tratamientos de depuración se muestra en la siguiente gráfica, en la que se observa que casi el 90% de las empresas del municipio cuentan con sistemas de pretratamiento y/o depuración para sus efluentes industriales.

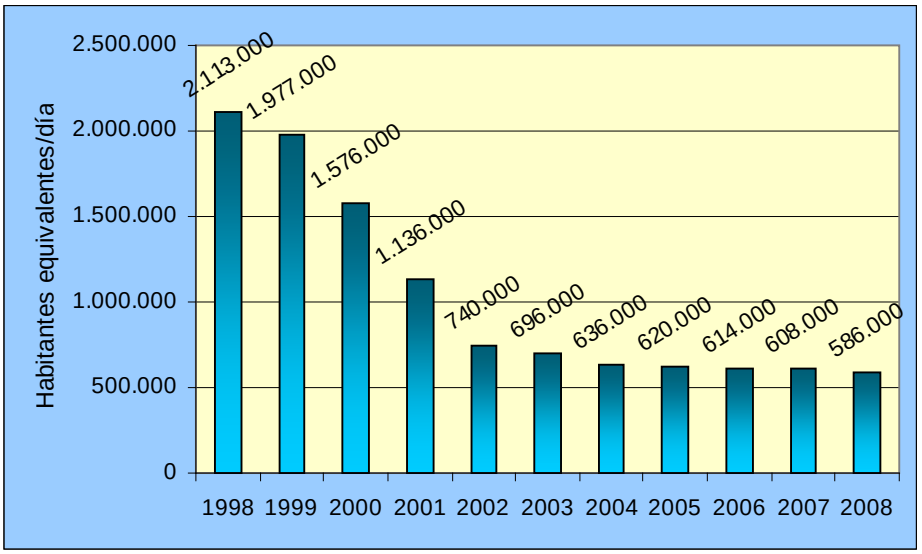
Porcentaje de empresas con tratamientos de depuración



Fuente: Aguas de Murcia.

Con todo ello se ha logrado una reducción importante de la carga contaminante de aguas residuales.

Reducción de la carga contaminante en colectores municipales



Fuente: Aguas de Murcia

El control en continuo de la calidad del agua residual tiene como objetivo final la devolución al medio natural de un agua depurada, con garantías de calidad para su reutilización y unos lodos, resultantes de los procesos de depuración, que permitan ser utilizados como complemento orgánico de los suelos en agricultura y/o reforestación.

Hoy en día funcionan, en el municipio de Murcia, 14 depuradoras de agua residual que trabajan en todo momento con un índice de eficacia del 100%. La capacidad total de depuración es de 119.493 m3/día la cual alcanza el 100% de los volúmenes generados. Todas ellas disponen de sistemas de eliminación de olores en el entorno, y han obtenido el certificado de Gestión Medioambiental UNE-EN-ISO-14001:2004.

EDAR	POBLACIÓN EQUIVALENTE (hab.-eqv.)	CAPACIDAD DE DISEÑO (m3/año)	EXPEDIENTE DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO (CHS)
Murcia Este	648.673	36.500.000	RAV (073)- 165/02
Zeneta	2.485	127.750	RAV (073)- 65/87
El Raal	15.701	1.533.000	RAV (073)- 64/87
Barqueros	1.580	109.500	RAV (073)- 73/87
Corvera	1.791	109.500	RAV (073)- 45/87
Los Martínez del Puerto	560	91.250	RAV (073)- 74/87
Sucina	1.297	91.250	RAV (073)- 43/87
Valladolises	720	91.250	RAV (073)- 044/87
Avileses	1.181	91.250	RAV (073)- 75/87
Cabezo de la Plata	231	44.165	RAV (073)- 155/98
Lobosillo	1.186	173.375	RAV (073)- 112/01
La Tercia	818	49.275	RAV (073)- 115/98
Baños y Mendigo	531	173.375	RAV (073)- 157/98
La Murta	600	44.165	RAV (073)-156/98

Fuente: ESAMUR y Aguas de Murcia.

En el año 2008 se depuró un volumen de agua de 29.492.689 m3.

La eficacia de eliminación de contaminantes en las depuradoras en el año 2008, fue la siguiente:

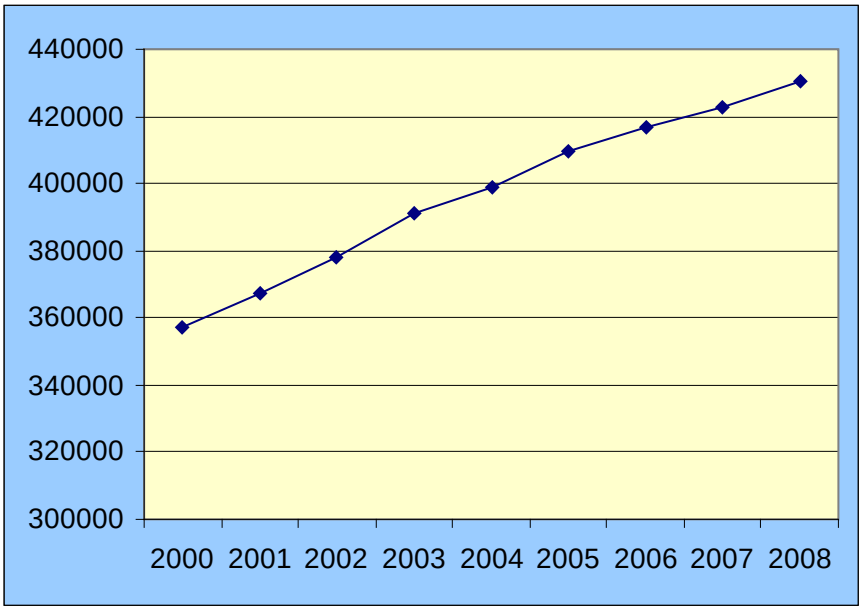
PARÁMETROS	ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES EN DEPURADORAS (%)
DBO	99
DQO	95
Sólidos en suspensión	96

Fuente: Aguas de Murcia.

4.1.6 Consumo

En los últimos años la evolución de la población en el municipio de Murcia ha aumentado considerablemente:

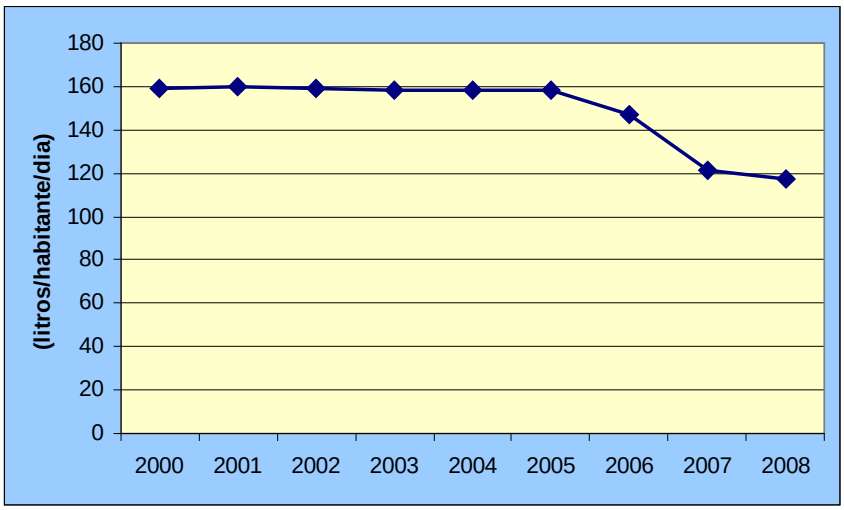
Evolución de la población del municipio de Murcia



Fuente: INE. Nomenclátor de población.

Sin embargo, el consumo de agua potable ha supuesto una dotación unitaria en el año 2008 de 121,04 litros /habitante/día, frente a 159,42 litros/habitante/día en 2000.

Consumo de Agua Potable



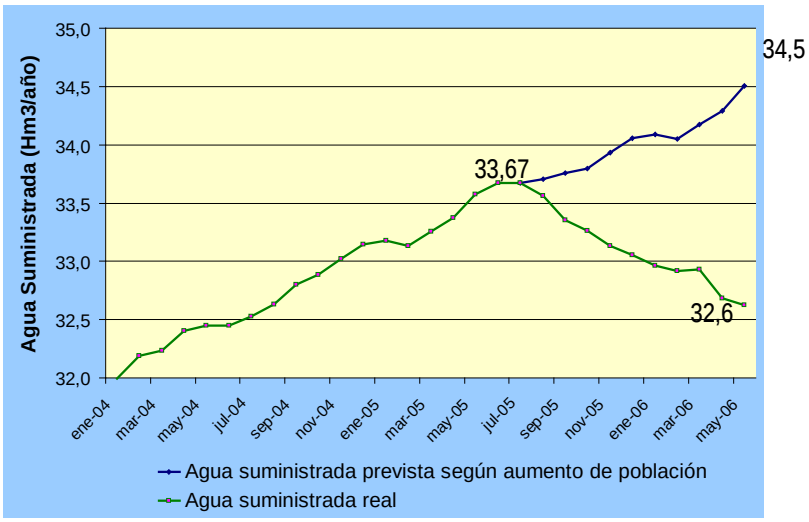
Fuente: Aguas de Murcia.

En los ocho primeros meses del 2009, el consumo medio doméstico de agua se encuentra en 121.24 litros por habitante y día, con un aumento de 1.7% de consumidores frente al 2008.

Este ahorro se ha conseguido a pesar de que la población en el municipio de Murcia ha aumentado considerablemente en los últimos años.

Así, la demanda prevista según la evolución de años anteriores, se ha visto bastante reducida.

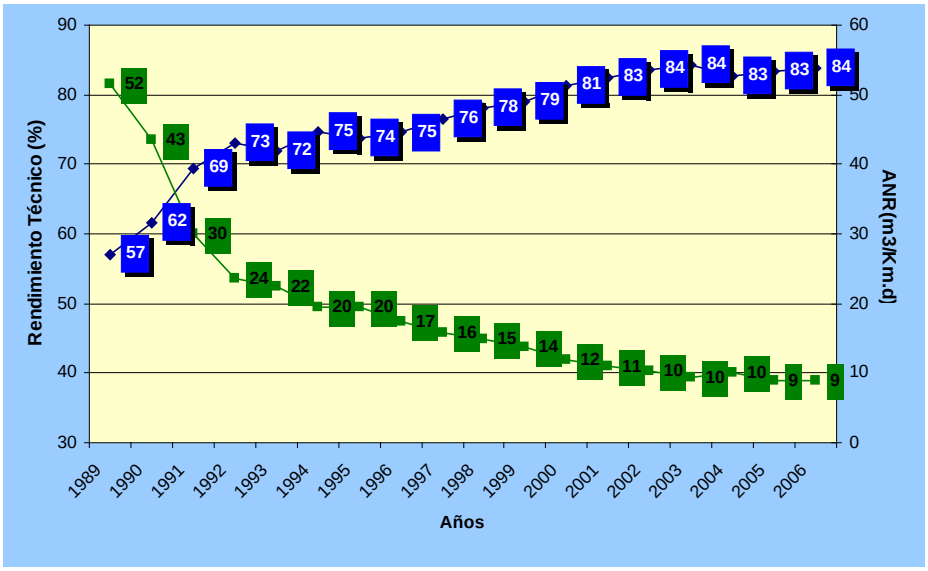
Evolución de la demanda prevista y real en el municipio



Fuente: Aguas de Murcia

Esta baja dotación se debe a las campañas de ahorro de agua, al control de fugas producidas en la red, y la automatización de la red de almacenamiento y distribución, que permite su gestión avanzada y posibilita alcanzar rendimientos técnicos elevados (84%) y pérdidas de tan sólo 8,30 m3/Km./día, este dato supone unas perdidas de las más bajas a nivel nacional.

Evolución del Agua No Registrada y el Rendimiento Técnico



Fuente: Aguas de Murcia.

4.1.7 El agua de riego.

El aprovechamiento del agua para fines agrícolas está enraizado en los propios orígenes de los asentamiento urbanos de Murcia.

Los árabes fueron los verdaderos artífices de la Huerta, creando un eficaz sistema de gestión de aguas que prácticamente ha llegado intacto hasta nuestros dias. Así, las aguas del Segura son captadas en el azud de Contraparada y se derivan a tres acequias principales: Mayor de Barreras en la margen derecha y Aljufía y Churra la Nueva, en la izquierda; desde estos canales principales se derivan acequias menores, acequietas y brazales, que llegan a las comunidades de riego, donde el agua se reparte por tandas y de forma equitativa en función de la superficie de la parcela. Las comunidades cercanas al azud solamente riegan con el agua del río, mientras que las más bajas también utilizan los caudales que la red de azarbes recoge de los excedentes de riego no retenidos por el suelo.

La situación actual de agua para uso agrícola, en el término municipal de Murcia, es de 169.478 has brutas de regadío, distribuidas en 12 Unidades de Demanda Agraria (UDA´s), que en total generan una demanda de agua de 597,32 hm3/año, de la cual se obtiene un retorno de 54,94 hm3/año. Así, se cuenta con unas dotaciones netas y brutas de 48.714 m3/ha/año y 81.275 m3/ha/año respectivamente.

Distribución del regadío en el municipio de Murcia

UDA	Has BRUTAS	Has NETAS	ORIGEN DEL AGUA	DEMANDA (hm^3/año)
32-Regadíos Tradicionales Vega Media	14.254	9.693	Río Segura, azarbes y pozos	76,5
34-Ampliación Regadíos tradicionales	2.055	1.397	Río Segura, acequias, azarbes	9,49
36-Acuíferos en la Vega Media	2.813	1.913	Pozos	15,38
25-Regadíos de acuíferos en la Vega Alta (Rambla Salada)	2.672	1.931	Pozos de acuíferos	14,99
45-Acuífero Ascoy - Sopalmo	15.083	3.846	Pozos y acequias (Churra La Nueva)	22,05
48-Vega Baja y ampliación	13.310	9.616	Río Segura, azarbes y pozos	62,5
56-Nuevos Regadíos de la Pedrera	21.287	7.238	TTS, pozos (con desalinizadora)	49,8
57-Campo de Cartagena	28.332	7.225	Pozos, “excedentes Segura”, TTS y aguas residuales	46,34
58-Redotados del Campo de Cartagena	20.989	15.165	Pozos y TTS	97,7
59-Nuevos regadíos Campo Cartagena	16.523	11.938	TTS	79,09

65-Aguas subterráneas Bajo Guadalentín	21.362	12.710	Pozos	73,43
66-Nuevos regadíos Lorca y Valle del Guadalentín	10.798	7.802	TTS	50,05
SUMA	**169.478**	**90.474**		**597,32**

Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura.

4.1.8 Desalación

En los últimos años la desalación ha ido adquiriendo protagonismo como medio de aprovisionamiento de agua propiciado por las mejoras tecnológicas, la disminución de costes y el fomento de su instalación por parte tanto del sector público como privado. La desalación es un proceso por el cual el agua de mar puede convertirse en un recurso hídrico perfectamente aprovechable, tanto para el abastecimiento humano como para el riego y usos industriales. Los grandes avances tecnológicos han favorecido que el método de ósmosis inversa sea el más utilizado y extendido en todoel mundo.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

El Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua) del Ministerio de Medio Ambiente, materializa la reorientación de la política del agua, mediante la explicación y difusión de las actuaciones concretas diseñadas para garantizar la disponibilidad y la calidad del agua en cada territorio, acordes con las necesidades existentes. Las primeras actuaciones de dicho programa, que incluyen proyectos de obtención de recursos de nuevas fuentes ,desalación, se han desarrollado en la Cuenca Mediterránea y son las siguientes:

PLANTAS DESALADORAS					
	ÁGUILAS/ GUADALENTÍN	TORREVIEJA	EL MOJÓN	SAN PEDRO DEL PINATAR	VALDELENTISCO
PROCESO	Osmosis inversa	Osmosis inversa	Osmosis inversa	Osmosis inversa	Osmosis inversa
PRODUCCIÓN ANUAL	60 hm^3	80 hm^3	6 hm^3	48 hm^3	70 hm^3
DESTINO	Mancomunidad de Canales del Taibilla (abastecimiento urbano de Águilas y el Alto Guadalentín)	Regantes del Trasvase Tajo-Segura	Cartagena Los Alcázares San Javier Murcia San Pedro del Pinatar Pilar de la Horadada Drenajes de riego del campo de Cartagena	Consumo humano en San Pedro del Pinatar San Javier Los Alcázares Torre-Pacheco Cartagena La Unión	Zonas regables de Sudina, Los Martínez del Puerto, Alhama y Fuente Álamo
	Comunidad de Regantes de Águilas, Lorca y Puerto Lumbreras	Habitantes que abastece la M.C.T. en Murcia, Albacete y Alicante			
	Comunidad de Regantes y Ayuntamiento de Pulpí				

Fuente: Aguas de las Cuencas Mediterráneas S.A. (Acuamed)
Aguas de las Cuencas del Segura S.A. (Acuasegura)

5-DIAGNÓSTICO SECTORIAL MOVILIDAD

5.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

La movilidad forma parte esencial de las actividades que se desarrollan en las ciudades, y Murcia y su municipio no son indiferentes ante este hecho. El desarrollo económico y social que se ha alcanzado, así como la disposición de sus numerosas pedanías alrededor del casco urbano, suponen un gran número de desplazamientos por parte de los ciudadanos ya sea por motivos laborales, económicos o sociales. Esta situación, frecuente en otras ciudades, ha estado ligado al uso del vehículo privado como principal modo de desplazamiento en el municipio, lo cual provoca impactos sobre el medio ambiente, ya sea en forma de molestias por ruidos o el empeoramiento del aire que respiramos, disminuyendo por lo tanto la calidad de vida de los ciudadanos.

Con la publicación en 2007 del Libro Verde de la Comisión, "Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana" se pone de manifiesto la necesidad de realizar un cambio que permita elaborar nuevos modelos de movilidad en las ciudades que sean compatibles con el Desarrollo Sostenible y reduzcan las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

5.2 PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

El municipio de Murcia ha impulsado este cambio a través de diversas iniciativas entre las cuales destaca la elaboración de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, como una iniciativa más dentro de la Estrategia Local frente al Cambio Climático del municipio de Murcia (2008-2012), además de la puesta en marcha de la Mesa de la Movilidad en mayo de 2009, donde se debaten y actualizan todas las cuestiones relacionadas con la circulación urbana. Está formada por distintos agentes sociales del municipio: comerciantes, consumidores, sindicatos, colegios profesionales, discapacitados, representantes de los aparcamientos, autobuses, taxis, hostelería y otros sectores.

Mediante la elaboración del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Murcia (Plan Muévete) se permite realizar una completa radiografía del transporte público y privado, sus carencias y necesidades, así como las preferencias e inquietudes de los usuarios. El Plan realiza un extenso diagnóstico de la situación actual, determinando los puntos conflictivos de tráfico, los aforos de los aparcamientos, las rutas, paradas y calidad del servicio de autobuses, las necesidades de los peatones, el inventario y necesidades de la carga y descarga o las preferencias de usuarios, comerciantes y otros agentes sociales.

La primera fase del Plan también ha consistido en la información básica, análisis y diagnóstico de la situación sobre tendencias demográficas y económicas, viarios, usos

del suelo, transporte público, circulación, aparcamiento y aspectos energéticos y medioambientales.

Las principales líneas de actuación de esta fase son las siguientes:

1. *Movilidad General*: Realización de encuestas domiciliarias y a través de la web oficial del Plan Muévete.
2. *Vehículos privados*: Realización de encuestas para determinar la preferencia de los usuarios, el aforo de vehículos y los llamados vehículos flotantes.
3. *Transporte Público*: Auditoría de calidad de las líneas urbanas de autobús, control de calidad de paradas y encuestas a los usuarios sobre sus preferencias.
4. *Movilidad no mecanizada*: Encuestas a los usuarios de modos no mecanizados, entre los que se encuentran los peatones y la bicicleta.
5. *Aparcamientos*: Inventario de plazas de aparcamiento, determinación de aforos nocturnos y encuestas sobre las preferencias de los usuarios.
6. *Carga y descarga*: Inventario de comercios y de plazas de carga y descarga.
7. *Sector empresarial*: Encuestas sobre preferencias de los empresarios y comerciantes.

Tras varias reuniones de los grupos de trabajo, durante la Semana de la Movilidad del 2009 celebrada en la ciudad, se ha dado a conocer el estado general del Plan así como sus perspectivas y se han establecido las líneas estratégicas que lo definirán. Dicha documentación está a disposición de los ciudadanos a través de la pagina web www.muevetemurcia.es.

Actualmente, tras la divulgación del Análisis y Diagnostico de la situación actual de la movilidad, los grupos de trabajo siguen avanzando hacia la puesta en marcha de la siguiente fase del Plan, en la que se realizará una definición del marco estratégico que recoja los objetivos del plan y en la que el Ayuntamiento fijará, los objetivos y prioridades específicas. La tercera etapa consistirá en el desarrollo de las propuestas operativas, y la cuarta, en la elaboración de previsiones de futuro, estrategias, medidas reguladoras y normativas que se van a desarrollar.

5.3 PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA

Otra de las iniciativas para cambiar el modo actual de los desplazamientos que se producen en el municipio es la introducción de la bicicleta, como un modo de transporte urbano cotidiano.

Para ello, se constituyóen 2007 el Grupo de Trabajo para la implantación de la bicicleta en Murcia, cuyo objetivo es impulsar el uso de la bicicleta en el ámbito deportivo o de tiempo libre, así como sensibilizar a la opinión pública sobre los beneficios del uso de este medio de transporte. Para integrar la bicicleta como un medio de movilidad urbana es preciso actuar sobre 4 ejes básicos: red de carriles bici, estacionamiento, calmado de tráfico y campañas de promoción.

Entre las prioridades del Grupo de Trabajo está la de elaborar un Plan Director de la Bicicleta, que fue presentado a principios de 2010 tras incorporar las sugerencias planteadas por las juntas municipales y los ciudadanos.

Murcia cuenta, en 2010, con 88,7 kilómetros de vías ciclables y vías amables y hay planificados 198,2 kilómetros más (de ellos, 124,5 corresponden a planes parciales aprobados, 16,9 a las pedanías de las Costeras Norte y Sur y 42 a las pedanías del Campo de Murcia y 14,8 en otros viales planificados). La propuesta del Plan Director para el Uso de la Bicicleta en Murcia es alcanzar una red de 545 kilómetros, para lo cual habrá que construir 258 kilómetros más. Estos son:

- 42 kilómetros en el centro de la ciudad: la mayor parte (40%) se plantean como ciclocalles, un 36% en aceras o zonas verdes y el 24% como vías segregadas.
- 186 kilómetros en las pedanías de las Costeras Norte y Sur: el 91% serán ciclocalles.
- 30 kilómetros en las pedanías del Campo de Murcia.

Los criterios para implantar las vías ciclables en Murcia son:

- Creación de una malla en todo el municipio que sea segura, coherente, accesible, conectada y que facilite el intercambio modal.
- Primar el compartir la calzada (ciclocalle) siempre que sea posible, preferentemente en calles con intensidades de tráfico bajas.
- En vías con intensidades de tráfico mayores a 5.000 vehículos día, se plantea el carril bici segregado.
- Se habilitarán carriles bici en aceras si el ancho es superior a 4,5 metros.
- Se minimizará la afección al tráfico, al estacionamiento y a los peatones.

Disponer de una red de itinerarios ciclistas es importante, pero debe estar complementada por la implantación de una correcta red de estacionamientos. En una primera fase, se establecerá un radio de acción de cada aparcabicis de 150 metros, lo que supone la creación de 125 puntos de aparcamiento para garantizar la cobertura en el centro de la ciudad. En la segunda fase la cobertura se reduce a 75 metros, lo que requerirá otros 200 puntos. La ciudad contará así con una oferta de 3.000 plazas de estacionamiento.

En las pedanías de la Costera Sur se ubicarán 209 puntos de aparcabicis (2.090 plazas de estacionamiento) y 161 en la Costera Norte (1.610 plazas). De esta forma, el municipio dispondrá de 7.150 plazas de estacionamiento.

Por otra parte, está previsto para verano 2010 el funcionamiento del servicio de alquiler público de bicicletas.

6. DIAGNOSTICO SECTORIAL
TERRITORIO Y RIESGOS NATURALES

6.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS. 2
6.2. CAMBIO CLIMÁTICO. 2
6.2.1. OBJETIVOS 7
6.2.2. PLAN DE ACTUACIÓN 9
6.3.- ESTADO DEL TERRITORIO 9
6.3.1 RIESGO DE EROSIÓN 9
6.3.2. RIESGO DE INESTABILIDAD DE LADERAS 10
6.3.3. RIESGO DE INUNDACIÓN 14
6.3.4 RIESGO SÍSMICO 16
6.3.5. RIESGO DE ASENTAMIENTOS 20
6.3.6. RIESGO DE INCENDIOS 21
6.4. PLANES DE EMERGENCIA 22

6. DIAGNOSTICO SECTORIAL
TERRITORIO Y RIESGOS NATURALES

6.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS.

Se consideran riesgos naturales aquellos acontecimientos extremos del medio natural que exceden la capacidad de los procedimientos humanos para absorberlos o amortiguarlos, y como tales, constituyen un aspecto esencial dentro de los planteamientos de ordenación y protección del entorno ambiental de los municipios.

Conociendo las características naturales del municipio de Murcia y los registros de sucesos de carácter histórico, los riesgos naturales que tienen una probabilidad de ocurrencia en el municipio y sobre los que es posible plantear medidas preventivas o correctoras son los siguientes

- Erosión
- Movimientos de ladera
- Inundaciones
- Riesgo Sísmico
- Asentamientos del Terreno
- Incendios

Partiendo del estudio y caracterización de cada una de las variables o factores que conforman los riesgos mencionados y delimitando las zonas con distintos niveles de riesgo, se llega a establecer las principales tendencias en materia de riesgos naturales, fin último que se ha perseguido en el presente estudio.

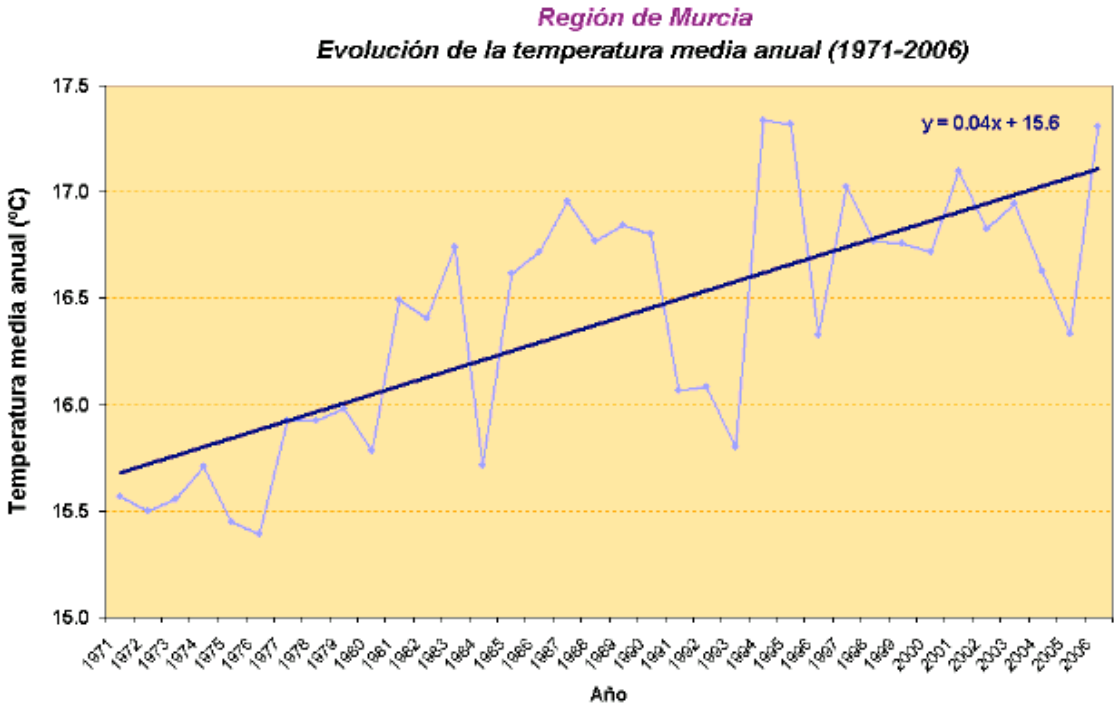
6.2. CAMBIO CLIMÁTICO.

Como consecuencia del cambio climático es previsible la aparición en las próximas décadas de impactos ambientales a escala planetaria tales como una mayor incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones), la alteración de los sistemas naturales y la reducción de la productividad agrícola y forestal en amplias zonas.

Según los escenarios que dibujan los estudios científicos, el sur de Europa, y especialmente España, será especialmente sensible a estos fenómenos, donde las más recientes evaluaciones apuntan hacia una disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos de los procesos de erosión del suelo.

En concreto y para el área geográfica donde se ubica el municipio de Murcia las previsiones del Ministerio de Medio Ambiente y la Oficina Española del Cambio

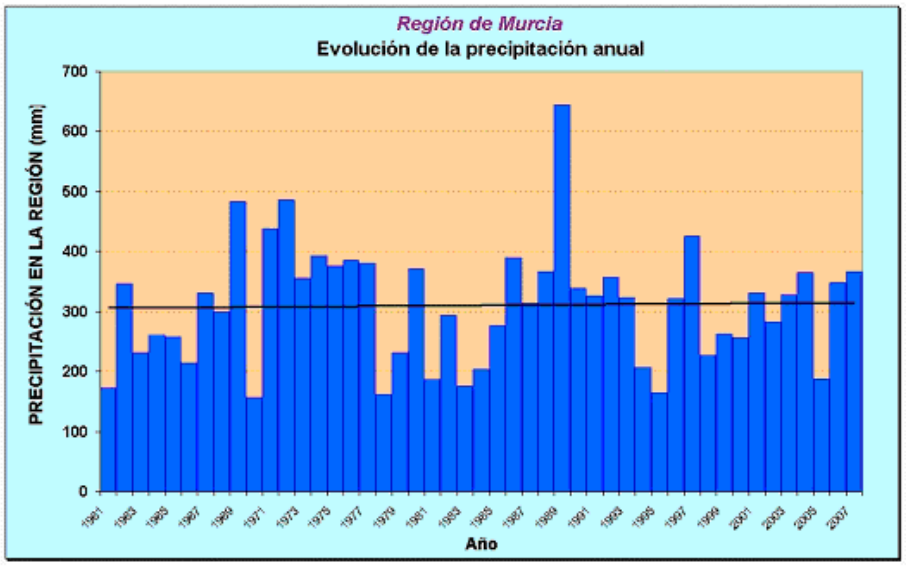
Climático (2005) pronostican unos incrementos a final de siglo de 3 – 4 ºC de la temperatura media, tanto en verano como en invierno.



Fuente: Centro Meteorológico Territorial en Murcia. Agencia Estatal de Meteorología

Para las precipitaciones las previsiones son de una disminución de 0,25 – 0,5 mm/día en los meses veraniegos mientras que en invierno se mantendrán las precipitaciones actuales.

Evolución de la precipitación (mm) en la Región de Murcia en los últimos 47 años (1961-2007).



Fuente: Centro Meteorológico Territorial en Murcia. Agencia Estatal de Meteorología

En la cuenca del Segura las consecuencias de estos cambios se traducirán probablemente en una mayor irregularidad del régimen de precipitaciones, lo que previsiblemente provocará mayores irregularidades de crecidas fluviales y crecidas relámpago, y por tanto del riesgo de inundaciones.

Los incendios tienen una capacidad destructiva enorme, sobre todo, en las épocas de calor. A pesar de que la mayoría de los incendios son causados por las personas, es importante tener en cuenta que el problema de los incendios forestales se agravará con las condiciones del Cambio Climático. Si la temperatura de la superficie es más alta, la humedad del suelo y del aire más baja, y se intensifican las olas de calor el resultado es que aumentarán de forma drástica las condiciones favorables para que éstos se produzcan.

El aumento de los incendios forestales, como consecuencia del Cambio Climático, también puede llegar a producir pérdidas en el contenido de carbono orgánico del suelo, con un mayor impacto en los primeros centímetros del suelo, lo que produce pérdidas importantes de carbono en este horizonte.

España cuenta con la "Estrategia Española De Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007- 2012 -2020". En este contexto, y bajo los objetivos del Protocolo de Kioto sobre el cambio climático (Kioto 1997), España establece no aumentar más de un 15% las emisiones de gases de efecto invernadero en el periodo 2008-2012 respecto a las del año1990.

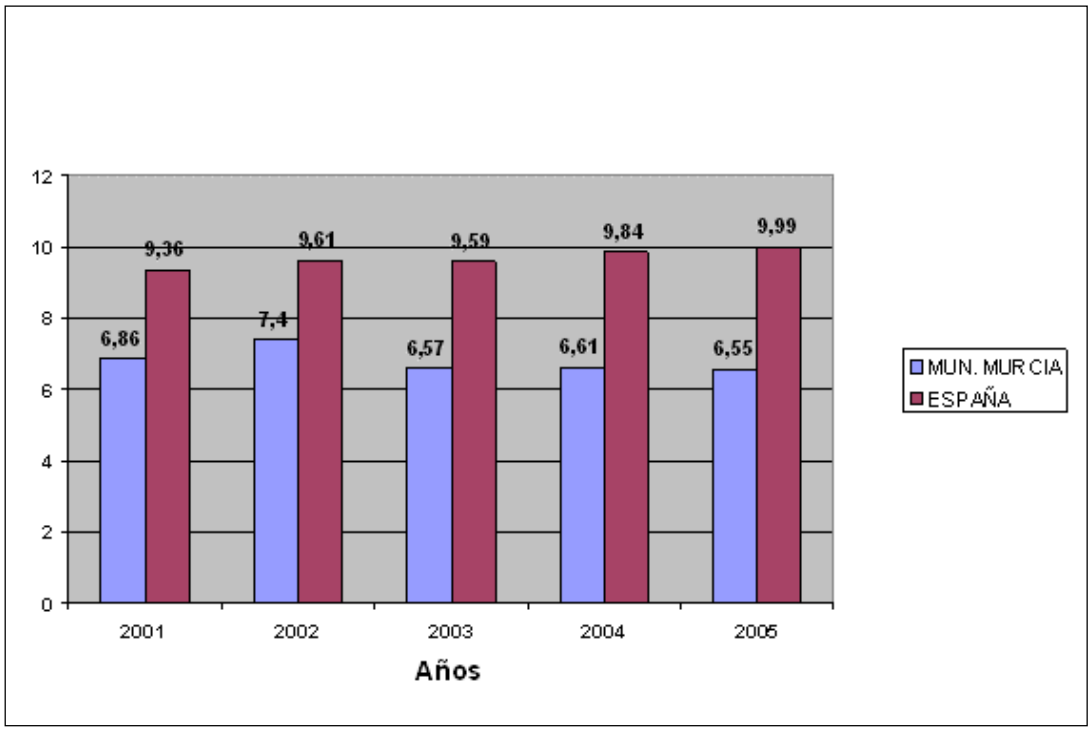
La Región de Murcia elabora también su propia ***"Estrategia de la Región de Murcia frente al Cambio Climático 2008-2012 (ERMCC)",*** formada por un catálogo de medidas generales que podrían ponerse en marcha durante su periodo de vigencia, y unas iniciativas concretas para avanzar colectivamente focalizando esfuerzos, basadas principalmente en las experiencias de éxito desarrolladas por la Administración Regional como son el Pacto Social por el Medio Ambiente y la Iniciativa RSCO2. Por otro lado, la Estrategia de la Región de Murcia frente al Cambio Climático 2008-2012, da cumplimiento a los compromisos del Protocolo de Kioto, y a lo establecido en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, así como a lo ya contemplado en el Plan Estratégico de Desarrollo de la Región de Murcia 2007-2013.

Los tres objetivos que quedan recogidos en la Estrategia de la Región de Murcia frente al Cambio Climático 2008-2012 son:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero tanto en el sector regulado por el comercio de derechos de emisión, como en el sector difuso.
- Conocer los impactos del cambio climático y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales de la Región frente al mismo.
- Adaptación, entendida como compromiso, con la sociedad murciana, para minimizar los impactos del cambio climático y explotar las oportunidades que se presenten.

Además, el municipio de Murcia, cuenta con la ***"Estrategia Local frente al Cambio Climático del municipio de Murcia (2008-2012)"***, en la que se desarrollan una serie de proyectos encaminados a favorecer el ahorro energético y promocionar las energías renovables en el municipio, así como una serie de objetivos frente al cambio climático.

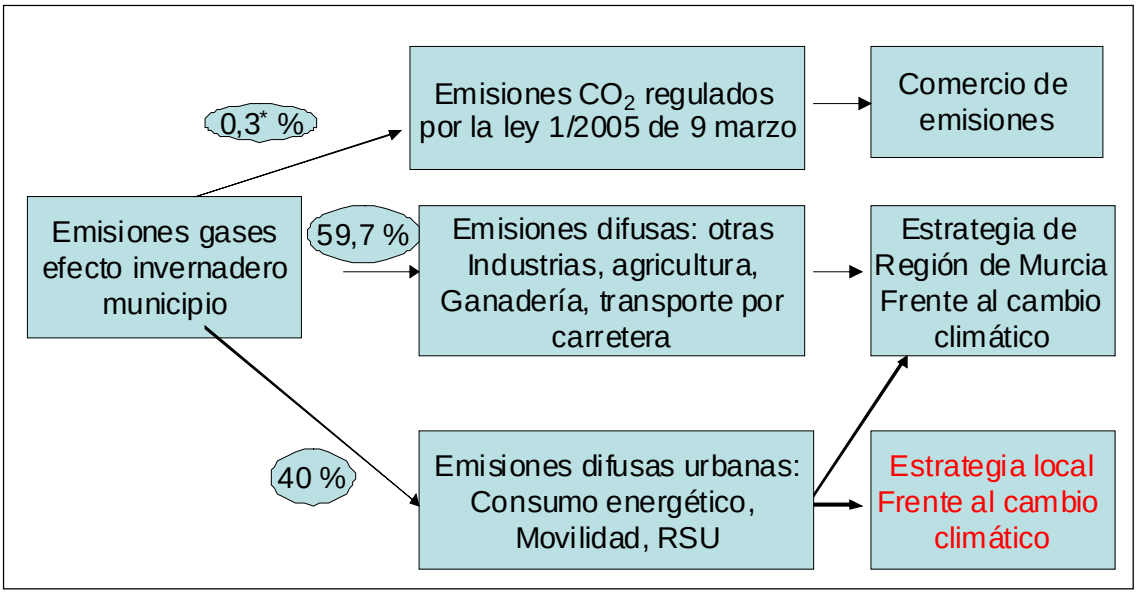
Comparativa entre emisiones gases de efecto invernadero de España totales y per capita con Municipio de Murcia



Fuente: Fuente: ***ERMCC****, 2008- 2012*

De acuerdo con estas cifras regionales y atendiendo a la tasa de emisiones por habitante en t de CO_2, las emisiones del municipio de Murcia se sitúan anualmente en torno a las 3 Mt de CO_2.

Procedencia de las emisiones de gases de efecto invernadero en el municipio



** Fuente: Inventario Nacional de Emisiones*

El Ayuntamiento de Murcia a través de la Estrategia Local frente al Cambio Climático propone toda una serie de actuaciones conducentes a una reducción efectiva de los gases de efecto invernadero producidos en el municipio por la actividad urbana, contribuyendo de esa manera a cumplir con los objetivos fijados para la comunidad internacional por los protocolos de Kioto. Por otro lado, ante las inevitables consecuencias que el cambio climático puede llegar a producir en el municipio durante los próximos años, la estrategia local propondrá toda una serie de actuaciones que contribuyan a mitigar sus efectos garantizando así el bienestar de los ciudadanos.

6.2.1. OBJETIVOS

ESTRATEGIA LOCAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.

- Conocer las emisiones de gases de efecto invernadero producidos en el municipio.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causados por la actividad municipal y sobre todas aquellas actividades, instalaciones o situaciones donde recaiga la competencia municipal.
- Ampliar o mejorar la acción de las formaciones vegetales existentes en el municipio como sumideros de gases de efecto invernadero.
- Incentivar el uso de tecnologías más eficientes o innovadoras en el ámbito del consumo energético.

- Mitigar los efectos del cambio climático mediante mecanismos de adaptación.
- Aumentar la concienciación y sensibilización de la población por las causas y consecuencias del cambio climático.

El objetivo global de la estrategia local será reducir a corto plazo (periodo 2008 - 2012) en un 20 %, las emisiones de CO_2 producidas en 2004 como consecuencia de la actividad urbana. Ello daría como fin reducir las emisiones de CO_2 en 0,24 Mt de CO_2. Solo objetivos a más largo plazo podrían posibilitar aproximarse a un nivel de emisiones igual a las producidas en 1990.

Murcia se ha adherido al ***Pacto de Alcaldes Europeos por la Sostenibilidad.*** Las ciudades adheridas se comprometen a desarrollar políticas y estrategias frente al cambio climático. Estas políticas consisten en disminuir emisiones de gases que inciden en el efecto invernadero en un 20% en el año 2020 respecto a los niveles registrados en 2002, a ser más eficientes y eficaces en la utilización de la energía al servicio de la ciudad, a tener una movilidad sostenible y a desarrollar una política de participación ciudadana.

6.2.2. PLAN DE ACTUACIÓN

ESTRATEGIA LOCAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO:

Dicha estrategia se compone de una relación de 102 medidas cuyos contenidos están disponibles en la página web del Ayuntamiento www.murcia.es/medio-ambiente.

6.3.- ESTADO DEL TERRITORIO

6.3.1 RIESGO DE EROSIÓN

La erosión consiste en el desprendimiento de las partículas individuales del suelo y su posterior transporte por los agentes erosivos, como son las corrientes de agua o el aire.

Los factores que influyen en los procesos erosivos son: la naturaleza del terreno, su permeabilidad, su estructura y estabilidad, la pendiente de las laderas, la vegetación, la torrencialidad y la acción humana mediante la eliminación de la cobertura vegetal o mediante la degradación edáfica

En el municipio de Murcia, el principal agente erosivo es el agua debido al carácter torrencial de sus cauces y a las precipitaciones intensas en cortos periodos de tiempo que caracterizan su régimen pluviométrico.

Analizando todos los factores erosivos que afectan al municipio, se han obtenido las áreas del mismo sujetas a este tipo de procesos.

Metodología para calcular el riesgo de erosión.

El cálculo del riesgo de erosión se realiza para cada una de las áreas resultando de la superposición de los factores originales: torrencialidad, litología, pendientes, suelos, vegetación y morfología erosiva.

A cada una de estas áreas se aplica el correspondiente valor de cada factor considerado, el mapa final se obtiene a partir de la suma de todos los valores.

Para ajustar el resultado final del mapa de riesgo de erosión se consideran una serie de supuestos:

- Desaparición de la cobertura vegetal.
- Degradación del suelo
- Desarrollo del formas de erosión de mayor intensidad

De esta forma se obtienen los valores para grado de erosión. Según estos valores máximo y mínimo se establecen 5 intervalos. Estos intervalos han de coincidir para el grado y riesgo de erosión, con objeto de poder comparar ambos valores se han tomado

los valores extremos. Clasificando de esta manera el riesgo de erosión como muy bajo (valores de 14-31), bajo (valores de 32-28), moderado (valores de 49- 65), elevado (valores de 66-83) y muy elevado (valores de 84-100).

Zonificación del riesgo de erosión del municipio de Murcia

RIESGO	TIPOLOGÍA	LOCALIZACIÓN
Muy elevado	Acarcamiento muy elevado, con cauces de fuertes pendientes	Vertiente suroriental de Carrascoy
	Vegetación poco desarrollada y con fuertes pendientes, con procesos de arrollada laminar y de incisión lineal	Zonas interiores de la Sierra de la Cresta del Gallo
	Red de drenaje encajada de tipo dendrítico, con zonas de cárcavas donde la pendiente es mayor	Cañadas de San Pedro
Elevado	Escasa vegetación, pendientes elevadas, materiales litológicos poco consolidados y redes de incisión incipiente	Zona Norte del municipio
Moderado	Moderada cobertura vegetal sobre materiales compactos	Poco representadas
Bajo	Cobertura vegetal abundante	Sierras de Carrascoy y El Valle
	Moderada cobertura vegetal y pendientes medianas, sobre materiales compactos	Norte del municipio
Muy bajo	Pendientes < 3%	Vega del Segura y Campo de Murcia
	Cobertura vegetal muy densa, superior al 80 %	Sierras de Carrascoy y El Valle

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del municipio de Murcia (1999-2000).

6.3.2. RIESGO DE INESTABILIDAD DE LADERAS

Una ladera es inestable cuando se debilita o pierde su equilibrio y se cae o desliza por efecto de la gravedad. Esto puede ocurrir de manera natural debido a la presencia de fuertes lluvias, de lluvias continuas o a la ocurrencia de sismos.

Las zonas más propensas a tener este tipo de peligros son las zonas montañosas; sin embargo, pueden también ocurrir en áreas donde el relieve o la superficie terrestre son más suaves.

En función de los mecanismos que producen la inestabilidad de laderas, de la litología del terreno y de las características topográficas del mismo, se pueden dar dos tipos de movimientos:

- *Desprendimientos y caídas de bloques*.- Corresponden a masas separadas de un talud mediante una superficie de rotura y con recorrido a través de la pendiente o del medio aéreo.

- *Deslizamientos*.- Cuando capas enteras de terreno se mueven sobre el material firme que tienen por debajo. En su movimiento siguen uno o varios planos de corte del terreno. El movimiento puede ser progresivo o instantáneo, con inicio en una rotura superficial.

El municipio de Murcia no escapa a esta circunstancia, aún cuando gran parte de su territorio esté ocupado por zonas llanas (Vega del Segura) o de poca pendiente (Campo de Murcia), ya que en su orografía aparecen zonas con relieves abruptos, como las vertientes de las laderas de la Sierra de Carrascoy y la Cresta del Gallo.

En la siguiente tabla se reflejan los factores que influyen en los movimientos de ladera en el municipio de Murcia y su tipología:

Factores que influyen en los movimientos de ladera

FACTORES	TIPO DE INESTABILIDAD DE LADERAS	
	Desprendimientos y caídas de bloque	**Deslizamientos**
LITOLOGÍA	Conglomerados, areniscas, rocas metamórficas	Margas, arcillas, arenas, limos, productos de alteración de rocas metamórficas. Alternancia de estos materiales
ESTRUCTURA	Rocas blandas (margas, limos) por debajo. Rocas tectonizadas. Orientación contraria a la pendiente de ladera.	Empaquetamiento centimétrico a decimétrico. Orientación variable.
PENDIENTE	Alta (>20%)	Media-Alta (>5%)
RELIEVE	Cumbres de montañas elevadas y cerros aislados	Relieves alomados o ondulados
ORIENTACIÓN	Orientación contraria a la estructura litológica	Orientación variable
SUELO	Leptosol, Regosol calcárico. Escasez de suelo	Regosol calcárico, Calcisoles. Suelos muy variables
USOS DEL SUELO	Pastizales, matorrales bajos y medios-bajos. Vegetación escasa	Pastizales, matorrales bajos y medios-bajos.

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

De la superpoción y ponderación de cada uno de los factores anteriores descritos se ya obtenido el plano de zonas de potencial riesgo de inestabilidad en el que se han diferenciado las siguientes unidades:

Zonificación del riesgo de inestabilidad de laderas del municipio de Murcia

RIESGO		TIPOLOGÍA	LOCALIZACIÓN
Desprendimiento y caída de bloques	Actual	Zonas de desprendimientos	Vertientes noroccidentales
		Desprendimientos puntuales	Los Garres, Algezares, Norte de Barqueros, El Puntal de Espinardo, Monteagudo, relieves residuales del norte del municipio, zona de "El Puntarrón" y Sierra de "Los Mamellones" y zonas de "Sierra Altaona".
	Potencial		Resto de áreas de las Sierras mencionadas para el riesgo actual, Carrascoy, Puerto, Cresta del Gallo, Columbares y Villares, así como otras zonas puntuales y de pequeña extensión con los mismos factores
Deslizamientos	Actual	Taludes de cauces encajados	Torreguil Zona occidental de la Sierra de Carrascoy-Subida a la Fuensanta
		Deslizamientos circulares de ladera	Zona occidental de la Sierra de Carrascoy
	Potencial		Zonas aledañas a los deslizamientos actuales y dos zonas muy amplias del Oeste y Norte del municipio
	Muy bajo o nulo		Mayor parte del municipio

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

6.3.3. RIESGO DE INUNDACIÓN

En el término municipal de Murcia, a causa de la gran irregularidad de sus cursos de agua, se da el contraste de que, con estiajes muy dilatados y extremados, se registren crecidas con desbordamientos, consecuencia básica de unas condiciones morfoestructurales variadas y complejas.

Gran parte del municipio de Murcia se incluye en la cuenca del río Segura, a excepción de las ramblas del Campo de Murcia que vierten directamente al mar. Sólo los cauces principales, ríos Segura y Guadalentín, conducen agua de forma permanente, mientras que sus afluentes ofrecen una acusada torrencialidad.

Las lluvias torrenciales han sido una constante a lo largo de la historia de Murcia, constituyendo eventos que periódicamente han asolado tanto núcleos urbanos como zonas de huerta. Precisamente la Huerta de Murcia tiene su origen en este fenómeno, mediante el depósito periódico de limos y arcillas que fertilizan este territorio y generan suelos propicios para la agricultura. La relación de las principales lluvias torrenciales acaecidas en el último siglo hasta nuestros días se muestra en la siguiente tabla:

Principales lluvias torrenciales en Murcia en los últimos años

AÑO	MES	RÍO	DAÑOS
1989	Sep.	Segura y Guadalentín	El río Segura, al recibir extraordinarias aportaciones de sus afluentes, desborda en sus tres Vegas: Alta, Media y Baja, ocasionando inundaciones generales y cuantiosos daños
1997	Oct.	Segura y Guadalentín	Se desviaron las aguas al Paretón de Totana, lo cual evitó un desastre en Murcia, ya que el caudal del Segura hubiera superado los 400 m^3/seg. Trece municipios sufrieron grandes pérdidas
2000	Oct.	Segura y Guadalentín	La CHS desvía el agua del Guadalentín para evitar una crecida en el Segura. Fuertes trombas de agua inundaron la Vega media. Precipitaciones intensas en el Campo de Murcia, en la Huerta de Murcia y en el Valle del Guadalentín
2001	Sep.	Segura	Se corta la carretera Murcia- Molina de Segura
2003	Oct.	Segura	Sube el caudal en el Segura más de 4 metros. El agua llegó a los 3,5 metros en el Puente Viejo y anegó el museo de los Molinos del Río. La tromba deja mil viviendas dañadas, grandes pérdidas y desaparecidos.

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

También se han producido desbordamientos de las ramblas de la margen derecha del río Segura, como es el caso de la rambla del Garruchal a su paso por Torreagëra, o la rambla de El Valle en La Alberca.

Destacar además desbordamientos puntuales en acequias y canales de riego ocurridos hace años.

Esta situación llevó a la Administración Hidráulica a realizar un importante número de actuaciones (presas de laminación de avenidas y encauzamientos) que permiten la evacuación de riadas, lo cual reduce la probabilidad de suceso y los daños que puedan ocasionar, a través del Plan de Defensa contra Avenidas para asegurar con suficiente garantía que en ningún caso puedan originarse caudales superiores a 400 m^3/s en ningún tramo del río Segura hasta su desembocadura.

En la siguiente tabla se describen las zonas con peligrosidad potencial de inundaciones, obtenidas a través del análisis de todos los factores históricos, geomorfológicos e hidrológicos del municipio.

Zonas con peligrosidad potencial de inundaciones en el municipio de Murcia

ZONAS DE RIESGO MODERADO	**Llanura aluvial**: Lechos de inundación de los cauces. Ocupan la mayor parte de la Huerta cuya morfología es plana y se encuentra casi al mismo nivel que el cauce de los ríos Segura y Guadalentín.
	Ramblas de la margen derecha del Segura: cuyas cuencas de recepción son pequeñas, en su mayor parte carecen de vegetación y su morfología propicia la concentración de caudales en sus tramos bajos. La salida de estas cuencas a la llanura aluvial del Segura se produce a través de conos de deyección activos, morfología formada por sucesivos desbordamientos del canal principal, sobre los que se asientan diversas zonas habitadas.
	Ramblas del Campo de Murcia: las avenidas de estos cauces tienen una alta capacidad de carga y de arrastre del material, por lo que su poder erosivo es muy elevado. Son estas características, no su elevado caudal, las que infieren en su poder catastrófico.
ZONAS DE RIESGO BAJO	Resto de ramblas de menor entidad

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

6.3.4 RIESGO SÍSMICO

El municipio de Murcia se sitúa en una zona de elevada sismicidad, donde se han producido movimientos telúricos con resultados graves a lo largo de los siglos.

Se ha estudiado el riesgo sísmico del municipio de Murcia, desde el punto de vista Regional, debido a la complejidad del fenómeno. Para ello se ha hecho uso. del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia (SISMIMUR), justificado por la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, como complemento y desarrollo de la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.

Dicho Plan (Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Región de Murcia) asegura la intervención eficaz y coordinada de los recursos y medios disponibles, con el fin de limitar las consecuencias de los posibles terremotos que se puedan producir sobre las personas, los bienes y el medio ambiente.

La Región de Murcia se sitúa dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas. Su formación se produjo durante orogenia alpina. El choque de la placa tectónica africana con los restos del Macizo hespérico y la placa europea, originó el plegamiento de los sedimentos depositados en el Mar de Tetis.

La tectónica de la Región de Murcia es de una elevada complejidad, que aumenta de Noroeste a Sureste. La zona suroeste esta afectada por un intenso metamorfismo, mientas que las zonas del Noroeste presentan cabalgamientos. Hubo incluso una etapa de distensión que origino las cuentas postorogénicas. En la actualidad nos encontramos en una etapa tectónica de compresión, y prueba de ellos es la existencia de frecuentes seísmos.

Sismicidad Histórica

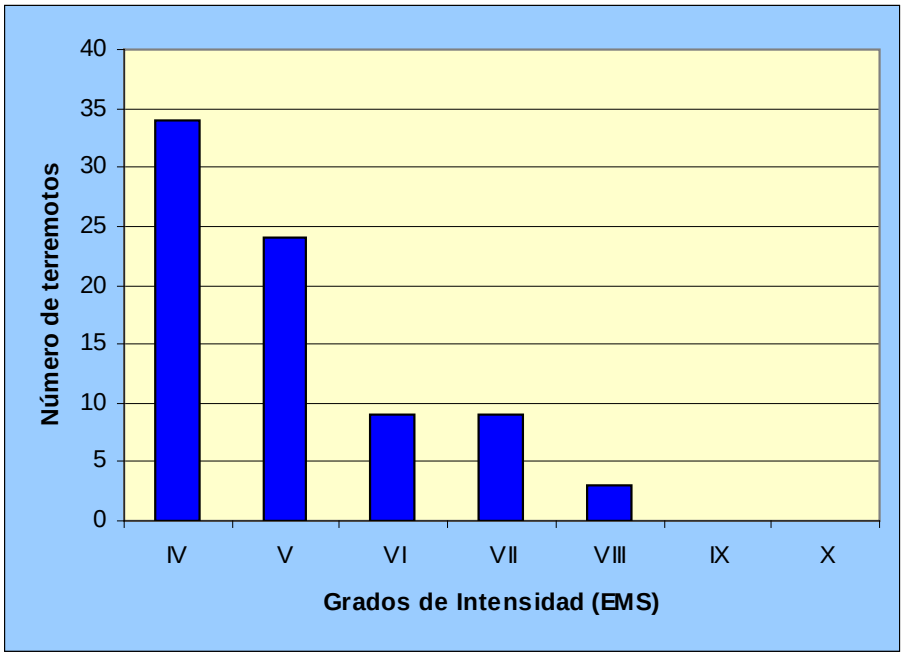
Las mayores intensidades reportadas en la Región son de VIII[1] (Escala Macrosísmica Europea, EMS), y corresponden a los sismos ocurridos el 28 de agosto de 1674 en Lorca, los de 21 de Marzo y 3 de abril de 1911 en Cotillas y Lorquí, respectivamente y el que tuvo lugar en Cehegín el 23 de Junio de 1948. A partir de ese año no se ha vuelto a superar el grado de intensidad VII[2] en la Región. Los siguientes terremotos que han causado daños son los de Mula (1999), Bullas (2002), y La Paca (2005).

Es importante advertir que algunos terremotos ocurridos fuera de la Región de Murcia han llegado a producir daños considerables en la Región. Este es el caso del terremoto de 21 de Marzo de 1829 de Torrevieja (Alicante) que provocó importantes daños en las poblaciones de la Vega Baja del Segura y llegó a sentirse con intensidad VII en la ciudad de Murcia.

[1] Definición grado intensidad VIII: Para muchas personas es difícil mantenerse de pie, incluso fuera de los edificios.
[2] Definición grado intensidad VII: La mayoría de las personas se asusta e intenta correr fuera de los edificios. Para muchos es difícil mantenerse de pie, especialmente en plantas superiores.

Distribución del número de terremotos para cada grado de intensidad con epicentro en el interior de la Región de Murcia (Años 1920-2005).

(Sólo se representan eventos principales con intensidad igual o superior a IV.)



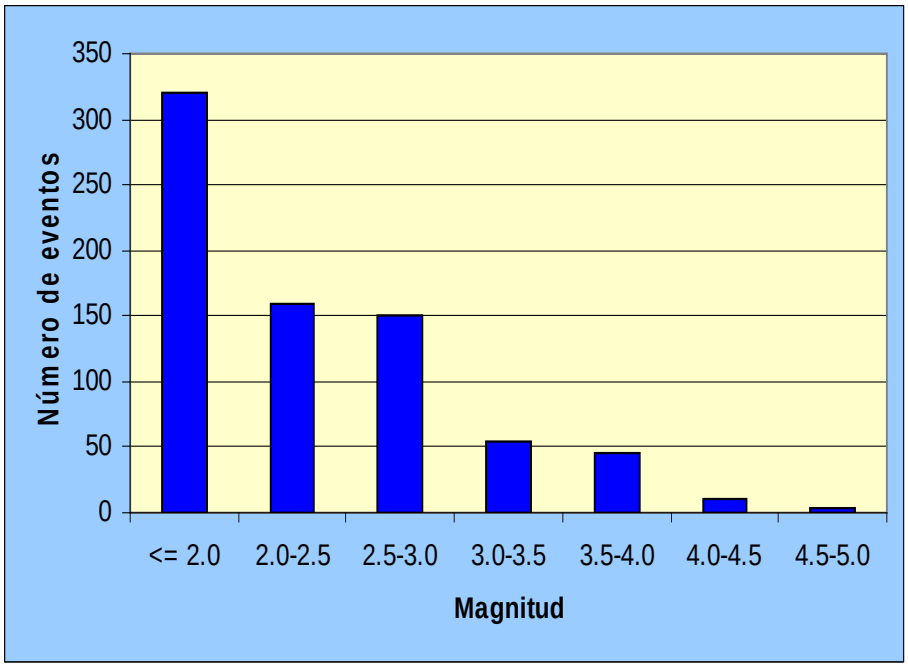
Fuente: Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico. Protección Civil.

Sismicidad Instrumental

La primera red sísmica en España comienza a funcionar aproximadamente a partir de 1920. Desde ese año hasta aproximadamente mediados del año 2005 se han registrado en el interior de la Región de Murcia unos 1600 terremotos.

La sismicidad instrumental se distribuye extensamente por todo el territorio murciano, destacando el tercio central de la Región y la franja limítrofe con la Provincia de Alicante. Se pueden señalar varias agrupaciones de epicentros, destacando las situadas siguiendo la alineación NE-SO de los valles del Guadalentín, Sangonera y Segura, a lo largo del curso alto del Río Segura y en la Cuenca de Fortuna y, también, en el área de Caravaca de la Cruz, Jumilla y al norte de Lorca.

Distribución de la magnitud en relación con el número de eventos principales registrados (Años 1920-2005) en el interior de la Región de Murcia.



Fuente: Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico. Protección Civil.

Zonificación

Tras el estudio del territorio del municipio en cuanto a sismicidad se refiere, se obtiene la siguiente zonificación sismotectónica:

Zonificación Sismotectónica del municipio de Murcia

RIESGO	FACTORES	LOCALIZACIÓN
Prioridad muy alta	Alta densidad demográfica Poblaciones > 30.000 hab.	Murcia capital y pedanías más habitadas
	Estabilidad geológica baja	
Prioridad alta	Poblaciones menores	Pedanías de la Huerta, zona Norte y campo de Murcia
	Estabilidad geológica baja	
Prioridad moderada	Población poco significativa	Sierras de Carrascoy-El Valle
	Estabilidad geológica moderada	
Prioridad baja	Población poco significativa	Sin representación en el término
	Estabilidad geológica elevada	

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

Concluyendo, de toda la Región de Murcia, el municipio de Murcia ha sido de los menos afectados en cuanto a terremotos de grandes magnitudes, aún así, tras analizar el riesgo sismotectónico en el municipio, se denotan una serie de características:

- El grado de riesgo derivado de las condiciones geológicas varía a lo largo del territorio, en función del grado de resistencia de los materiales a las vibraciones de las ondas sísmicas. El mayor grado se localiza en los depósitos aluviales del valle del Segura, mientras que el menor aparece en las rocas metamórficas béticas de las Sierras de Carrascoy - El Valle.
- La situación de los asentamientos urbanos e infraestructuras, da como zona de mayor prioridad el Valle del Segura, donde se concentra la mayor parte de la población.
- El resto de variables, Riesgo sísmico, Actividad Neotectónica, etc. es común al Término Municipal.

6.3.5. RIESGO DE ASENTAMIENTOS

Este riesgo viene condicionado por una serie de factores como son la discontinuidad del terreno, los huecos en los materiales de relleno o vertederos, los huecos en los materiales debidos a cavidades kársticas o erosión interna, las fluencias por saturación de los materiales (yesos), la expansividad de las arcillas y las variaciones en el nivel freático. Se corresponde con fenómenos de compactación diferencial del suelo y subsuelo que, finalmente, llegan a alterar la superficie.

Tras el análisis de la litología, la permeabilidad y las características geotécnicas, se ha definido el nivel de riesgo asociado a los asentamientos del terreno. Así se muestra en la siguiente tabla:

Factores que influyen en la zonificación del Riesgo de Asentamiento

PERMEABILIDAD	LITOLOGÍA	GEOTECNIA	TIPO DE RIESGO	
Alta. Nivel freático somero	Desfavorable	Cimentaciones bajas	Asentamientos por discontinuidades	Alto
Media. Nivel freático bajo				Medio
Media-baja	Desfavorable a favorable	Cimentaciones medias a altas		Bajo
	Desfavorable	Cimentaciones medias	Asentamientos por alteración	Bajo
Alta	Desfavorable a favorable	Cimentaciones altas	Asentamientos por erosión interna	Bajo
Media-baja	Desfavorable	Cimentaciones medias	Asentamientos por fluencia en estado saturado	Bajo
Sin nivel freático	Favorable	Cimentaciones medias a altas	Sin riesgos de asentamientos	Nulo

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000).

En el municipio de Murcia, únicamente la zona del Valle del Segura es la que presenta este tipo de riesgo (Riesgo alto y Medio) ya que en dicha zona se dan la confluencia de:

- Discontinuidades del terreno, propias de la variabilidad litológica de las llanuras aluviales.

- Características geomecánicas de los materiales, que muestran unos valores desfavorables con relación a su capacidad portante.

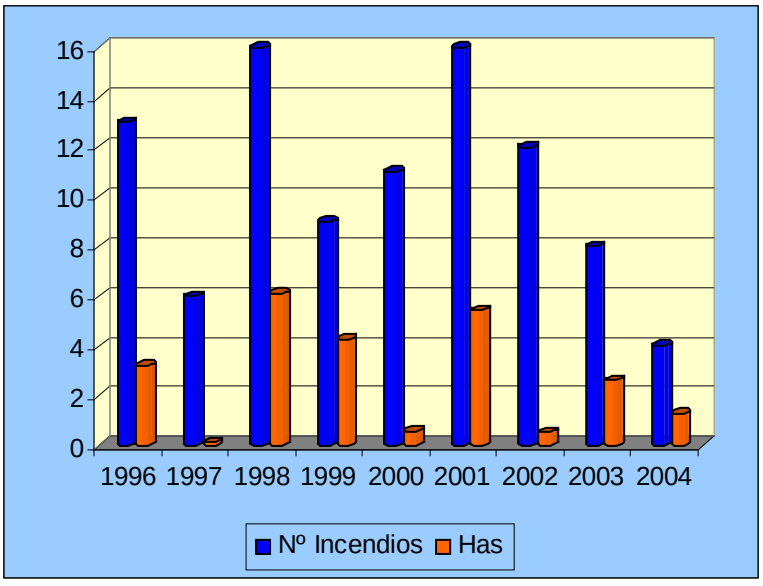
6.3.6. RIESGO DE INCENDIOS

El fuego surge a partir de que un punto incandescente entre en contacto con el combustible adecuado en presencia de aire. El desarrollo ulterior del incendio vendrá condicionado por el ambiente meteorológico, la topografía del terreno, el grado de sequedad de la cobertura vegetal, la sequía previa y otros factores. El fenómeno de los incendios forestales está ligado a superficies extensas por todo el territorio y tiene una fuerte estacionalidad.

En el municipio se han dado a lo largo de los años un gran número de incendios, sobretodo en época de sequía (verano) que es cuando se dan las condiciones climáticas idóneas, además de la existencia de material vegetativo adecuado para la propagación del fuego en el terreno.

Muchas veces estos incendios son provocados, por lo que la prevención ha de ir vinculada a la educación y concienciación ciudadana.

Incendios producidos en los últimos años en el municipio y hectáreas afectadas



Fuente: Comunidad Autónoma Región de Murcia.

Mediante el tratamiento de los factores principales (masa forestal, condiciones de aire y condiciones de terreno), se han establecido cuatro niveles de Riesgo de Incendios en el municipio:

Zonificación del riesgo de Incendios en el municipio de Murcia

RIESGO	ZONA	CARACTERÍSTICAS
Alto	Masas boscosas de la Sierra de Carrascoy Sierra del Puerto de la Cadena Sierra de la Cresta del Gallo Sierra de Altaona	Zonas fundamentalmente compuestas por pinares, con matorrales y pastizales en grado variable de ocupación y con exposiciones también variables. Vientos procedentes del noroeste
	Otras áreas dispersas en el municipio	Cobertura vegetal de pinares o matorral denso Vientos procedentes del Noroeste
Medio	Sierra de Carrascoy Extremo Norte del municipio Zonas menos concentradas que se localizan a lo largo del territorio, como en su zona occidental, próxima a la pedanía de Barqueros.	Vegetación no tan abundante (matorrales medios-bajos, bajos, pastizales y bosque sin matorral) o Vegetación abundante con orientaciones a vientos poco frecuentes, exposiciones norte y sur.
Bajo	Cultivos de secano y zonas de matorral o pastizal con orientaciones desfavorables a los vientos dominantes.	
Muy Bajo	Resto del municipio	Zonas con ausencia de vegetación natural o de regadío y urbanas.

Fuente: Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia (1999-2000)

6.4. PLANES DE EMERGENCIA

La *Ley 2/85 de Protección Civil*, es la referencia a partir de la cual, las distintas Administraciones Públicas poseen el instrumento jurídico y el marco constitucional adecuado, para poner en funcionamiento el sistema de Protección Civil.

En dicho sentido la Administración Autonómica y de acuerdo con las Directrices básicas correspondientes, ha elaborado y aprobado por Consejo de Gobierno y han sido homologados por la Comisión Nacional de Protección Civil el Plan Territorial de Protección Civil de la Región de Murcia, el Plan de Protección Civil de Emergencia para Incendios Forestales de la Región de Murcia, el Plan Sectorial de Evacuación, Albergue y Abastecimiento de la Región de Murcia y el Plan de Emergencia Exterior del Sector Químico del Valle de Escombreras, que permiten dar una respuesta concreta ante los citados riesgos.

Desde el año 1988 está funcionando el Plan de Vigilancia y Rescate en Playas y Salvamento en la Mar (PLAN COPLA), aprobado por Consejo de Gobierno, para hacer frente a las emergencias en las zonas de baño y en la mar. En Comisión Regional de Protección Civil también se ha homologado el Protocolo de aviso y seguimiento ante fenómenos meteorológicos adversos.

El Plan Infomur, fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 4/5/1995. El objetivo fundamental del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Región de Murcia (Plan INFOMUR), es establecer la organización jerárquica y funcional, así como los procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de Murcia y los que puedan ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas o por otras Entidades Públicas o privadas, con el fin de proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente.

El ámbito de aplicación del presente Plan se extiende a todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Murcia y en consecuencia quedan integrados en él, los Planes Municipales de Emergencia por incendios forestales, así como los Planes de Autoprotección por el riesgo de incendios forestales de otras entidades de carácter público o privado que puedan existir y hayan sido aprobados por el Órgano competente.

La Comunidad Autónoma de Murcia, ejerciendo las funciones que le fueron transferidas en materia de conservación de la naturaleza, redactó en el año 1985 el Plan Infomur siguiendo en líneas generales las directrices marcadas en la *Orden del Ministerio del Interior de 17 de Junio de 1.982, por la que se aprobaba el Plan Básico de Lucha Contra Incendios Forestales y Normas Complementarias*, posteriormente se adaptó a la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales (Orden de 2/4/93), en la que se establecen los requisitos mínimos sobre fundamentos, estructura, organización, criterios operativos, medidas de intervención e instrumentos de coordinación que deben cumplir los respectivos Planes de Comunidades Autónomas ante el riesgo de incendios forestales.

En este año se han introducido ciertas modificaciones, aprovechando que coincide con la elaboración de la Estrategia Forestal de la Región de Murcia. Como bien detalla ésta, es fundamental la elaboración de un Plan General de Protección Contra Incendios de los Sistemas Forestales, Plan de Selvicultura Preventiva, Plan de Infraestructuras, Plan de Concienciación Ciudadana, Plan Sectorial de Vigilancia y Plan Sectorial de Extinción. Cuando todos estos Planes estén terminados, se tendrán los

conocimientos necesarios para elaborar un Plan Infomur óptimo, el cual se irá actualizando con la ejecución de dichos planes.

7. DIAGNOSTICO SECTORIAL BIODIVERSIDAD

7.1.- ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD..... 1
7.2.- LA VEGETACIÓN NATURAL Y SEMINATURAL 4
7.2.1 Vegetación potencial..... 4
7.2.2 Vegetación actual..... 5
7.2.3 Hábitats naturales 9
7.2.4 Flora silvestre..... 10
7.2.5 Microrreservas botánicas 14
7.3.- LA FAUNA SILVESTRE Y LAS ZONAS IMPORTANTES PARA LAS AVES.. 16
7.4.- LOS ESPACIOS NATURALES 20
7.5.- LA BIODIVERSIDAD EN EL AMBIENTE URBANO..... 23
7.6.- ACTUACIONES MUNICIPALES A FAVOR DE LA BIODIVERSIDAD 26

7. DIAGNOSTICO SECTORIAL BIODIVERSIDAD

7.1.- ESTADO DE LA BIODIVERSIDAD

La diversidad biológica o biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluyendo los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la variabilidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Por tanto, su conservación y uso racional afecta a todo el territorio, no sólo a los espacios naturales protegidos y a toda la diversidad genética, sino también a las especies amenazadas de fauna y flora, superando ampliamente el concepto de medio natural.

Esta definición abarca por tanto, entre otros componentes, el ganado doméstico, las especies y variedades de plantas cultivadas, los invertebrados, los microorganismos, la fauna y flora silvestre, los hongos, los organismos modificados genéticamente, los agro-ecosistemas, etc.

Su importancia actual se debe a tres causas principales:

- Está disminuyendo a escala global a un ritmo más rápido que en cualquier época pasada.
- Las causas de su regresión apuntan la posibilidad de una aceleración del proceso si no se toman medidas.
- Por vez primera es posible su manipulación mediante técnicas de laboratorio.

En Europa, las causas principales de su regresión, en términos generales, son:

- Modalidades de uso del suelo rural extremadamente intensivas y parcialmente industriales.
- Creciente fragmentación de los hábitats naturales restantes debido a las infraestructuras.
- Urbanización y turismo de masas.
- Contaminación de las aguas y la atmósfera.

Pese a los esfuerzos que empiezan a desarrollarse en los últimos tiempos, las medidas vigentes son insuficientes para invertir la tendencia actual. Por ello, se ha considerado primordial y urgente elaborar estrategias a todas las escalas (internacional, nacional, regional y local), así como tomar medidas favorables para su conservación y uso sostenible.

Así, como consecuencia de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, se aprobó el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica (CDB), que prevé:

- Elaborar estrategias, planes o programas nacionales.

- Integrar, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.

A nivel de la Unión Europea, el actual sexto programa de acción en materia de medio ambiente, que abarca el periodo comprendido desde el año 2002 al 2012, fija como objetivos y ámbitos prioritarios de actuación, entre otros, detener el deterioro de la biodiversidad como muy tarde para el año 2010, desarrollando los convenios y estrategias mundiales y regionales existentes y aplicando las normas comunitarias pertinentes.

Como resultado en el ámbito español, en 1999 se aprobó la Estrategia española para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, entre cuyas principales líneas de actuación se encuentran:

- La elaboración de planes de acción sectoriales (turismo, caza, bosques, sector agrario, pesca, industria, planificación territorial, transporte, política hidrológica, etc.).

- La obligación de las Comunidades Autónomas de elaborar en el plazo de 3 años sus propias Estrategias autonómicas.

Actualmente, dicho documento está siendo revisado con el objetivo de elaborar una nueva estrategia que reemplazará a la actual bajo el título “Plan Estratégico Estatal del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad”, conforme a lo dispuesto por la *Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodversidad,* cuyo principal objetivo será promover la conservación, el uso sostenible y, en su caso, la restauración del patrimonio, recursos naturales terrestres y marinos y de la biodiversidad y de la geodiversidad.

Por último, en la Región de Murcia, el Plan Estratégico de Desarrollo Regional 2000-2006, recogía expresamente la elaboración de una Estrategia a nivel regional. Como consecuencia, en el año 2003 se aprobó la Estrategia Regional para la Conservación y Uso sostenible de la Diversidad Biológica. Dicho documento permite una planificación a largo plazo en esta materia.

En este sentido, la Red de Gobiernos Locales +Biodiversidad 2010, es una red de entidades locales coordinada por la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y a la que está adherida Murcia, dedicada a la promoción de políticas locales para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y la conservación del patrimonio natural. Ha desarrollado la *Estrategia Local y Sistema de Indicadores para la Conservación y el Incremento de la Biodiversidad*, cuyo objetivo es erigirse como herramienta básica de los gobiernos locales incluidos en la Red, en la implantación de políticas locales de biodiversidad adaptadas a las características propias de cada municipio.

7.2.- LA VEGETACIÓN NATURAL Y SEMINATURAL

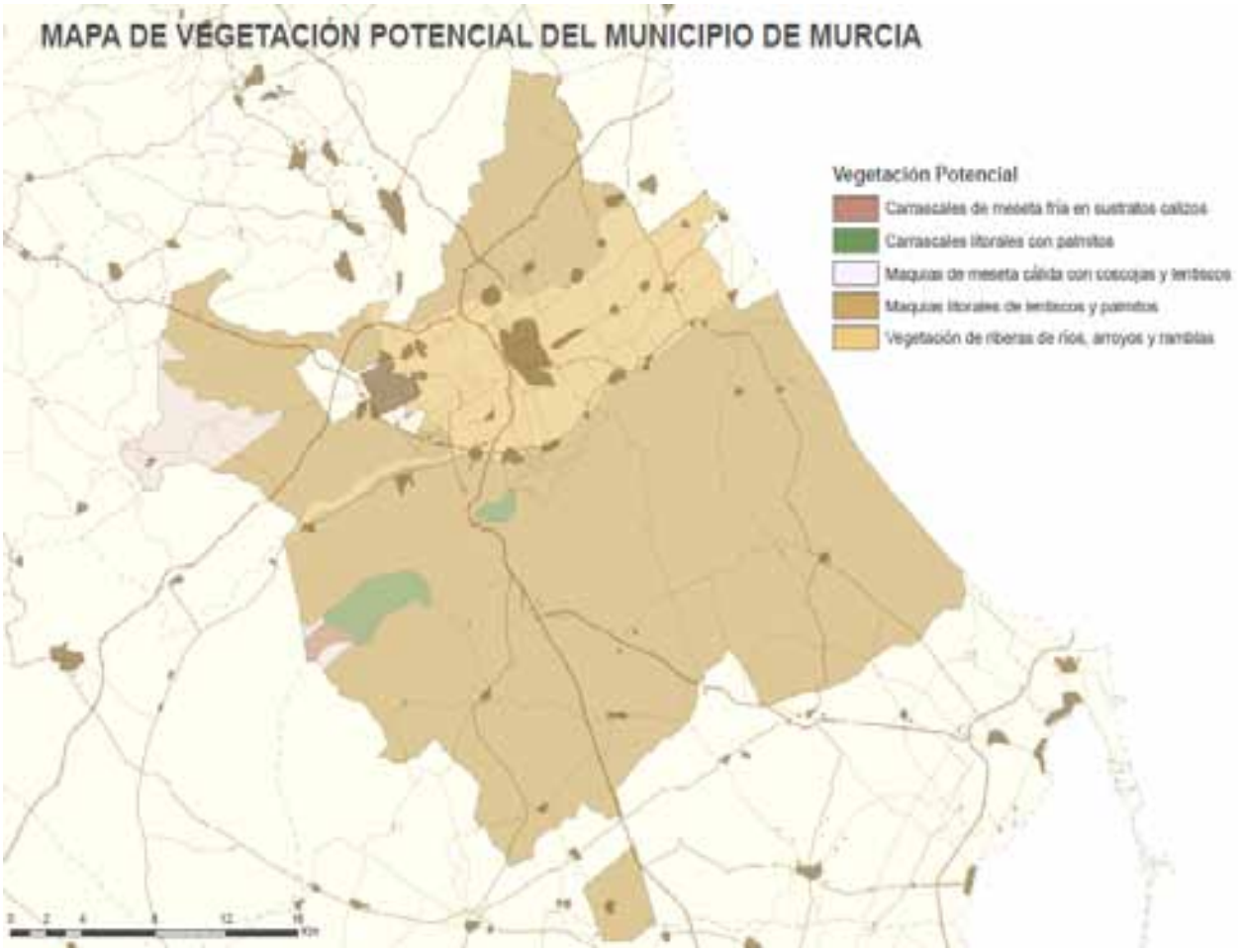
El término municipal de Murcia alberga una importante biodiversidad, en forma de especies de flora y fauna silvestres, comunidades vegetales y tipos de ambientes naturales y seminaturales.

7.2.1 Vegetación potencial

El municipio de Murcia incluye cinco de las veintidós Series de vegetación potencial catalogadas a nivel regional. Son las siguientes[1]:

- Carrascales de meseta fría en sustratos calizos (*Querceto Rotundifoliaceaes arenarietoso intracataes*)
- Carracales litorales con palmito (*Rubio Longifoliae-Querceto rotundifoliaes*)
- Maquias de meseta cálida con coscojas y lentiscos (Mesomediterráneo Inferior *Rhamno Lycioidis-Querceto cocciferaes daphnetoso gnidii.s.)*
- Maquias litorales de lentiscos y palmitos *(Chamaeropo Humilis-Rhamneto Lycioidiss*)
- Vegetación de riberas de ríos, arroyos y ramblas (*Complejos Politeselares Edafohigrófilos Ripícolas y de Ramblas*)

[1] Fuente: Mapa de Vegetación Potencial del Sistema de Información Geográfica y Ambiental (C.A. Región de Murcia)



7.2.2 Vegetación actual

En cuanto a las formaciones vegetales actuales del término municipal de Murcia las podemos clasificar en los siguientes grupos:

CARRASCALES

Se define como unidad de carrascales las formaciones vegetales de carrascal termófilo, localizados en las Sierras de Carrascoy y El Puerto. En general, son zonas con escasas altitud (alrededor de los 400 metros sobre el nivel del mar) y que destacan sobre el resto de las comunidades florísticas por su singularidad a escala regional. El

nombre de la unidad viene dado por la dominancia de la carrasca o encina (*Quercus rotundifolia*) que junto con el resto de la comunidad florística (fitosociológicamente perteneciente a la Asociación *Rubio-Quercetum rotundifoliae*), constituyen los restos del tipo de vegetación que cubrió buena parte de la Región de Murcia hace unos 8.000 años.

No se puede considerar un carrascal puro, puesto que aparecen mezclados con otras especies arbóreas como el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y en menor proporción el pino piñonero (*Pinus pinea*); encontrándose, en general, las mayores densidades de carrascas en las zonas de microambientes más favorables (laderas, vaguadas y barrancos umbríos). Hasta hace pocas décadas el carrascal fue intensamente explotado como monte bajo, por lo que en la actualidad se encuentran la mayoría de los ejemplares rejuvenecidos con rebrotes de cepa en casi todos los casos. De forma excepcional en el carrascal del área del Majal Blanco se encuentran también algunos ejemplares relícticos de alcornoque (*Quercus suber*), que constituyen los únicos ejemplares autóctonos conocidos en la Región de Murcia y uno de los pocos lugares del sureste peninsular.

PINARES

Se define como unidad de pinares las masas boscosas más densas de pinar, localizado principalmente en la cadena de sierras desde Carrascoy hasta Escalona y en la zona norte del municipio en el área de Los Cuadros, conformado en la mayoría de los casos por pino carrasco (*Pinus halepensis*), si bien en algunos lugares de la Sierra de Carrascoy es acompañado por pino piñonero (*Pinus pinea*).

El pinar aparece como el estrato dominante y en algunos casos casi exclusivo, estando los suelos también cubiertos por especies como el lastón (*Brachipodium retusum*).

En los lugares donde se desarrolla un sotobosque más o menos bien estructurado es frecuente encontrar otras especies acompañantes tales como el jaguarzo (*Cistus monspeliensis*), el tomillo (*Thymus hyemalis*), el poleo de monte (*Teucrium capitatum*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el esparto (*Stipa tenacissima*), etc.

MATORRALES

Se han definido en esta unidad las formaciones caracterizadas por un predominio del porte arbustivo, si bien a veces concurre la presencia de arbolado (especialmente pinares). Se distribuyen por todo el territorio, si bien en la actualidad se restringen a las zonas de topografías más abruptas, incluso compitiendo en los piedemonte de las sierras con los nuevos cultivos de regadío.

Debido a la diversidad de litologías presentes es posible encontrar comunidades más específicas de algunos substratos particulares, si bien la gran mayoría de las e

especies se encuentran presentes en un amplio rango de condiciones de suelos, orientaciones y altitudes.

En las partes altas de la sierra de Carrascoy se encuentran algunos de los matorrales mejor conservados donde se encuentran ejemplares de coscojas y carrascas muy densos, con gran cobertura de suelo lo que los hace prácticamente impenetrables.

Además de las quercíneas mencionadas y también hacia zonas de menor altitud aparecen otras especies tales como el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el palmito (*Chamaerops humilis*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la jara (*Cistus albidus*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), etc.

CULTIVOS DE SECANO

Se incluyen en esta unidad las formaciones vegetales constituidas por los cultivos en secano, así como los eriales de los mismos. Se localizan en las zonas llanas del campo de Cartagena (desde Corvera a Sucina), valle del Guadalentín (de Sangonera a Barqueros) y en los límites con los municipios situados al norte. También se encuentran en vaguadas de las zonas de monte, si bien con carácter muy disperso y en general han sido abandonados. Este tipo de cultivos, ya sean de porte arbóreo o herbáceo, poseen unas características de manejo de intensidad media o baja que permiten el desarrollo de muy diversas especies de flora silvestre, desde especies del matorral noble que permanecen en setos y zonas no roturadas, hasta otras asimilables en cierto grado a malas hierbas y que se asocian más claramente a la presencia del propio cultivo.

Entre las especies silvestres que pueden encontrarse en esta unidad cabe distinguir entre aquellas pertenecientes al matorral y que han permanecido en zonas no roturadas entre cultivos (en su mayoría debido a dificultades del terreno), de las que espontáneamente se desarrollan en los propios suelos cultivados o roturados y que en gran mayoría son de porte herbáceo, tales como el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el esparto (*Stipa tenacissima*), etc.

CULTIVOS DE REGADÍO

Se pueden distinguir dos subunidades: Nuevos Regadíos y Huerta Tradicional; que se diferencian tanto en los propios cultivos como en las plantas que cultivadas como ornamento o su carácter productivo aportan un paisaje vegetal característico a cada una de las subunidades descritas.

NUEVOS REGADÍOS

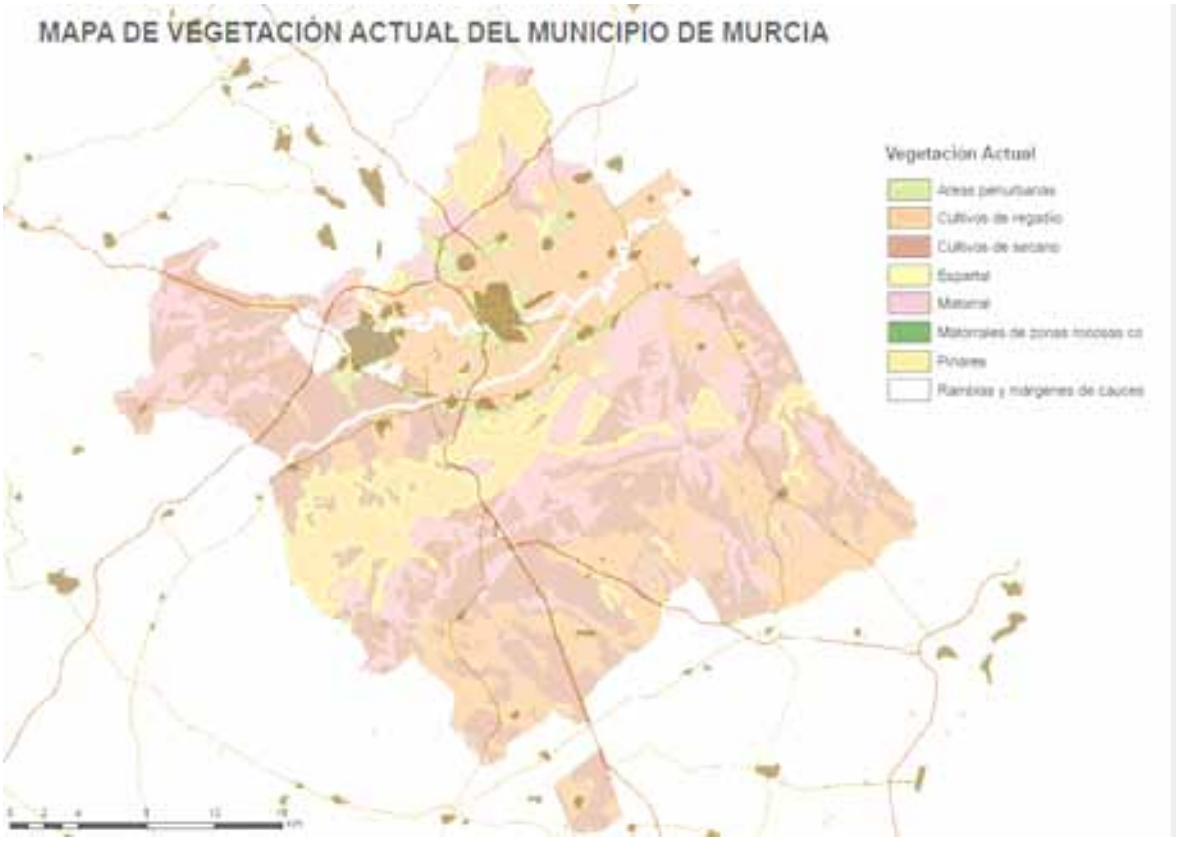
Se constituyen principalmente por extensiones relativamente grandes de monocultivos de cítricos (limonero y naranjo principalmente) y frutales respecto a los árboles y multitud de cultivos herbáceos, hortícolas en gran parte, siendo en algunos casos cultivos bajo plástico. Se localizan principalmente en el Campo de Cartagena, piedemonte de las sierras y algunas localidades del valle del Guadalentín.

Dadas las características de gestión de este tipo de cultivos intensivos (movimientos de tierras, roturaciones frecuentes, alta utilización de fitosanitarios, etc.), se impide el desarrollo y mantenimiento de especies silvestres, quedando tan solo las plantas cultivadas, las utilizadas como setos paravientos (casi siempre de ciprés ornamental) y en algunos casos pequeñas representaciones de anuales y herbáceas comunes también a la unidad de secanos y de huerta tradicional.

Huerta Tradicional

Se incluyen en esta unidad el mosaico de huerta tradicional del valle central del Segura y el propio río y sus margenes. Se caracteriza por se pequeñas explotaciones de cultivos en regadío tradicional, muy diversificado en especies, y un paisaje salpicado de construcciones más o menos tradicionales de la huerta, cada vez más suplantadas por nuevas residencias en detrimento de los suelos agrícolas.

Aparecen como características algunas especies de arbolado y arbustos autóctonos domesticados, en gran parte propios de ambientes naturales más húmedos y que tradicionalmente eran plantados por su carácter ornamental y/o producción de alimentos o productos complementarios y que aportan un elemento paisajístico singular sobresaliendo de la llanura cultivada tales como el olmo (*Ulmus minor*), la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*), la morera (*Morus alba*), la higuera (*Ficus carica*), etc. Entre las especies arvenses asociadas a los cultivos de huerta en regadío se encuentran el vinagrillo (*Oxalis pes-caprae*), la mojigata (*Chrysanthemum coronarium*), la corrigüela (*Convolvulus althaeoides*), la oruga borde (*Diplotaxis erucoides*), la triguera (*Piptatherum miliaceum*), etc.

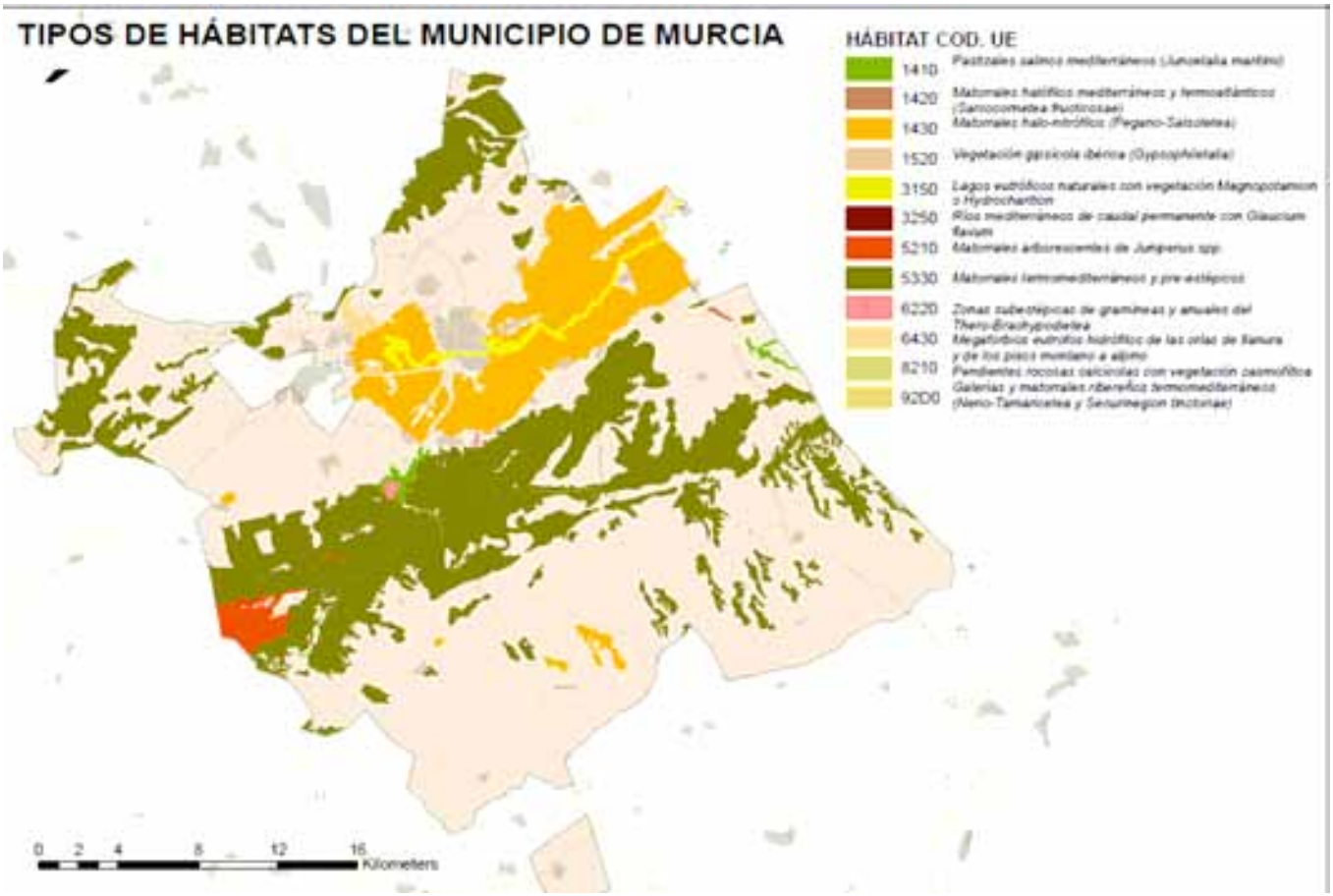


7.2.3 Hábitats naturales

Son especialmente importantes los hábitats de interés comunitario, definidos de acuerdo con la Directiva europea 92/43CEE. Se han identificado 15 tipos de hábitats[1] naturales o seminaturales de interés comunitario de los cuales 4 están considerados prioritarios. Estas comunidades vegetales se extienden sobre una superficie total de unas 14.000 ha. (16% del término municipal), con una distribución porcentual muy variable.

Por ejemplo, los lugares con tipos de hábitats raros o muy raros a escala de la región biogeográfica mediterránea –de los que se han identificado en el municipio 6 y 4, respectivamente, es decir, en total dos tercios del total de tipos-, comprenden tan sólo 130 has[1]. En el municipio aparece un tercio de los tipos de hábitats de interés comunitario identificados en la Región, así como un 14% de los tipos presentes en España.

[1] Según Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del municipio de Murcia año 2000



7.2.4 Flora silvestre

Entre las especies de flora protegidas o endémicas aparecen en total 124[1] especies. De estos taxones, 7 son endemismos de área restringido, (12 en total, incluyendo todos los endemismos murciano-almerienses y murciano-alicantinos) y 28 son endemismos de distribución ibérica. Aparecen 17 especies identificadas como iberoafricanismos, tan emblemáticas como el chumberillo de lobo (el único cactus europeo) o el palmito, especies únicas en Europa y de importantes implicaciones biogeográficas.

[1] Según Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del municipio de Murcia año 2000

En términos generales, la mayor parte de las especies identificadas (70%)[1] se concentran en las sierras prelitorales (Carrascoy, El Puerto, El Valle, Columbares, Escalona, Miravete y otras), donde también aparecen la mayoría de endemismos.

Según el nivel de protección regional, en el municipio de Murcia se encuentran 49 especies de flora silvestre protegidas, de acuerdo con el *Decreto 50/2003, por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia*, 5 de ellas se encuentran catalogadas en peligro de extinción.

Otro grupo más numeroso de especies de flora requiere autorización administrativa previa por parte de la Comunidad Autónoma para su uso y aprovechamiento.

A continuación se ofrece un listado de especies de flora silvestre presentes en nuestro municipio junto con su grado de protección según el *Decreto 50/2003 por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia*:

Especies en peligro de extinción	
Nombre científico	**Nombre vulgar**
Quercus suber	Alcornoque
Biaurm dispar	Zamacuca
Phillyrea media	Olivardilla, labiérnago negro
Quercus ilex	Encina levantina
Fraxinus angustifolia	Fresno

Especies vulnerables	
Caralluma europaea	Chumberillo de lobo
Tamarix boveana	Taray
Teucrium libanitis	Tomillo amargo
Lafuentea rotundifolia	Orejilla de roca
Centaurea saxicola	Cardo amarillo de roca
Periploca angustifolia	Cornical
Sambucus nigra	Sabuco, saúco
Sideritis glauca	Rabogato rosado
Comnicarpus africanus	
Ziziphus Lotus	Arto, artino
Guiraoa arvensis	Jaramago menor
Anagallis tenella	Anagálide de pantano
Moricandia moricandioides subsp. Pseudofoetida	Collejón

[1] Según Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del municipio de Murcia año 2000

Especies de interés especial	
Chamaerops humilis	Palmito
Ulmus minor	Olmo
Arbutus unedo	Madroño
Juniperus oxicedrus	Enebro
Celtis Australis	Almez
Myrtus comunis	Mirto
Santolina viscosa	Brochera pegajosa
Achilea santolinoides	
Cheilantes maderensis	Sinopteridaceas
Sarcocapnos enneaphylla subsp. Saetabensis	Zapaticos de la virgen, rompepiedras
Anabasis hispanica	Anabasis
Lavatera triloba subsp. triloba	Malvavisco loco
Cistus ladanifer subsp. ladanifer	Jara pringosa
Cistus populifolius subsp. Populifolius	Jara macho
Todas las especies del género tamarix sp.	Tarajes
Populus alba	Alamo blanco
Populus nigra var. Nigra	Chopo, álamo negro
Salix sp. Pl. -´Todas las especies del género	Sauces, salgas, sargas, mimbreras
Crataegus monogyna	Espino blanco, majuelo
Colutea hispanica	Espantalobos
Anagyris foetida	Altramuz del diablo
Osyris alba	Retama blanca
Osyris lanceolada	Bayón
Cynomorium coccineum	Jopo de lobo, Hongo de Malta
Rhamnus alaternus	Aladierno
Rhamnus hispanorum	Espino prieto
Coriaira myrtifolia	Emborrachacabras
Pastinaca sativa subsp. sylvestris	Chirivía
Phlomis purpurea	Matagallo
Scrophularia balbisii subsp. Valentina	Falsa betónica mayor
Eragrostis papposa	

Especies cuyo aprovechamiento requiere autorización administrativa previa	
TERFEZIACEAE (Terfeciáceas) Turmas	*Terfezia* sp. pl. -Todas las especies del género
PINACEAE (Pináceas) *Pinus* sp. pl.	Todas las especies del género Pinos
FAGACEAE (Fagáceas) Chaparro, coscoja	*Quercus coccifera*
PLUMBAGINACEAE (Plumbagináceas) Siemprevivas, sopaenvinos	*Limonium* sp. pl. -Todas las especies del género-
CAPPARIDACEAE" (Caparidáceas) Tapeneras, alcaparras	*Capparis* sp. pl. -Todas las especies o variedades del género
RHAMNACEAE (Ramnáceas) Espinos negros.	*Rhamnus* sp. Pl. Todas las especies del género
ANACARDIACEAE (Anacardiáceas) Lentiscos y lentiscos albares	*Pistacia* sp. pl. -Todas las especies del género
OLEACEAE (Oleáceas) Acebuche	*Olea europaea* -Poblaciones silvestres
LABIATEA (Labiadas) Espliegos, cantuesos, alhucemas	*Lavandula* sp. pl. -Todas las especies del género-
Poleo blanco, tomillos	*Micromeria* sp. pl. -Todas las especies del género
Marisierva, salvia española	*Salvia lavandulifolia* s.l. -Todas las subespecies-
Ajedreas, saborijas	*Satureja* sp. pl. -Todas las especies del género
Rabogatos, hisopillos, zahareñas	*Sideritis sp. pl. -Todas las especies del género*
Tomillos, mejoranas	*Thymus sp. pl. -Todas las especies del género*
Dragoncillo, conejitos	*Antirrhinum barrelieri*
CAMPANULACEAE (Campanuláceas) Alfilerillos de viuda	*Trachelium coeruleum*
COMPOSITAE (Compuestas) Todas las especies del género Manzanillas de monte, brocheras	*Santolina sp. pl.*
CAPRIFOLIACEAE(Caprifoliáceas) Todas las especies del género Madreselvas	*Lonicera sp. pl*
PALMAE (Palmácea) Palmera datilera	*Phoenix dactylifera*

LILIACEAE (Liliáceas) Todas las especies del género- Azafranes silvestres, cólchicos	*Colchicum sp. pl.*
Todas las especies del género-Varicas de San José – Ruscus aculeatus (Brusco, rusco)	*Ornithogalum sp. pl.*
AMARYLLIDACEAE (Amarilidáceas) Narcisos, varicas de San José, azucenas de mar	*Todas las especies de la familia*
IRIDACEAE (Iridáceas) Azafranes silvestres, gladiolos de campo, lirios	*Todas las especies de la familia*
ORCHIDACEAE (Orquidáceas) Orquídeas silvestres Excepto las especies incluidas en el Anexo I.	*Todas las especies de la familia*

7.2.5 Microrreservas botánicas

Asimismo, el municipio de Murcia alberga varias zonas de alto valor botánico (flora y vegetación) en las cuales existe una gran concentración de plantas raras, endémicas o amenazadas dentro del contexto regional que han dado lugar a su denominación como *Microrreservas botánicas*.[1] Estas zonas, naturales o seminaturales, son de superficies variables y permiten el estudio y la conservación de la flora protegida regional.

En total, el municipio alberga 5 de estas zonas, donde existen especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción. Así, tenemos la zona de el Puerto del Garruchal, donde existe una población de *Phillyrea media*, que se encuentra en peligro de extinción; los herbazales de zamacucas *(Biaurm dispar)*, en Los Martínez del Puerto, que cuenta con una pequeña población de esta especie; los pastizales-tomillares de Cobatillas; los pastizales y roquedos de Los Lages, con una especie de orquídea gigante, la *Barlia robertiana* y otras especies rupícolas como *Lafuentea rotundifolia* y por último, en las zonas cacuminales de la Sierra de Carrascoy, existe otra microreserva formada por una pequeña población de quejigos (*Quercus faginea).*

Otra zona de especial interés para la biodiversidad la constituye la Huerta de Murcia. En este agrosistema la explotación de los recursos naturales por parte del hombre durante siglos ha desarrollado un ecosistema único en Europa.

[1] Extraído del libro "Lugares de Interés Botánico de la Región de Murcia" (2005)

Por otra parte, existen muchos ejemplares de especies arbóreas singulares repartidos por el municipio que presentan especial interés por su edad, rareza, tamaño, forma caprichosa, altura, grosor del tronco, importancia histórica, etc. A continuación se muestra un listado[1] de los más representativos del municipio:

ESPECIE ARBÓREA (nº ejemplares)	LOCALIZACIÓN
Celtis Australis, (3)	Era Alta, Guadalupe, La Albatalía
Ceratonia siliqua (1)	Sucina
Eucalyptus camaldulensis (6)	Estación de Renfe, Casa Mayayo, Mayayo, Jardín de la Seda, Jardín del Malecón, El Palmar
Olea europaea (1)	La Murta
Pinus halepensis (3)	Ermita de la Luz, Puerto del Garruchal, Gea y Truyols
Pinus Pinea (33)	Churra, Sucina, Casa del Nido
Platanus hispanica (16)	Era Alta-Cno. Hondo, Jardín Floridablanca, Sartén del Malecón, Granja Mariposa, San Antón, El Palmar
Quercus suber (5)	La Naveta, Torreguil
Tamarix canariensis (1)	Jardín del Malecón

Otro ejemplo de la relevancia de biodiversidad en el medio urbano son los árboles monumentales de jardines y entornos próximos a los núcleos urbanos, tales como los pinos de Churra (*Pinus pinea*) o las casuarinas del teatro Romea. Dichos ejemplares, junto a otros, están incluidos en el Catálogo de Árboles Históricos y Monumentales del municipio, creado con el fin de asegurar su conservación y protección y que se encuentra recogido en el Plan General de Ordenación Urbana. El Catálogo lo componen las siguientes especies:

Nombre común	Nombre científico	Nº ejemplares	Localización
Alianto	*Alianthus altissima*	1 Jardín de Floridablanca	Murcia ciudad
Pino canario	*Pinus canariensis*	1- Jardín de Floridablanca	Murcia ciudad
Platano	*Platanus hibrida*	Varios Jardín de Floridablanca	Murcia ciudad
Álamo	*Populus alba*	1- Jardín de Floridablanca	Murcia ciudad
Jacaranda	*Jacaranda sp.*	1- Jardín de Floridablanca	Murcia ciudad
Casuarina	*Casuarina sp.*	Varios. Alrededor del teatro Romea	Murcia ciudad
Ficus	*Ficus macrophyla*	1- Plaza de Santo Domingo	Murcia ciudad
Alcornoque	*Quercus suber*	5 - El Majal Blanco	Sangonera la Verde

[1] Extraído del libro "Árboles monumentales y singulares de la Región de Murcia y territorios limítrofes", 2000

Pino carrasco	*Pinus halepensis*	1- Monasterio de la Luz	Santo ángel
Pino carrasco	*Pinus halepensis*	2- C/ Río Segura	El Raal
Pino piñonero	*Pinus pinea*	26- Alameda de los Pinos: 9 ej. C/ Barrio Torre Alcayna: 3 ej. Margen acequia Churra Nueva: 14 ej.	Murcia ciudad, Churra
Turbinto	*Schinus molle*	6 C/ Turbintos	Santo Ángel
Palmera	*Phoenix dactylifera*	Varios (palmeral) Carril del Palmeral-Santiago y Zaraiche	
Olivo	*Olea europaea*	Carretera del Escobar-pk 0,200	La Murta
Encina	*Quercus ilex*	2 C/ Rambla, finca Serrano	Churra

7.3.- LA FAUNA SILVESTRE Y LAS ZONAS IMPORTANTES PARA LAS AVES.

El territorio del municipio de Murcia y las áreas colindantes presentan los hábitats de cría, refugio y alimentación de un importante número de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios). Aparecen al menos 20 especies de mamíferos (excluídos los murciélagos) destacando por su grado de amenaza el Gato montés *(Felis sylvestris)* y el Tejón (*Meles meles*). En cuanto a los murciélagos, aparecen citadas hasta 13 especies casi todas amenazadas a nivel regional y algunas de ellas protegidas a nivel europeo por la Directiva Hábitats. Otros mamíferos presentes en el municipio son el jabalí (*Sus scrofa*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*), zorro *(Vulpes vulpes*) y erizo (*Atelerix algirus*). Recientemente, se han detectado huellas de nutria (*Lutra lutra*) en el paraje de la Contraparada, según se desprende del informe[2] que ha elaborado la Asociación de Naturalistas del Sureste (Anse) en el marco del convenio que ha suscrito dicha Ong con el Ayuntamiento de Murcia, para la recuperación y utilización ambiental de la Contraparada. Este hallazgo permite constatar la paulatina recuperación de este mamífero en el Rio Segura a su paso por el municipio.

Entre las aves, aparecen hasta 124[1] especies nidificantes de las cuales 76 se incluyen en alguna de las categorías de amenaza a escala nacional o europea. Las Sierras de El Valle, Altaona y Escalona, así como los campos de Sucina, incluidas en la ZEPA "Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona", son áreas clave para la supervivencia de algunas especies: En esta zona se producen importantes concentraciones de individuos jóvenes de águila-azor perdicera *Hieraaetus fasciatus* especie amenazada a nivel regional y nacional. La ZEPA mantiene la mayor densidad mundial conocida de Búho real *Bubo bubo* con unas 65 parejas censadas estables y un éxito reproductivo de unos 90 pollos en primavera de 2009.

[2] Informe "Seguimiento de la fauna del entorno de la Contraparada", año 2009
[1] Según Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del municipio de Murcia año 2001

Se encuentran igualmente 6 especies de anfibios y 16 de reptiles. Mención aparte merecen dos especies de pequeños peces (fartet y cacho), antiguamente presentes en las acequias y río Segura, que se consideran extinguidas a escala municipal.

A continuación se enumeran las especies de fauna presentes en el municipio protegidas por la legislación vigente:

Nombre común	Nombre científico	Estatus en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas(*)	Estatus en el Catálogo de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre de la Región de Murcia (**)
ANFIBIOS			
Sapo corredor	*Bufo calamita*	II	
REPTILES			
Lagartija colilarga	*Psammodromus algirus*	II	
Lagartija ibérica	*Podarcis hispanica*	II	
Culebra de escalera	*Elaphe scalaris*	II	
Culebra viperina	*Natrix maura*	II	
Salamanquesa rosada	*Hemidactylus turcicus*	II	
Salamanquesa común	*Tarentola mauritanica*	II	

AVES			
Halcón abejero	*Pernis apivorus*	II	
Azor	*Accipiter gentilis*	II	
Gavilán	*Accipiter nisus*	II	
Ratonero común	*Buteo buteo*	II	
Águila perdicera	*Hieraetus fasciatus*	I	P
Águila culebrera	*Circaetus gallicus*	II	I
Águila calzada	*Hieraetus pennatus*	II	
Águila real	*Aquila chrysaetos*	II	I
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	I	V
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	II	I
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	II	
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	II	P
Búho real	*Bubo bubo*	II	I
Búho chico	*Asio otus*	II	
Autillo	*Otus scops*	II	
Mochuelo común	*Athene noctua*	II	
Lechuza común	*Tyto alba*	II	
Vencejo común	*Apus apus*	II	
Vencejo real	*Apus melba*	II	

Cuco	*Cuculus canorus*	II	
Abejaruco	*Merops apiaster*	II	
Pito real - Caballico	*Picus viridis*	II	
Coagujada común	*Galerida cristata*	II	
Totovía	*Lullula arborea*	II	
Carraca	*Coracias garrulus*	II	I
Abubilla - Perputa	*Upupa epops*	II	
Avión común	*Delichon urbica*	II	
Golondrina común	*Hirundo rustica*	II	
Bisbita común	*Anthus pratensis*	II	
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	II	
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	II	
Lavandera boyera	*Motacilla flava*	II	
Alcaudón real	*Lanius excubitor*	II	
Alcaudón común	*Lanius senator*	II	
Chochín	*Troglodytes troglodytes*	II	
Ruiseñor bastardo	*Cettia cetti*	II	
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	II	
Zarcero pálido	*Hippolais pallida*	II	
Acentor común	*Prunella modularis*	II	
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	II	
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	II	
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	II	
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	II	
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	II	
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	II	
Buitrón	*Cisticola juncidis*	II	
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	II	
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	II	
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	II	
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapillus*	II	
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	II	
Tarabilla común	*Saxicola torquata*	II	
Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	II	
Collalba negra	*Oenanthe leucura*	II	
Roquero solitario	*Monticola solitarius*	II	
Alzacola	*Cercotrichas galactotes*	II	
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	II	
Petirrojo	*Erithacus rubecula*	II	
Calandria	*Melanocorypha calandria*	II	
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	II	
Mito	*Aegithalos caudatus*	II	

Herrerillo capuchino	*Parus cristatus*	II	
Carbonero garrapinos	*Parus ater*	II	
Carbonero común - Chichipón -	*Parus major*	II	
Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*	II	
Alcarabán	*Burhinus oedicnemus*	II	
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	II	
Escribano montesino	*Emberiza cia*	II	
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	II	
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*	II	
Oropéndola	*Oriolus oriolus*	II	
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	II	
Chova piquituerta	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	II	I
Cuervo	*Corvus corax*		I
Ortega	*Pterocles orientalis*	II	V
Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*	II	
Zampullín chico	*Tachybaptus ruficolis*	II	
Tarro blanco	*Tardona tardona*	II	I

MAMÍFEROS			
Gato montés	*Felis sylvestris*	II	I
Murciélago común	*Pipistrellus pipistrellus*	II	
Tejón	*Meles meles*		I
Nutria	*Lutra lutra*	II	P

(*) Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Real Decreto 439/90, de 30 de marzo.
(I) Vulnerable. (II) Interés Especial.
(**) Catálogo de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre de la Región de Murcia. Ley 7/1995, de 21 de abril de Fauna Silvestre.
(P) En peligro de extinción. (V) Vulnerable. (I) Interés Especial.

Por zonas geográficas, el área más importante a escala europea para la protección de las aves es el Monte de El Valle y las Sierras de Altaona-Escalona, junto con los campos de Sucina, abarcando una superficie de unas 14.800 has, constituida en la ZEPA "Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona".

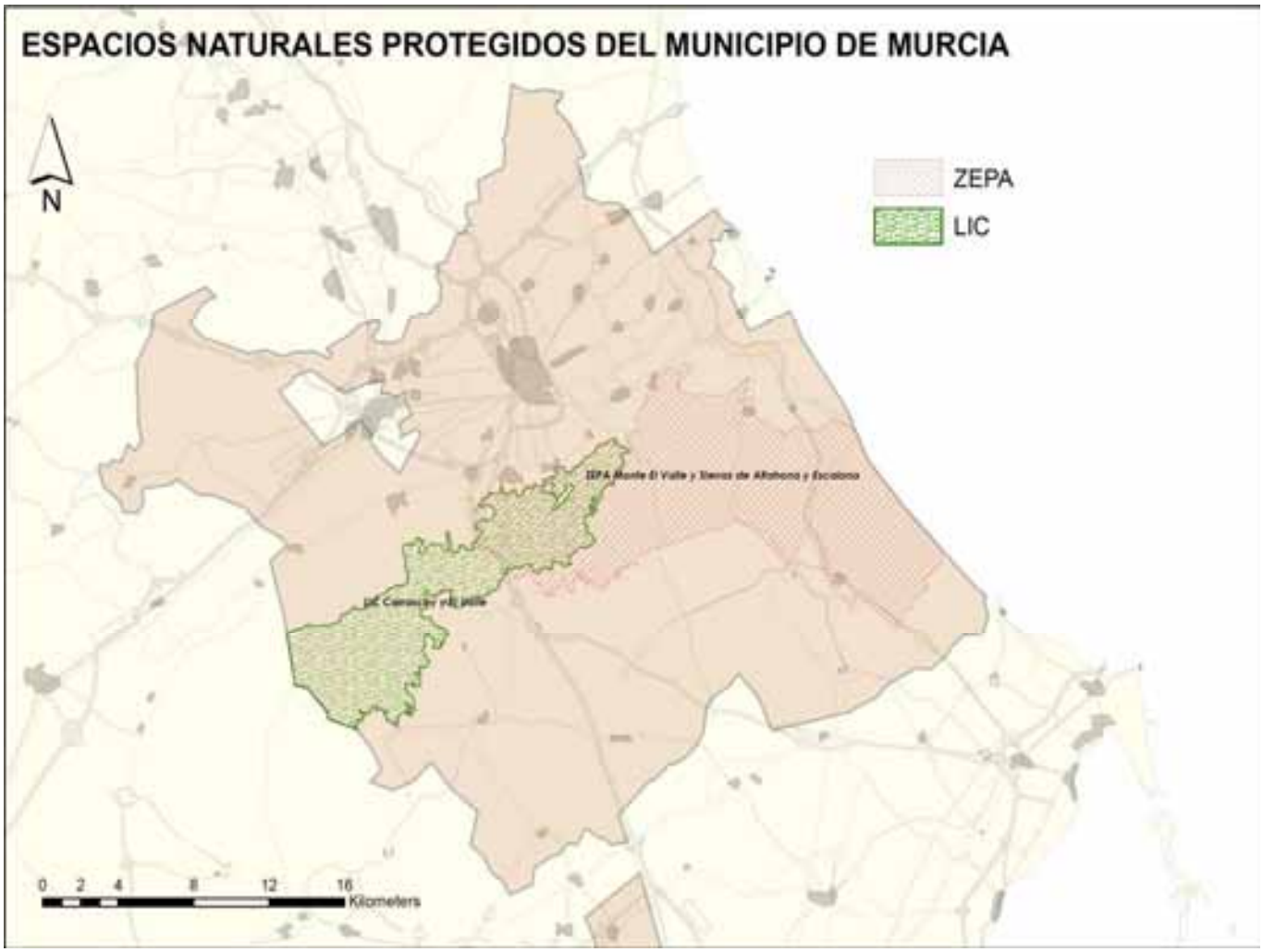
Los importantes valores ecológicos del territorio integrado en la ZEPA "Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona" para la fauna silvestre encuentran su base en una peculiar estructura de los usos del suelo, distribuidos a modo de mosaico de lomas con pinares y matorrales dispersos y cultivos de secano con gran abundancia de elementos intersticiales (setos, cañadas, etc.). En este contexto ecológico, la fauna cinegética (sobre todo conejo y perdiz), se encuentran en un elevado número, tanto a escala regional como nacional.

Otras especies presentes en esta zona son Búho chico (*Asio otus*), Ratonero común *(Buteo buteo*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Águila culebrera *(Circaetus gallicus),* Águila real (*Aquila crisaetos*), y Ortega (*Pterocles orientalis).*

7.4.- LOS ESPACIOS NATURALES

Existen diversas figuras legales de protección de espacios naturales presentes en el término municipal, lo que indica la gran diversidad de ambientes con los que cuenta el municipio. El principal y más importante, es el Parque Regional de Carrascoy y El Valle con más de 7.800 ha en el término municipal de Murcia (9%). Este sistema montañoso, a caballo entre las sierras litorales y el interior de la Región de Murcia, alberga una biodiversidad muy interesante en el que coexisten elementos típicos de ambientes prelitorales y comunidades vegetales típicas de climas más húmedos. Al mismo tiempo, este espacio natural protegido se encuentra integrado en la Red Natura 2000, al ser declarado Lugar de Importancia Comunitaria "Carrascoy y El Valle" albergando hasta 15 hábitats de interés comunitario, 4 de ellos considerados prioritarios, según la Directiva Habitats.

Además, Murcia cuenta con otra figura de protección a nivel comunitario, se trata de la Zona de Especial Protección para las Aves del monte de El Valle, Sierras de Escalona y Altaona, con una superficie de 14.825 ha (16.8 % del término municipal). La Z.E.P.A. ha sido declarada por cumplir los criterios numéricos para una especie en concreto: el Búho Real (*Bubo bubo*), albergando esta zona la mayor población nidificante de esta rapaz a nivel mundial. Al mismo tiempo, existen otras rapaces de gran valor como el Águila real (*Aquila crisaetos*), Águila calzada (*Hieraetus pennatus*), Águila culebrera (*Circaetus gallicus*) y Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), que usan este espacio para anidar y alimentarse.



Estos dos espacios ocupan algo más del 23% de la superficie del término municipal, siendo ésta la contribución del municipio de Murcia a la Red Natura 2000. Además, el Ayuntamiento es propietario de casi un 6% del territorio ocupado por la Red Natura 2000 en el municipio, en calidad de Áreas de conservación y mejora ambiental. Estas zonas proceden de cesiones urbanísticas y permitirán aumentar significativamente la superficie pública municipal incluida en Red Natura 2000.

En total, para el año 2009, alrededor de unas 2000 ha del término municipal se encuentran delimitadas como Áreas de conservación y mejora ambiental, para uso y disfrute de todos los ciudadanos, tanto dentro como fuera de los límites de la Red Natura 2000.

Otros espacios naturales protegidos por el Plan General de Ordenación Urbana son la Boquera de Tabala y Cabezo Negro y las Salinas de Sangonera, ambos incluidos en el Inventario Regional de Zonas Húmedas. Además, la Boquera de Tabala y el Cabezo Negro ha sido declarada como Area de Sensibilidad Ecológica.

Además, el PGOU prevé la clasificación como Parques forestales y Zonas de protección de la Naturaleza y usos forestales una superficie de unas 34.031 ha (algo más del 40% del Término municipal).

El término municipal comprende una importante extensión de Montes Públicos propiedad de la Comunidad Autónoma que puede considerarse, con diferencia, el mayor propietario de tierras no agrícolas en la alineación montañosa prelitoral desde Carrascoy hasta Escalona.

Por otro lado, los Parques Forestales Municipales situados en áreas de montaña ocupan actualmente una superficie total de algo más de 1.000 has en la Sierra de Carrascoy.

El Parque forestal municipal del Majal Blanco cuenta con 892 has (vertiente septentrional de Carrascoy, junto a Sangonera La Verde) y posee una vegetación con tipos de hábitats naturales de interés comunitario, incluyendo tipos prioritarios. El elemento de la biodiversidad más interesante, sin duda alguna, corresponde a los encinares termófilos relícticos, una comunidad casi única a escala regional. Como hito florístico y ecológico, la presencia de varios pies de alcornoque, (*Quercus suber*) constituye asimismo una peculiaridad sin parangón en la Región de Murcia. También las ramblas que drenan la sierra en este sector poseen un enorme interés por los tipos de hábitats comunitarios que albergan.

Desde su adquisición por el Ayuntamiento de Murcia, se han realizado en este Parque forestal numerosos trabajos de mantenimiento, conservación y mejora del medio natural, así como una intensa actividad de educación ambiental y uso público.

Otros espacios naturales o seminaturales de elevado valor ecológico son las antiguas salinas de Sangonera (conjunto de cubetas calentadoras y cristalizadoras para la obtención de sal, en el lecho de la rambla de las Salinas, de gran singularidad y peculiaridad ecológica) y la sierra de la Loma Larga, en el límite con el término municipal de Librilla, de interés para aves rapaces.

El paraje de la Contraparada, declarado como Bien de Interés Cultural por la Comunidad Autónoma en el año 2002, se situa junto al río Segura, conformando un entorno natural que alberga la construcción de un azud que que se encargaba de repartir el agua del río a través de acequias permitiendo el suministro de agua por toda la Vega Media del Segura, incluída la huerta de Murcia. Sobre esta zona actualmente existe un proyecto para su restauración y recuperación ambiental, que permitirá poner en valor este espacio para el disfrute de todos los ciudadanos.

7.5.- LA BIODIVERSIDAD EN EL AMBIENTE URBANO.

Hablar de fauna y flora silvestre en la ciudad puede parecer una contradicción; sin embargo, en las aglomeraciones urbanas y sus alrededores se encuentra una interesante biodiversidad, muchas veces sorprendente.

El Mirlo común (*Tordus merula*) es un habitante típico de los cultivos de la Huerta, desde donde ha colonizado los parques y jardines de la ciudad de Murcia, mientras que el *Verdecillo(Serinus serinus)*, una de las aves silvestres más abundantes de la Región, se encuentra tambien con mucha frecuencia cantando en época de cría, sobre árboles de cierto porte.

El Cernícalo común (*Falco tinnunculus*) se observa con frecuencia, incluso sobre el casco antiguo. El Vencejo común *(Apus apus*) y el Vencejo pálido son muy abundantes en el cielo urbano, sobre todo éste último. Otro típico habitante urbano es el Avión común (*Delichon urbica*), que cría en nidos de barro adosados a los aleros de los edificios, sobre todo formando colonias sobre edificios públicos de las avenidas próximas al río Segura.

La Golondrina común (*Hirundo rustica*) es más escasa, no estando tan estrictamente ligada al medio urbano como las especies anteriores. Tanto vencejos como aviones y golondrinas son visitantes exclusivamente reproductores, regresando a finales de verano y principios de otoño a sus cuarteles de invierno.

Algunos de los más curiosos y desconocidos habitantes de grandes árboles y edificios son las pequeñas y medianas rapaces nocturnas tales como el Autillo (*Otus scop*), el Mochuelo (*Athene noctua*) e incluso la Lechuza común (*Tyto alba*). Todas ellas viven y se reproducen en la ciudad de Murcia. Otras especies que pueden encontrarse en zonas no edificadas con cierta vegetación ajardinada son Carboneros y Herrerillos, Currucas, Petirrojos, Mosquiteros, Lavanderas, etc.

La recuperación de la calidad de las aguas del Río Segura a su paso por la ciudad y alrededores ha dado lugar a la colonización de este hábitat por aves típicas de ambientes húmedos, algunas de ellas incluso han llegado a nidificar y vivir de forma permanente, permitiendo aumentar la diversidad de la avifauna urbana.

A continuación se muestra una lista con especies de aves que podemos encontrar normalmente en el casco urbano y su entorno.

Nombre común	Nombre científico
Garceta común	*Egretta garcetta*
Cigüeñuela	*Himantopus himantopus*
Andarríos chico	*Actitis hipoleucos*
Martín pescador	*Alcedo atthis*
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*
Focha común	*Fulica atra*
Gallineta común	*Gallinula chloropus*
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*
Vencejo común	*Apus apus*
Golondrina común	*Hirundo rustica*
Golondrina daúrica	*Hirundo daurica*
Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*
Lavandera blanca	*Motacilla alba*
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*
Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*
Garza real	*Ardea cinerea*
Garcilla cangrejera	*Ardeola rayoides*
Cisne vulgar	*Cygnus olor*
Tarro blanco	*Tadorna tadorna*
Avión común	*Delichon urbica*
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*
Vencejo común	*Apus apus*
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*
Bisbita común	*Anthus pratensis*
Abubilla	*Upupa epops*
Cuco común	*Cuculus canorus*
Alcaudón común	*Lanius senator*
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*
Lechuza común	*Tyto alba*
Cogujada común	*Galerida cristata*
Jilguero	*Carduelis carduelis*
Verdecillo	*Serinus serinus*

Verderón común	*Carduelis chloris*
Tarabilla común	Saxicola torcuata
Abejaruco	Merops apiaster
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*
Mirlo común	*Turdus merula*
Autillo	*Otus scops*
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*
Petirrojo	*Erithacus rubecula*
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*
Lúgano	*Carduelis espinus*
Carbonero común	*Parus major*
Tórtola turca	*Streptopelia turtur*
Paloma bravía	*Columba livia*
Gorrión común	*Passer domesticus*
Estornino negro	*Sturnus unicolor*
Mochuelo	Athene noctua

Entre los mamíferos destacan sobre todo los murciélagos, un grupo en regresión cuyo precario estado de conservación –la mayoría de las especies se encuentran amenazadas- es causa de que se incluyan como especies protegidas. Se distribuyen especialmente en torno a los grandes núcleos urbanos, en los que son comunes, y en algunos casos –como en Murcia- se puede decir incluso que abundantes. Se han citado en concreto tres especies (Murciélago hortelano, común y grande de herradura) que poseen refugios dentro del mismo casco urbano de Murcia.

7.6.- ACTUACIONES MUNICIPALES A FAVOR DE LA BIODIVERSIDAD

Desde el año 2001, con la aprobación del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia, se han introducido importantes medidas para la conservación y protección de la biodiversidad a escala municipal. Algunas de estas medidas que están recogidas en el propio Plan se citan a continuación:

Art 1.1.3. Prohibición de iniciar expedientes de modificación de Plan tendentes a cambiar su clasificación o calificación por desaparición de la cobertura vegetal causada por incendio o cualquier otra causa (En este caso el Plan general se adelantó a la Ley 43/2003 de Montes estatal).
Art 3.7.5. Inclusión de las vías pecuarias que atraviesan el municipio en la Red de sendas verdes.
Art 6.3.2. En los desarrollos turísticos residenciales de suelo urbanizable sin sectorizar se destinará al menos el 25 % de la superficie del plan parcial como área de mejora ambiental. Para delimitar esas áreas de mejor a ambiental se exige como criterios entre otros las superficies cubiertas de monte alto o monte bajo o los espacios de singular valor faunístico. La superficie total de fincas municipales incorporadas por estas cesiones en 2009 es de 2.030 has. De éstas, casi un 6% se encuentran dentro de la Red Natura 2000.
Art. 7.1.1. y ss Catalogación como Suelo No Urbanizable del 63% de la superficie del término municipal.
Art 9.3.2. –2 Cualquier cambio de uso de suelo respetará cuando la haya el 80 % de la cobertura arbolada o matorral maduro y la obligación de reponer el doble de arbolado o arbustos eliminados en zonas de uso público.
Art 9.3.2. –4 La extracción de palmeras (canaria y datilera) se harán únicamente cuando se garantice su trasplante dentro del término municipal de Murcia.
Art 9.3.4. Obligación de colaborar con otras administraciones en la protección de la flora silvestre.
Art 9.3.5. En las obras se adoptarán las medidas adecuadas para proteger el posible arbolado que se pudiera ver dañado por las mismas.
Art. 9.5.2. Obligación de colaborar con otras administraciones en la protección de la fauna silvestre.
Art 9.5.3. Las obras que pudieran generar daño de especies protegidas deberán justificar por técnico competente la inexistencia de nidos cuando se realice durante los meses de marzo a agosto.
Art 9.5.6. En suelo no urbanizable los cercados metálicos responderán a las características de cinegético, con el fin de permitir el flujo de la fauna.
Art 9.5.7. Medidas de protección de fauna en tendidos eléctricos de nueva implantación en suelo no urbanizable de carácter forestal y sistema general forestal.
Art 10.4.1. y siguientes Catálogo de árboles monumentales
Art 10.5.2. –7 Referencia expresa de protección de los hábitats naturales recogidos en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE*, de 21 de mayo existentes en el municipio.

El Ayuntamiento de Murcia se ha adherido al Programa de la UICN "Cuenta Atrás 2010" que persigue fomentar aquellas actuaciones que permitan detener la pérdida de biodiversidad a escala municipal, comprometiéndose a llevar a cabo aquellas actividades, programas e iniciativas que guarden relación con este fin y que actualmente se estén llevando a cabo.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de dichas actividades:

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ACCIONES	OBJETIVOS PERSEGUIDOS
Convenios con las ONG's Asociación Columbares y la Asociación de Vecinos para el Desarrollo Sostenible del Garruchal (ADESGA) para mantenimiento de fincas forestales municipales en el interior de la ZEPA según un modelo de custodia del territorio.	Revegetación arbustiva, mantenimiento del pinar y gestión de las zonas agrícolas de cereal y secano. Creación de pequeñas balsas de agua naturalizadas favoreciendo el hábitat de mamíferos, anfibios, aves e insectos beneficiosos. Actividades de educación ambiental sobre el entorno.	Incorporar al patrimonio municipal amplias zonas incluidas dentro de los espacios integrantes de la Red Natura 2000 existente en el municipio, lo que facilite la gestión pública de dichos espacios. Puesta en valor de los recursos ambientales de la zona y transmisión de actitudes positivas con el entorno.
Proyecto de conservación del Búho Real conveniado entre el Ayuntamiento de Murcia y la ONG Asociación de Vecinos para el Desarrollo Sostenible del Garruchal (ADESGA).	Realización de campañas de educación ambiental, asesoramiento a propietarios de parcelas sobre ayudas agroambientales y un "fotomaratón" con carácter anual.	Sensibilización, educación y formación ambiental en el ámbito de la ZEPA
Instalación de carteles interpretativos de la flora y fauna de interés existente en el entorno urbano de Murcia.	Colocación en distintas zonas de la ciudad (jardines públicos y cauce del río Segura) de paneles donde se encuentran grafiadas las especies de flora y fauna más características que se encuentran en la ciudad.	Divulgación, sensibilización y educación ambiental para todos los ciudadanos interesados en conocer la biodiversidad urbana
Creación de "Huertos Sociales".	Cultivo en pequeñas parcelas de especies de hortalizas autóctonas en peligro de extinción típicas de la Huerta mediante agricultura sostenible.	Contribuir a la conservación y mantenimiento de variedades locales propias de la Huerta de Murcia.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ACCIONES	OBJETIVOS PERSEGUIDOS
"Jardines Botánicos" en centros escolares	Mantenimiento y ampliación de las zonas verdes de interés dentro del recinto escolar.	Involucar a la comunidad educativa en el mantenimiento y conservación de árboles, arbustos o plantas de especial interés en el centro escolar.
Proyecto "Huertos Escolares"	Creación de huertos ecológicos por parte de la comunidad escolar en aquellos centros escolares que dispongan de superficie suficiente para ello.	Utilizar el huerto como un recurso educativo y ambiental que acerque a la comunidad escolar a las costumbres agrarias típicas de la Huerta de Murcia. Concienciación del uso eficiente del agua, fabricación de compost, etc.
Adhesión a la campaña "Mil millones de árboles" del PNUMA	Plantaciones de diversas especies forestales mediterráneas en el municipio bajo el lema: "Plantemos para el planeta, plantemos para Murcia."	Contribuir al fomento de actividades al aire libre y control de la erosión en zonas degradadas. El compromiso del Ayuntamiento de Murcia será de plantar 12000 árboles.
Colocación de placas identificativas de especies arbóreas en el Jardín del Malecón	Identificación mediante placas de 40 especies vegetales con indicación del nombre común, científico y su procedencia o distribución mundial.	Puesta en valor de los jardines municipales como recurso ambiental y didáctico, así como dar a conocer a los ciudadanos el gran número de especies que albergan.
Subvenciones municipales para desarrollar actividades para la prevención, protección y mejora del Medio Ambiente	Destacan en 2008: -"Investigacion sobre fauna y flora en el parque de Los Polvorines" en Monteagudo. -Talleres de fotografía de especies vegetales en jardines de la ciudad y Majal Blanco. En 2009: -"Conservacion y mejora ambiental de la rambla Puerto de la Cadena". -"Seguimiento de fauna en el entorno de la Contraparada" - "Promoción de la alimentación ecológica y el consumo responsable en el municipio de Murcia."	Estimular la participación de diferentes colectivos y asociaciones en actividades de protección y divulgación del medio ambiente y apoyar iniciativas cuyo objetivo es el estudio, conocimiento y conservación de la biodiversidad del municipio.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ACCIONES	OBJETIVOS PERSEGUIDOS
Compra de maderas procedentes de bosques explotados de forma sostenible y uso de papel reciclado	Mediante Decreto municipal se han introducido criterios que priman, en la adjudicación de contratos donde se precise madera o papel, aquellas ofertas que supongan adquisición de madera o productos de la misma que estén avalados por certificados con el sello FSC u otros. En cuanto al papel, se otorgará mayor puntuación a aquellas ofertas que cuenten con papel reciclado Ángel Azul u otros sellos equivalentes.	Introducir criterios ambientales en la adjudicación de los distintos contratos municipales donde se precise madera y/o papel, de forma que se garantiza una compra responsable de dichos materiales,se implica a las empresas proveedoras y se hace un uso sostenible de los recursos naturales.
Decálogo de Jardines Sostenibles	Las 10 claves son: 1º espacios abiertos 2º diversidad de usos 3º aumento de la biodiversidad 4º contraste cromático 5º nuevo diseño y materiales en mobiliario urbano 6º más arbolado 7º ahorro de agua 8º bajo nivel de mantenimiento del matorral 9º zonas de paseo 10º ahorro energético	Convertir en más sostenibles los espacios verdes que se vayan a rehabilitar o los que sean de nueva creación.

8. DIAGNOSTICO SECTORIAL PAISAJE

8.1. ANTECEDENTES. REFERENTES HISTÓRICOS DEL PAISAJE MUNICIPAL..2

8.2 METODOLOGÍA.....6

8.3. SÍNTESIS DE RESULTADOS. 8

8.3.1. Situación actual de los hitos y los recursos paisajísticos.....8

8.3.2. Acciones que deterioran el paisaje.....16

8.3.3. Análisis perceptivo de las principales vías de comunicación. 21

8.3.4. Unidades paisajísticas del Municipio de Murcia. 24

8.3.4.1. Descripción de las unidades paisajísticas. 26

8.3.4.2. Situación actual y evolución reciente de las unidades del paisaje.....32

8.1. ANTECEDENTES. REFERENTES HISTÓRICOS DEL PAISAJE MUNICIPAL.

La actual configuración paisajística del municipio de Murcia supone el resultado de siglos de actuación, transformación y aprovechamientos humanos del territorio. Este fenómeno es compartido con la práctica totalidad de los paisajes ibéricos, así como el resto de territorios de la cuenca mediterránea.

Conviene destacar que incluso paisajes asumidos por la sociedad como “naturales”, caso de las masas forestales (generalmente pinares), no son más que el resultado de intensas actividades humanas (deforestaciones y posteriores reforestaciones). A estas intervenciones humanas se superponen procesos ecológicos tales como la sucesión vegetal, que se combinan con los ciclos de presión (aprovechamientos) más o menos intensa sobre el territorio.

Desde el punto de vista de la evolución y tendencias del territorio, en el Municipio de Murcia se pueden diferenciar tres grandes unidades: las Vegas del Segura-Guadalentín y su entorno, el Campo de Murcia, y el eje montañoso de las Sierras de Carrascoy - El Valle y las elevaciones adyacentes, que separan físicamente las dos unidades anteriores. La evolución histórica, incluso en la actualidad, de las citadas supra-unidades ha sido bien distinta, contraponiéndose el regadío de las huertas al secano del Campo de Murcia, o la vocación forestal de las sierras.

Así, la Vega del Segura y Guadalentín constituía, hasta su transformación agrícola, una depresión pre-litoral pantanosa donde resultaban frecuentes las inundaciones, pero que presentaba una potencialidad excepcional para el desarrollo de la agricultura de regadío por la presencia de suelos de excelente calidad agronómica y la existencia un curso de agua permanente que aportaba los recursos hídricos necesarios bajo unas condiciones climáticas semiáridas. Por esta razón desde época prerromana y especialmente durante la dominación árabe se procedió a la progresiva desecación del valle y puesta en cultivo, dando lugar a la que se conoce como Huerta Tradicional.

Inicialmente, la población de la huerta se asentaba en zonas elevadas, fuera del alcance de las inundaciones y no es hasta el Siglo IX cuando se establece la ciudad de Murcia. La ubicación de los núcleos de población a salvo de las inundaciones puede observarse con facilidad en la distribución de los asentamientos humanos en la llamada “Costera Sur”, los cuales siguen como eje las laderas de los relieves montañosos. Este mismo fenómeno resulta igualmente observable en núcleos de población ubicados al norte del río Segura como El Esparragal o Monteagudo.

En la Edad Moderna se suceden diversos procesos en la huerta (intensa colonización, nuevos cultivos) que han tenido una importancia vital en la configuración actual del paisaje municipal.

En las últimas décadas del siglo XX se producen importante cambios en la configuración de la huerta: comienzan a dominar los frutales (principalmente cítricos), frente a la producción tradicional de especies hortícolas de temporada, muchas parcelas de cultivo se abandonan, y se inicia un importante crecimiento urbanístico de las pedanías y junto a los principales ejes de comunicación. La población tiende a concentrase en torno a la ciudad, y se constata un proceso de urbanización dispersa que se irradia hacia los terrenos de huerta.

Estos cambios y tendencias se hacen más patentes en la primera década del siglo XXI, con un mayor crecimiento y compactación urbanística.

Imagen 1. Evolución de la relación entre la ciudad de Murcia y la huerta circundante en los últimos 50 años (1956 – 2007). Ambas imágenes abarcan idéntica superficie.
Fuente: http://www.cartomur.com/visorcartoteca/

Por el contrario, el Campo de Murcia representaba una situación diametralmente opuesta por la ausencia de recursos hídricos adecuados para un desarrollo de la agricultura y por la existencia de suelo de menor calidad agronómica. De esta manera y hasta el Siglo XX, esta zona ha permanecido sometida a aprovechamientos de carácter extensivo ya fueran agrícolas (cereales, almendro, algarrobo y olivo) o ganaderos (cabras y ovejas).

A mediados del Siglo XX, los avances en la extracción de aguas subterráneas permitieron la puesta en regadío de algunas zonas, pero la llegada del trasvase Tajo Segura junto con la ejecución de infraestructuras de distribución de recursos hídricos, posibilitó una redefinición de la actividad agrícola en la zona. El éxodo rural que había sufrido el Campo de Murcia dio paso a la aparición de fenómenos de inmigración con la llegada de ciudadanos extranjeros que acudían a desarrollar labores agrícolas.

De este modo, hasta finales del Siglo XX convivían aprovechamientos extensivos en secano con parcelas sometidas a agricultura intensiva de regadío, aunque con una clara tendencia a la progresiva intensificación. Ya a principios del Siglo XXI se acentúa el progresivo abandono de la agricultura de secano y comienza a observarse incluso el cese de algunos aprovechamientos agrícolas intensivos, a la vez que se produce un cambio paisajístico muy relevante en la zona: se inician diversos los desarrollos urbanísticos turístico-residenciales (tipo Resort) que transforman el carácter agrícola de la zona hacia modelos urbanos de carácter turístico-residencial.

Fotografía 1. Los cultivos extensivos de secano han dominado el paisaje del Campo de Murcia hasta fechas recientes. Al fondo se observan las Sierras Pre-litorales de Carrascoy y El Valle.

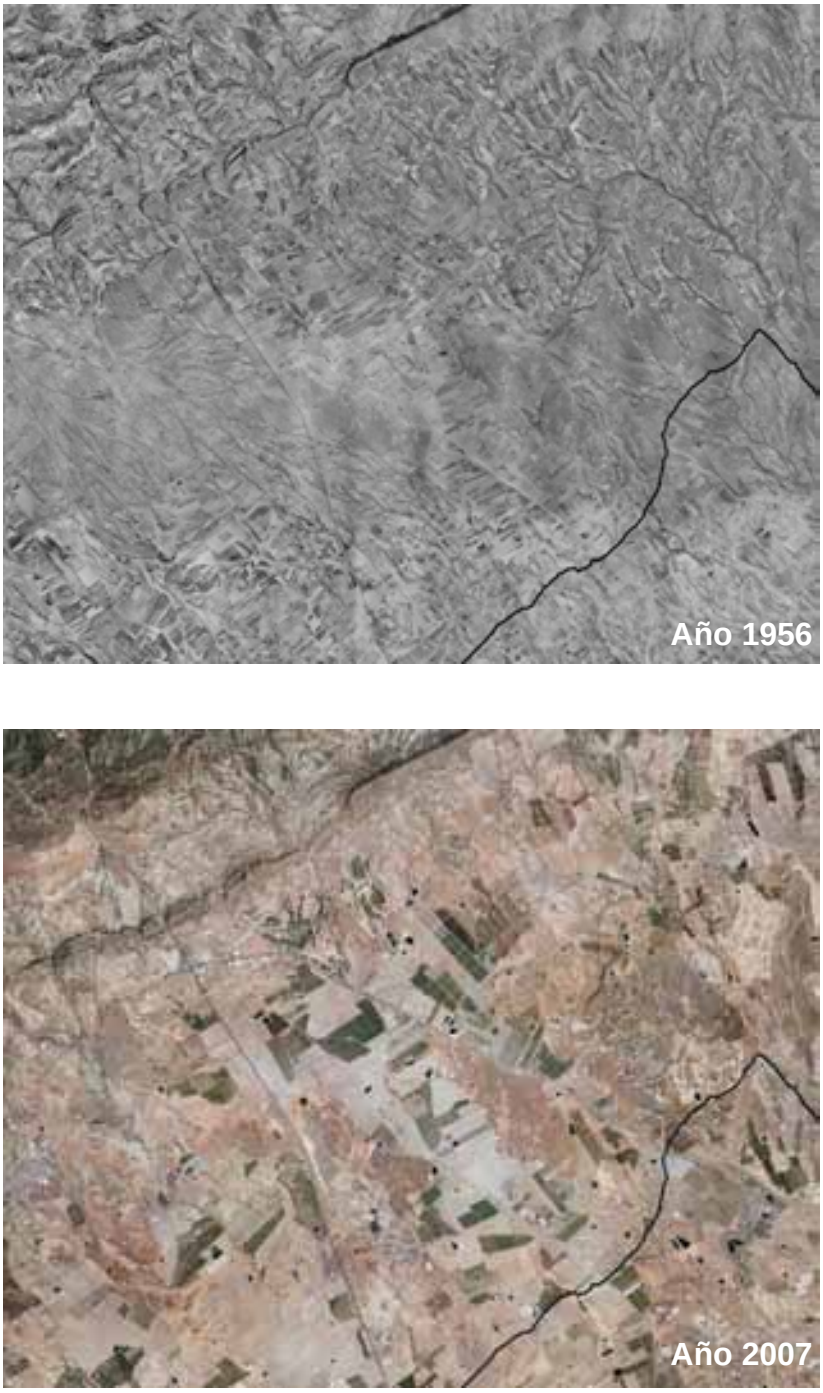


Imagen 2. Evolución del Campo de Murcia justo al sur del Puerto de la Cadena. En el último medio siglo, se aprecia un incremento de la superficie agrícola y una paulatina puesta en regadío. Recientemente, se han desarrollado actuaciones urbanísticas de carácter turístico-residencial.
Fuente: http://www.cartomur.com/visorcartoteca/

Hace una década, el Ayuntamiento de Murcia elaboró el primer Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental (DPAA) del municipio, que permitió conocer en detalle la situación ambiental en dicho momento y los retos ambientales a superar. El DPAA analizó un total de 9 subsistemas, entre los cuales se incluyó un análisis y un diagnóstico el paisaje del término municipal. Este documento constituía un paso previo a la puesta en marcha de la Agenda 21 Local.

El tiempo transcurrido desde entonces y los cambios acaecidos en el territorio hacen preciso una actualización de la información. Así, resulta oportuno comparar la evolución reciente y la situación actual con las tendencias observadas en aquel momento y, en su caso, establecer nuevas tendencias o cambios en el subsistema.

8.2 METODOLOGÍA.

En el estudio y diagnóstico actualizado del subsistema se han mantenido los cinco **niveles de aproximación y análisis** que aplicó el trabajo desarrollado en 1997, adaptándolos a las necesidades de actualización del documento de la siguiente forma:

- **Referentes históricos:** El análisis de los principales referentes históricos con incidencia en el paisaje municipal (véase antecedentes).
- **Hitos y recursos paisajísticos:** Evaluación del estado actual de los hitos o recursos paisajísticos más significativos.
- **Impactos sobre el paisaje:** Valoración de la importancia actual de los impactos paisajísticos significativos identificados anteriormente e identificación de nuevos impactos paisajísticos que soporta el paisaje municipal.
- **Vías de comunicación**: El análisis perceptivo de las principales vías de acceso a la ciudad de Murcia así como de los principales viales que recorren el término municipal.
- **Unidades del paisaje:** La definición de las unidades paisajísticas que configuran el mosaico municipal.

Obviamente, para estos cinco niveles de aproximación se ha realizado un especial esfuerzo en los fenómenos y procesos acontecidos en los últimos diez años y que han tenido una influencia destacable en el paisaje del término municipal.

La **metodología general** seguida para abordar la actualización del documento diagnóstico ha constado de cuatro fases:

- **Fase 1. Información.** Localización y revisión de fuentes bibliográficas y documentales existentes, con especial atención a los documentos de trabajo elaborados para la redacción del DPAA en 1997.
- **Fase 2. Prospección.** Realización de los trabajos de campo: recorridos de campo tomando las principales vías de comunicación del municipio, toma de fotografías digitales y recopilación de datos.
- **Fase 3. Diagnóstico de contraste.** Trabajo de Gabinete: Revisión y discusión de resultados. Análisis y comparativa ortofotografías e imágenes de satélite.

➢ **Fase 4. Documento final**.

Con el objeto de obtener resultados comparables, se han realizado los similares recorridos en vehículo que en 1997 y se han tomado como punto de partida las mismas unidades paisajísticas que entonces. Por otro lado, se han aplicado algunas novedades metodológicas como la comparativa de ortofotografías (Vuelo oleícola, 1997-1998) con imágenes recientes de satélite (Quickbird,2003 y GoogleEarth, 2008) y se han recorrido los nuevos viales de alta capacidad realizados en la última década (por ejemplo, autovía del Noroeste).

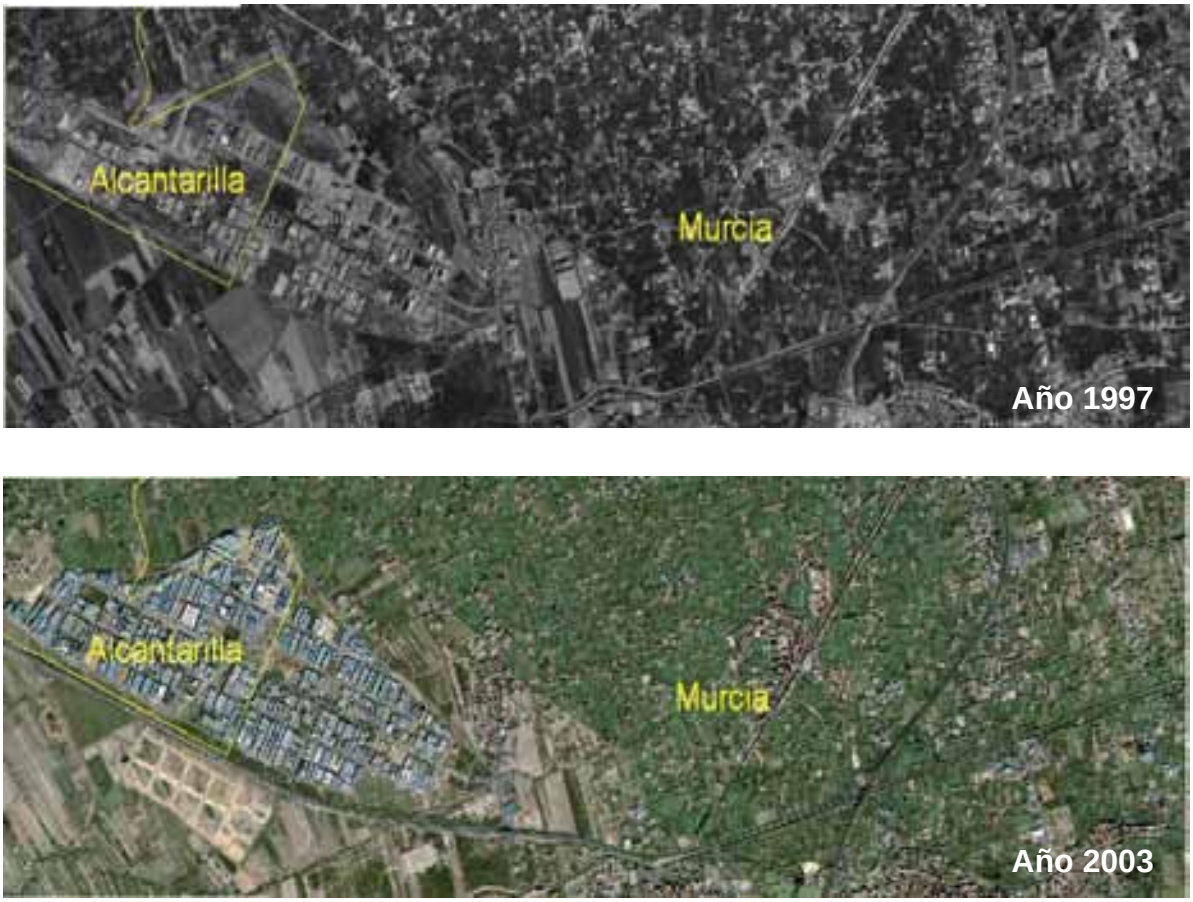


Imagen 3. En esta última década se han ejecutado nuevos viales de alta capacidad, como la Autovía del Noroeste, que han establecido nuevas rutas de acceso a la ciudad, permitiendo nuevas posibilidades de percepción del paisaje municipal.
Fuente: Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia (disponible en http://www.carm.es/medioambiente/articulos.html?id=3825)

8.3. SÍNTESIS DE RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados de la actualización realizada partiendo del primer diagnóstico paisajístico del municipio de Murcia, atendiendo a la descripción de su estado actual y tendencias detectadas en cuanto a:

- Situación actual de los hitos y los recursos paisajísticos.
- Acciones que deterioran el paisaje.
- Análisis perceptivo de las principales vías de comunicación.
- Unidades paisajísticas.

8.3.1. Situación actual de los hitos y los recursos paisajísticos.

La Huerta constituye el paisaje tópico y más apreciado del término municipal. Así, Unamuno citaba a Murcia como "*la Ciudad más huertana de España*" e Isidoro Reverte la consideraba "*la huerta más urbana de Europa*". Además, probablemente una parte muy importante de los ciudadanos del término municipal identifiquen la Huerta como paisaje característico del municipio por excelencia. Sin embargo, la realidad paisajística del municipio de Murcia resulta enormemente diversa como consecuencia de diferentes situaciones ambientales y sociales que dibujan un rico mosaico.

En este mosaico se conservan elementos, hitos o entornos singulares de gran significación y dominancia en el paisaje cultural del municipio (como la alineación de sierras pre-litorales, río Segura, Monteagudo, cultivos tradicionales y nuevos regadíos, edificaciones y construcciones singulares, palmeras, etc.). Estos elementos tienen por sí mismos capacidad para promover valores de pertenencia e identidad histórica entre la población, al tiempo que albergan un elevado potencial turístico, cultural y educativo.

El DPAA inventarió en 1997 un total de **42 hitos y recursos paisajísticos significativos** que por sus características, se consideran elementos esenciales y de gran dominancia en el paisaje. En total se consideraron siete categorías: Ermitas, Infraestructuras hidráulicas, Construcciones típicas, Elementos arbóreos, Recursos monumentales y geomorfológicos e Infraestructuras industriales. Además, el DPAA inventarió **24 hitos o recursos paisajísticos de interés** como Construcciones típicas, Miradores, Recursos monumentales, Recursos geomorfológicos y Elementos arbóreos.

En definitiva, el estudio constata la existencia de un elevado número de hitos y recursos que singularizan el paisaje municipal.

8.3.1.1. Situación actual de los hitos y recursos paisajísticos significativos.

A continuación se analiza la situación actual de los hitos paisajísticos municipales considerados más relevantes. Además, se han incluido como nuevos hitos algunos edificios torre que han sido construidos en los últimos años y que suponen nuevos referentes del paisaje urbano de la ciudad.

Torre de la Catedral. La torre ha sido hasta fechas recientes la edificación de mayor altura de la ciudad. Tiene una dominancia paisajística muy elevada y resulta accesible visualmente desde distancias superiores a los 5 kilómetros. Sus característicos rasgos arquitectónicos, la

iluminación nocturna y las sucesivas obras de restauración la convierten en un punto de referencia del paisaje y un elemento de identidad paisajística del municipio, manteniendo su protagonismo y su valor como atalaya panorámica al conjunto de la ciudad.

La importancia del monumento hace que venga siendo objeto de numerosas intervenciones de recuperación, consolidación, restauración y conservación.

Santuario de la Fuensanta. Este conjunto arquitectónico, localizado en la vertiente norte de la Sierra de El Valle sigue manteniendo su interés paisajístico como mirador sobre la huerta y ciudad de Murcia. Este hito mantiene su excelente estado de conservación y papel como atalaya paisajística sobre la Huerta. Es un referente cultural y turístico de primer orden, recibiendo miles de visitantes al año.

Monasterio de los Jerónimos. Actualmente, este monasterio acoge el Campus de la Universidad Católica, lo que ha permitido la restauración y puesta en valor del monumento histórico. En la última década, además de la restauración del complejo, se han ejecutado diversas construcciones en el entorno del monasterio.

Imagen 4. Evolución del Monasterio de los Jerónimos y su entorno en la última década.
Fuente: http://www.cartomur.com/visorcartoteca/ y Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia (http://www.carm.es/medioambiente/articulos.html?id=3825**).**

Paseo del Malecón. El DPAA le reconocía un interés paisajístico por su significación histórica y por constituir una zona de paseo que conecta la ciudad con la huerta a través del Jardín Botánico, ofreciendo buenas panorámicas. El paseo mantiene el buen estado de conservación detectado en 1997, aunque el paso elevado de la autovía sigue restando calidad al recurso en este punto. Los recientes apantallamientos acústicos han disminuido probablemente el nivel de inmisión acústica. Por otro lado, las nuevas zonas de aparcamientos ubicadas en las inmediaciones del Malecón y la autovía mejorarán su integración escénica mediante tratamientos paisajísticos adecuados (potenciación de especies características, mimetización de superficies explanadas, etc), una vez se desarrolle el parque previsto en la planificación urbanística.

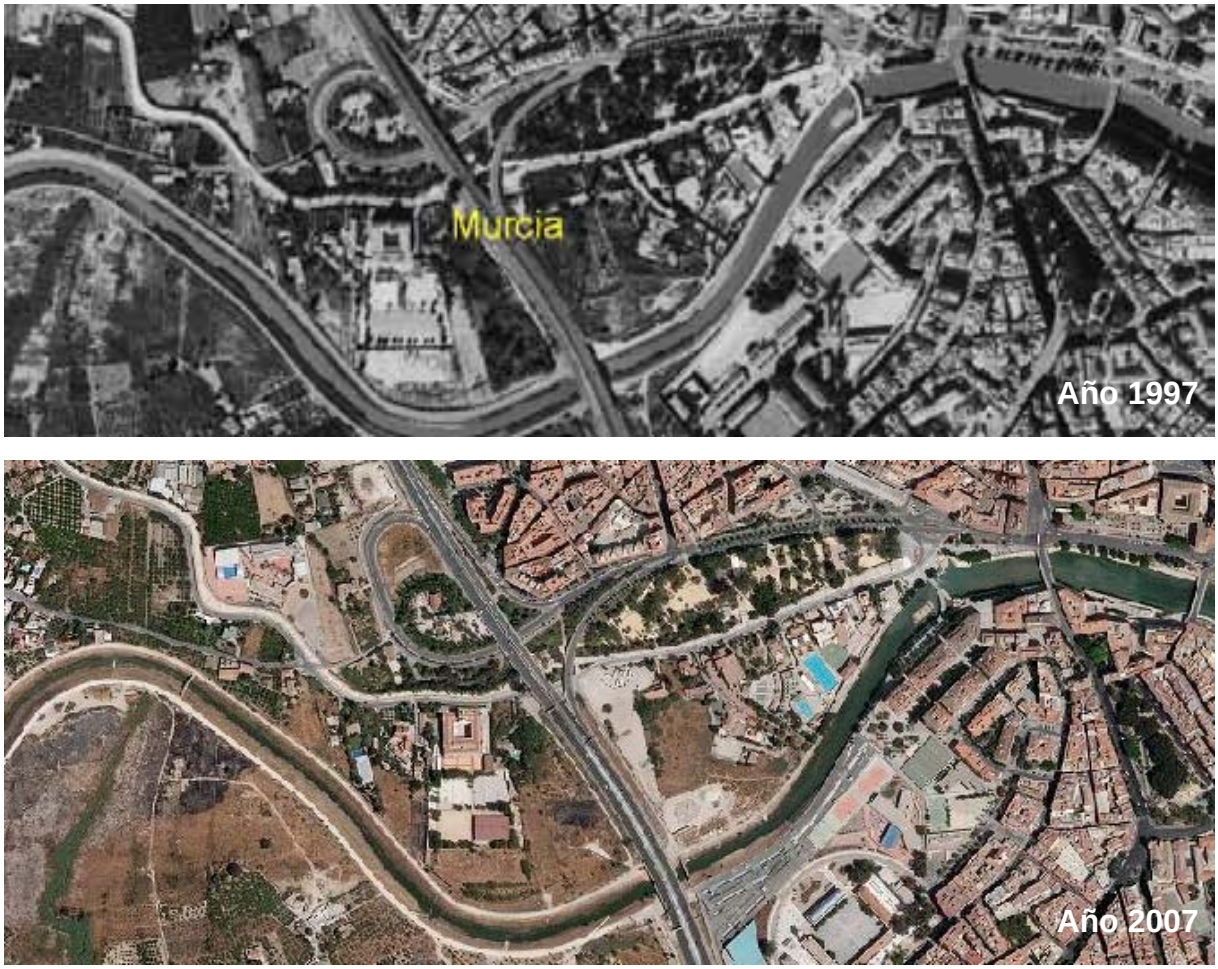


Imagen 5. Evolución del paseo del Malecón y su entorno en la última década.
Fuente: http://www.cartomur.com/visorcartoteca/ y Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia (http://www.carm.es/medioambiente/articulos.html?id=3825).

Castillo y Cristo de Monteagudo. El estado del conjunto monumental, de gran relevancia en el Valle del Segura y su huerta, es prácticamente el mismo que hace una década, aunque se están realizado diversas intervenciones arqueológicas y de restauración patrimonial en su entorno**. El Consorcio Turístico "Murcia Cruce de Caminos"** ha iniciado la construcción de un Centro de Interpretación en San Cayetano, cuya primera piedra fue colocada en 2008. Esta actuación contribuirá a reorganizar urbanísticamente la zona, y a potenciar el valor patrimonial de su entorno. Asimismo, se ha están estudiando alternativas para la mejora de los accesos al monumento mediante la ejecución de diferentes elementos.

Imagen 6. Evolución del peñón de Monteagudo y su entorno en la última década.
Fuente: http://www.cartomur.com/visorcartoteca/ y Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia (http://www.carm.es/medioambiente/articulos.html?id=3825).

Chimeneas industriales. Las chimeneas industriales no han sido consideradas como elementos culturales hasta tiempos muy recientes, lo que ha favorecido un deterioro de las mismas. Algunas de las chimeneas industriales más conocidas del término municipal que destacan como elementos verticales singulares son:

- Fábrica La Molinera (Era Alta).
- Industrias Garrido (San José de la Vega).
- Fábrica Barceló (Algezares).
- Jardín de la Seda (Murcia).
- Jardín de La Pólvora (Murcia).

Cabezo del Puerto de la Cadena. Este paraje alberga un notable interés paisajístico intrínseco (como hito) y extrínseco (como mirador privilegiado), que sigue atrayendo a numerosos visitantes. Las sucesivas ampliaciones de la autovía Murcia-Cartagena han provocado impactos paisajísticos sobre la Rambla del Puerto de la Cadena y sus laderas vertientes (taludes, desmontes, artificialización del paisaje forestal), manteniéndose este vial su condición de fuente de emisión de ruidos (afección al paisaje sonoro).

Cresta del Gallo y Pico de la Panocha. Distinguido enclave rocoso de la Cordillera Sur que constituye uno de los enclaves forestales más visitados del municipio, dado que acoge una de las áreas recreativas que ordenan y concentran el uso público en el Parque Regional El Valle y Carrascoy. Las medidas de gestión y la protección de la que gozan (Parque Regional) permiten que su estado de conservación sea favorable y se mantenga con el tiempo.

Palmeras y Palmerales. Las palmeras y palmerales ha constituido uno de los hitos más destacables del paisaje huertano, ya que introducen un contraste de verticalidad respecto a la horizontalidad predominante del paisaje del valle del Segura. Además, la palmera y los palmerales evocan en el observador paisajes de notable fertilidad, constituyendo, a su vez, un legado histórico que se remonta a la época islámica.

La protección legal de la palmera datilera (*Phoenix dactylifera*) le ha permitido sobrevivir al abandono de sus aprovechamientos tradicionales. Sin embargo, en los últimos años se han enfrentado a nuevas amenazas: la introducción de plagas desde Egipto como el picudo rojo, la introducción de otras especies de menor precio pero menor significado histórico, o el abandono de los palmerales.

El palmeral más notable del término municipal se encuentra en Santiago y Zaraiche, junto a la Avda. Juan de Borbón. Se trata de un palmeral de modestas dimensiones que parece datar de mediados del siglo XIX. En Torre Guil (Sangonera La Verde) quedan restos de otro palmeral del siglo XIX. En El Palmar, las palmeras son muy dispersas, pero a comienzos del siglo XX (1920) existían fincas con varios cientos de palmeras. En Los Teatinos y en la subida al Puerto de la Cadena existían jardines y huertos con palmeras datileras y algunas todavía se pueden observar junto a la autovía[1].

Fotografía 2. Palmeral de Santiago y Zaraiche.

[1] Situación actual de los palmerales del municipio: D.Rivera Com. Pers.

Paisaje lunar. A pesar de la escasa valoración social de los paisajes áridos, esta zona ostenta un cierto reconocimiento paisajístico por la singularidad de sus contrastes, y quizás en buena medida por su propia denominación. En esta zona, la escasa cobertura vegetal permite observar la configuración geomorfológica y los procesos geológicos como erosión y sedimentación. La elevada presión por transformaciones de cultivos de secano en regadíos, y por el incremento del uso residencial, pueden alterar en el futuro la calidad y la identidad propia del paisaje. Como parte integrante de este hito, la Rambla de El Garruchal ha sido citada en diversas ocasiones como recorrido de interés paisajístico. Este enclave del municipio ha alcanzado un elevado nivel de significación social gracias a los movimientos vecinales que viene reclamando su protección y conservación en los últimos años.

Infraestructuras hidráulicas. Conjunto formado por un grupo de heterogéneos ingenios (norias, acequias, molinos, etc) encargados de la captación, distribución y uso del agua, que han dado vida y sentido a la huerta durante siglos. Algunos de los elementos hidráulicos más destacables del término municipal son la Contraparada, Acequia Churra La Vieja, Acueducto y Noria de la Ñora, Acequia Alquibla, Acequia Mayor Aljufia, La Acequia Nueva de Churra, El Azud Mayo, etc.

Nuevos edificios torre. En los últimos años, se han construido algunos edificios de considerable altura y corte vanguardista (tipo rascacielos y con fachadas dominadas por cristaleras). Estas nuevas edificaciones por su altura y singularidad arquitectónica se han convertido en nuevos hitos paisajísticos del término municipal, destacando sobre la horizontalidad genérica del paisaje urbano murciano junto con la torre de la Catedral. La iluminación nocturna de algunos de ellos incrementa la visibilidad de los mismos. Algunos de ellos resultan particularmente observables desde las vías de acceso y contribuyen a afianzar el carácter de metrópoli del paisaje urbano de la ciudad de Murcia. Entre otros edificios se encuentra la Torre Godoy, Torre JMC, Torres de la Nueva Condomina, etc.

Fotografía 3: Edificio torre de reciente construcción en la ciudad de Murcia

8.3.1.2.Situación actual de otros hitos y recursos paisajísticos de interés

A continuación se sintetiza la situación actual de otros hitos y recursos paisajísticos de interés del término municipal, cuyo análisis puede aportar elementos indicadores de tendencias en materia de paisaje.

a) Conjuntos arbóreos singulares.

El Municipio de Murcia cuenta con un notable patrimonio de árboles monumentales tal y como atestiguan los diversos documentos técnicos realizados sobre este tema (véase por ejemplo Carrillo et al. 2000. Árboles monumentales y singulares de la Región de Murcia y territorios limítrofes). Otros ejemplares dignos de mención son el Eucalipto de la Estación de Ferrocarril, el Plátano de Floridablanca o el *Ficus* de Santo Domingo.

Alamedas y sotos junto al río. La vegetación ribereña asociada al río Segura y acequias, tienen gran interés paisajístico y ambiental. Entre los lugares más significativos estarían el entorno del Malecón y áreas asociadas, La Contraparada, y el paseo cicloturístico acondicionado entre ambos enclaves.

Pinar de Churra. Se trata de un conjunto de pinos piñoneros de porte monumental muy envejecido. Su estado ha empeorado en los últimos años, habiendo muerto algunos ejemplares. En la zona se han realizado plantaciones de esta especie, lo que mantendría la singularidad del enclave en el futuro.

Fotografía 2. Pinos piñoneros de Churra

Paseo de Plátanos en la entrada del Palmar. Esta alineación de plátanos situados a la entrada de El Palmar, se encuentran en un estado de conservación similar a la detectada en los estudios precedentes, no habiendo experimentado cambios significativos en su configuración.

b) Miradores panorámicos.

La Administración ambiental ha equipado y ejecutado cuatro miradores en el Parque Regional de El Valle Carrascoy (El Pino, La Naveta, Cresta del Gallo, El Valle Perdido)todos ellos orientados hacia la vega del Segura. Otros puntos de interés panorámicos del municipio son: el Mirador de La Fuensanta, el Mirador de Monteagudo y el Mirador de Altaona.

c) Otros hitos y recursos paisajísticos de interés.

En el municipio de Murcia existen un conjunto de elementos de interés como recursos monumentales, construcciones típicas y recursos geomorfológicos que se relacionan a continuación.

Recursos monumentales.

- Castillo de La Luz.
- Seminario Menor.
- Iglesia de Los Ramos.
- Iglesia de Corvera.
- Iglesia de Santa Cruz.
- Iglesia de San Juan en Guadalupe.

Construcciones típicas.

- Barraca de Torreagüera.
- Caserío en el Cabezo de La Plata.

Recursos geomorfológicos.

- Rambla en el Cabezo de La Plata.
- Los Mamellones.
- Sierra de Columbares.
- Puerto del Garruchal - El Puntarrón.
- Miravete.
- Cabezo del Esparragal.
- Volcán de Barqueros.
- Cabezo Negro de Zeneta.

8.3.2. Acciones que deterioran el paisaje.

Los usos que se desarrollan en el territorio moldean y configuran la escena paisajística. En buena medida, los paisajes actuales son el resultado de los aprovechamientos humanos pero, en ocasiones, determinadas actividades humanas provocan impactos percibidos como negativos sobre este elemento que desvirtúan su significación y su esencia.

Los impactos paisajísticos son muy diversos y su valoración depende, en muchos casos, de la subjetividad del observador. Por lo general, se han considerado como impactos paisajísticos las acciones o procesos que suelen generar percepciones negativas en el observador tales como degradación, abandono, caos o pérdida de identidad paisajística. No obstante, debe tenerse en cuenta que no siempre una percepción negativa de un observador está relacionada con impactos paisajísticos. Así, por ejemplo, resulta relativamente frecuente un escaso aprecio hacia los paisajes áridos y/o desarbolados, pese a que muchas de estas manifestaciones constituyen la esencia de los ambientes semiáridos.

Por definición, se ha considerado que un impacto es de mayor importancia cuando afecta a zonas de alta frecuentación o bien cuando tiene lugar en enclaves o entornos con elevada accesibilidad visual.

La magnitud y frecuencia con la que se detectan impactos sobre el paisaje del término municipal tiene su origen básicamente en dos fenómenos, uno de carácter cultural y otro de carácter ecosistémico:

- **Escaso aprecio por el paisaje local**. La preocupación por el estado del paisaje resulta un tema relativamente novedoso en nuestra sociedad que probablemente aún no ha calado suficientemente en la ciudadanía y las Administraciones Públicas. La existencia de puntos incontrolados de vertido en diversos puntos del municipio constituye un evidente síntoma de la escasa valoración del paisaje, ya que este impacto se detecta incluso en enclaves de destacada significación paisajística como el río Segura u otros cauces. Muchos de los lugares donde se siguen produciendo vertidos incontrolados se encuentran perfectamente señalizados por el Ayuntamiento de Murcia que advierte de la ilegalidad de tales acciones. Por otro lado, actividades reguladas como canteras, ejes de comunicación o instalaciones públicas no adoptan, en muchos casos, medidas adecuadas de protección del paisaje.
- **Fragilidad paisajística de los ambientes semiáridos.** El escaso y lento desarrollo de las plantas bajo condiciones semiáridas hacen que los fenómenos de recolonización vegetal de estas zonas sean muy lentos, lo que favorece una persistencia en el tiempo de las heridas sobre el paisaje. Además, la aridez del territorio limita notablemente el desarrollo de la vegetación arbórea, lo que hace muy visible cualquier actuación sobre el territorio, incluso a grandes distancias.

El análisis realizado por el DPAA en 1997 permitió detectar un conjunto de acciones, puntuales o de carácter generalizado a escala municipal, con una incidencia negativa sobre el paisaje. Partiendo de la situación detectada hace una década se ha procedido a la revisión y actualización de los 8 tipos de impactos paisajísticos.

- Impactos asociados a infraestructuras viarias.
- Impactos asociados al depósito de materiales.
- Impactos asociados a la red eléctrica y de telecomunicaciones.
- Impactos asociados a actividades agrícolas.
- Impactos asociados a actividades extractivas.
- Impactos sobre el paisaje urbano: urbanización, características constructivas y estado de conservación de edificaciones e instalaciones
- Impactos asociados a soportes publicitarios y pintadas.
- Impactos asociados al río Segura.

Los impactos anteriormente mencionado y detectados en el primer diagnóstico del DPAA siguen afectando actualmente de forma negativa al paisaje del término municipal con diferente intensidad.

A continuación se sintetizan las tipologías y la caracterización de los impactos paisajísticos establecidos.

a) Impactos asociados a infraestructuras viarias.

Los usuarios de las carreteras mientras se desplazan por ellas se convierten en espectadores activos o pasivos de los paisajes. En definitiva, las infraestructuras aumentan la accesibilidad de los paisajes, al incrementarse el número de observadores.

Los viales tienen efectos negativos sobre el paisaje, el carácter lineal de las infraestructuras viarias y su notable artificialidad suponen una importante alteración de la percepción escénica. Además, las vías de comunicación compartimentalizan el territorio (Véase más adelante las subdivisiones de unidades paisajísticas basadas en viales) y en su ejecución suele ser precisos desmontes y terraplenes que suponen heridas en el paisaje.

Por otro lado, la construcción de nuevos viales suele favorecer determinadas actividades humanas atraídas por la mejora de las comunicaciones y la accesibilidad. Los procesos anteriormente señalados resultan de mayor intensidad en los viales de alta capacidad tales como autovías, vías rápidas o incluso nuevas avenidas urbanas.

En líneas generales, se mantienen los impactos detectados anteriormente, como ausencia de restauraciones tras las obras, ocultación del paisaje por apantallamientos acústicos y un largo etc…que podrían resolverse, o al menos minimizarse, mediante un adecuado diseño en la fase de proyecto de los viales o bien mediante la puesta en marcha de actuaciones de restauración paisajística de entornos afectados por infraestructuras.

Las pantallas acústicas, si bien consiguen reducir los niveles de inmisión de ruidos en las zonas colindantes a los viales, dificultan la visualización del paisaje y suponen un elemento de artificialización en la percepción del mismo.

b) Impactos asociados a depósitos de materiales y vertidos.

La administración local viene desarrollando importantes esfuerzos por controlar, reducir y eliminar la proliferación vertidos de diversos materiales y residuos, y el efecto escénico de determinadas instalaciones; a pasar de ello este aspecto constituye uno de los impactos paisajísticos más generalizados y perceptibles por el conjunto de la población. Bajo este epígrafe se incluyen los puntos de vertido incontrolado de residuos de diversa naturaleza (escombreras ilegales), las instalaciones de gestión de residuos (chatarrerías, Planta de RSU), acopios de obras en ejecución o ya finalizadas, y un largo etc.

c) Impactos asociados a la red eléctrica y de telecomunicaciones.

Las redes eléctricas o de telecomunicaciones de diversa índole se distribuyen por todo el término municipal siendo particularmente más densas y complejas en los núcleos de población y su entorno.

En el paisaje urbano, el cableado resulta particularmente visible cuando alcanzan alta densidad en puntos de gran accesibilidad visual. Estas infraestructuras obstaculizan e interfieren la percepción de los componentes del paisaje, especialmente en los núcleos de población. Se vienen desarrollando previsiones y actuaciones para minimizar este efecto.

Por otro lado, la red eléctrica (ya sea de transporte o de distribución) también tiene un efecto negativo sobre el paisaje, especialmente en el medio rural y natural, al aumentar la artificialidad del mismo.

En la última década, la proliferación de antenas de telefonía móvil ha afectado a la práctica totalidad del término municipal a la par que se ampliaban las zonas con cobertura.

d) Impactos asociados a actividades agrícolas.

El DPAA consideró en 1997 dos grandes grupos de acciones que generan impactos en el paisaje: por un lado las explanaciones y aterrazamientos para su puesta en cultivo y por otro las transformaciones de cultivos de secano, regadíos tradicionales o zonas con vocación forestal en explotaciones de cítricos o cultivos bajo plástico.

Esta tipología de actuaciones está cada vez más regulada y controlada por la normativa vigente, lo que ha supuesto un importante freno a su desarrollo, así como la adopción cuando procede de medidas para frenar los efectos no deseados (tratamiento de taludes frente a la erosión, etc).

En los últimos años se ha detectado una creciente tendencia al abandono de tierras agrícolas. Este fenómeno que afectaba con anterioridad principalmente a los secanos arbóreos, se empieza a observar cada vez con más frecuencia en zonas de huerta tradicional e incluso nuevos regadíos. El abandono de la actividad agrícola suele producir fenómenos de pérdida de calidad paisajística, ya que la presencia de arbolado muerto (necromasa) o la entrada de plantas colonizadoras suele interpretarse por el observador como síntomas de abandono, de incremento de la desertificación, o de pérdida irremediable de la capacidad de producción del agrosistema.

e) Impactos asociados a actividades extractivas.

En este aspecto quedarían incluidos tanto las actividades en funcionamiento, como otros puntos en los que resultan patentes los efectos de actuaciones pasadas vinculadas a este sector productivo. En esta última década, no parecen haberse producido los avances esperados en la restauración y mejora paisajística de las zonas afectadas por actividades extractivas.

f) Impactos sobre el paisaje urbano: urbanización, características constructivas y estado de conservación de edificaciones e instalaciones.

Considerando como punto de partida los fenómenos descritos por el diagnóstico del paisaje realizado en 1997 se reconoce los siguientes impactos:

- Incremento de superficies urbanizadas.
- Estética urbana.
- Necesidad de mantenimiento del paisaje urbano.

A continuación se sintetizan los principales rasgos definitorios de estas afecciones al paisaje:

<u>Progresivo incremento de superficies urbanizadas.</u>

El incremento de superficies urbanas se presenta principalmente en dos supraunidades: Vegas y Campo de Murcia. En cada una de estas situaciones se trata de fenómenos diferentes.

Respecto a la Huerta de Murcia, el incremento de superficies urbanas se debe al crecimiento de la ciudad y de las pedanías y a los fenómenos de urbanización dispersa. Por el contrario, el Campo de Murcia ha experimentado un proceso de urbanización discontinuo basado en la construcción de resorts turístico-residenciales que actúa como nuevos núcleos urbanos en cuyo entorno se ubican equipamientos terciarios (comercios, centros de jardinería).

Este fenómeno ha resultado especialmente notable en la porción oriental del Campo de Murcia (entorno de la C3319, Sucina-Gea-Truyol).

<u>Estética urbana y mantenimiento de edificaciones.</u>

En líneas generales se puede afirmar que el mantenimiento del paisaje urbano (mobiliario urbano, espacios comunes, zonas ajardinadas) seguía un cierto gradiente, encontrándose las zonas mejor conservadas en el centro de la ciudad y en las nuevas área de expansión urbana. En los últimos años se viene realizando un importante esfuerzo municipal mejorar los espacios urbanos del conjunto de pedanías, sus calles y jardines público.

Es de destacar que los núcleos de pedanías han experimentado un proceso de crecimiento urbano muy importante, lo que en muchos casos ha incidido negativamente en el mantenimiento de su singularidad y características de sus núcleos urbanos (abandono de edificaciones antiguas, deterioro de fachadas, nuevas construcciones ajenas a la arquitectura local, etc).

g) Impactos asociados a soportes publicitarios y pintadas.

En este apartado quedan incluidos todos aquellos soportes publicitarios independientemente de sus dimensiones y los materiales en que se presentan: vallas publicitarias, carteles electorales, anuncios de actos culturales y deportivos, etc. También se han analizado en el presente apartado las pintadas y grafitis que se realizan de forma incontrolada principalmente en las zonas urbanas y elementos monumentales.

Los soportes publicitarios suelen concentrarse en los principales viales de acceso a la ciudad y pueden generan un efecto de barrera visual. Además, el uso con fines publicitarios de colores contrastados y figuras llamativas acaparan la atención del observador y condicionan la percepción del paisaje.

Otro impacto paisajístico relacionado con esta actividad es el mantenimiento a lo largo del tiempo de carteles antiguos, deteriorados, desfasados u obsoletos que transmiten una sensación de suciedad y abandono.

Por otro lado, en las últimas décadas se ha producido una proliferación de pintadas y graffitis principalmente en las zonas urbanas. Su diversidad, que va desde muestras de arte urbano a actos vandálicos, dificulta el valorar en su conjunto su efecto sobre el paisaje. En líneas generales, puede considerarse que las pintadas y graffitis incontrolados suelen provocar en el observador sensación de abandono, de suciedad o de situaciones de marginalidad. Además, en determinadas ocasiones estas acciones impactan sobre elementos monumentales y patrimoniales. Por otro lado, se han realizado experiencias de ornato de infraestructuras (transformadores) e incluso edificios públicos (piscina municipal INACUA, Museo de la Ciencia) mediante graffitis como muestras de arte urbano.

En los últimos años se constata un mayor control de estas actividades a través de la normativa vigente, así como la realización de campañas de choque (limpieza de graffitis, retirada de elementos publicitarios desfasados), con lo que los impactos asociados a estas actividades deberían ir siendo menores.

h) Impactos asociados al río Segura.

El cauce del Segura, como eje organizador de una de las unidades de paisaje más representativas del término municipal (la Huerta), ofrece posibilidades para actuar como elemento de conexión entre la ciudad de Murcia y los núcleos próximos a su cauce. Así, a su función ligada al uso industrial, agrícola y urbano del agua, se añade una nueva dimensión: el río como espacio social. La progresiva adecuación del carril bici entre Murcia y la Contraparada ha sido un proyecto de gran aceptación entre la población local, atendiendo al creciente uso lúdico y deportivo del recorrido.

En la última década, se ha producido una importante mejora en la calidad de las aguas del río, particularmente a su paso por la ciudad de Murcia.

Recientemente, tanto el Ayuntamiento de Murcia como la Confederación Hidrográfica del Segura han reafirmado su interés en abordar una restauración ambiental de la Contraparada como enclave emblemático del río, y existe un proyecto de intervención de gran alcance para recuperar y acondicionar este entorno.

8.3.3. Análisis perceptivo de las principales vías de comunicación.

Los grandes ejes de comunicación son infraestructuras lineales que articulan la mayor parte de los flujos motorizados de la población local y visitante, y desde las que se facilita una importante accesibilidad visual y perceptiva del territorio municipal.

A continuación se analizan sintéticamente los principales viales del término municipal (6 autovías, 2 avenidas y la circunvalación de la ciudad) aportando referencias sobre los principales recursos paisajísticos que pueden observarse desde su trazado, y las oportunidades de mejora.

a) Autovía Andalucía (A-7, dirección suroeste).

Procede de Andalucía y discurre por el Valle del Guadalentín, atravesando el término municipal de Alcantarilla y cruzando el río Segura para unirse a la circunvalación de la ciudad a la altura de Espinardo. Este vial permite una aproximación visual a una amplia superficie municipal localizada entre la autovía y los relieves forestales de la vertiente norte de la Sierra de Carrascoy y El Valle, destacando las zonas de cultivo asociadas al río Guadalentín y a la huerta tradicional del río Segura, y el continuo urbano que representan la ciudad de Murcia y Alcantarilla.

Entre los hitos paisajísticos más destacables que se pueden observar desde este vial se encuentra la torre de la Catedral, el Monasterio de los Jerónimos, y el río Segura a su paso por el Paraje de la Contrapasada. etc.

b) Autovía Cartagena-Murcia (A-30, dirección sureste).

Este vial parte de la circunvalación de Murcia para dirigirse hacia el Puerto de la Cadena, donde cruza la Sierra del Puerto para posteriormente dirigirse hacia la llanura agrícola del Campo de Murcia y Cartagena. Desde este vial se obtienen amplias panorámicas del valle del Segura, desde un entorno de carácter forestal. Su relevancia se ve incrementada por el hecho de constituir un paso ineludible entre las zonas de interior y las costas del Mar Menor y La Manga.

Los hitos paisajísticos más sobresalientes son el Cabezo del Puerto y las fortalezas que flanquean lo que constituye un histórico paso natural por la Rambla del Puerto de la Cadena. El descenso por la vertiente norte hacia la capital regional ofrece una panorámica del continuo urbano, en cuyo perfil destaca la Catedral así como otros edificios – torre de gran altura de reciente construcción.

c) Autovía de Madrid (A-30, dirección noroeste).

Este vial discurre unos pocos kilómetros por el término municipal atravesando una zona de pequeños relieves con vegetación natural que desemboca en la Avda. Juan de Borbón. Debido a su corto recorrido dentro del municipio no se destacan hitos de especial significación.

d) Autovía del Mar Menor (C-3319).

Procede de la A-30 y se dirige hacia el Mar Menor recorriendo la porción septentrional de la llanura agrícola. No constituye un acceso a la ciudad, pero discurre por parte del Campo de Murcia. En la zona existen recursos paisajísticos como llanuras agrícolas (en proceso de intensificación), pequeñas zonas de badland, etc. Se trata de un vial de interés turístico ya que da acceso a las urbanizaciones del Campo de Murcia.

e) Autovía del Noroeste (C-415 y MU-30).

Este nuevo vial parte de la circunvalación de Murcia en su intersección con el Canal del Reguerón, para dirigirse hacia el municipio de Alcantarilla. Tras atravesar este municipio se dirige hacia Rambla Salada-Cañada Hermosa. Este vial atraviesa una zona de carácter netamente industrial (Polígono industrial Oeste) en su tramo más próximo a la ciudad. No

obstante, tienen algunos elementos de interés paisajístico como retazos de huerta (especialmente en el entorno del Reguerón), o la alineación de Plátanos en las inmediaciones del Palmar. La zona de mayor interés paisajístico que atraviesa este vial coincide con el entorno de Rambla Salada-Barqueros.

f) Avda. Juan de Borbón y Avda. Juan Carlos I.

Se trata de las dos avenidas que parte de la ciudad con dirección norte y sobre las cuales se está organizando buena parte del crecimiento de la ciudad en los últimos años. En ambos trazados se han incorporado grandes rotondas en las que se han instalado diversos elementos creativos contemporáneos, que aportan cierta singularidad y modernidad a estas avenidas.

La Avda. Juan de Borbón se caracteriza en su tramo más alejado a la ciudad por la ubicación de áreas comerciales que le otorgan un marcado carácter terciario. Conforme nos acercamos a la ciudad, el paisaje urbano pierde paulatinamente el carácter comercial para ir adquiriendo un carácter plenamente residencial. Desde ella se pueden apreciar hitos paisajísticos relacionados con elementos singulares de la huerta como son los pinos de Churra. Esta zona se encuentra actualmente en proceso de consolidación, por lo que la percepción está muy condicionada por las numerosas obras en marcha a lo largo de su trazado (construcciones de edificios, zonas ajardinadas, incorporación del tranvía, etc).

Por su parte, la Avda. Juan Carlos I constituye un importante centro de actividad empresarial y comercial del municipio, encontrándose una buena parte de los edificios torre de la ciudad.

g) Autovía de Alicante (A7, dirección noreste):

El vial discurre próximo al Coto de los Cuadros permitiendo la observación de una amplia zona forestal. El vial discurre elevado sobre el valle del Segura por los relieves del norte permitiendo la contemplación de amplias panorámicas. Sin embargo, el paisaje presenta una radical transformación al aproximarse a la intersección con Avda. Juan de Borbón. En este punto, los centros comerciales, la nueva Condomina y las áreas residenciales actualmente en ejecución dominan un paisaje urbano de marcado carácter comercial.

h) Circunvalación.

Con este término nos referimos al vial de alta capacidad que discurre entre la intersección de la A-30 con la MU-30 hasta la intersección de la A-7 con la A-30. Se trata de un recorrido netamente urbano desde el cual es posible observar algunos elementos de interés como el Río Segura, algunas chimeneas industriales, retazos de huerta, etc.

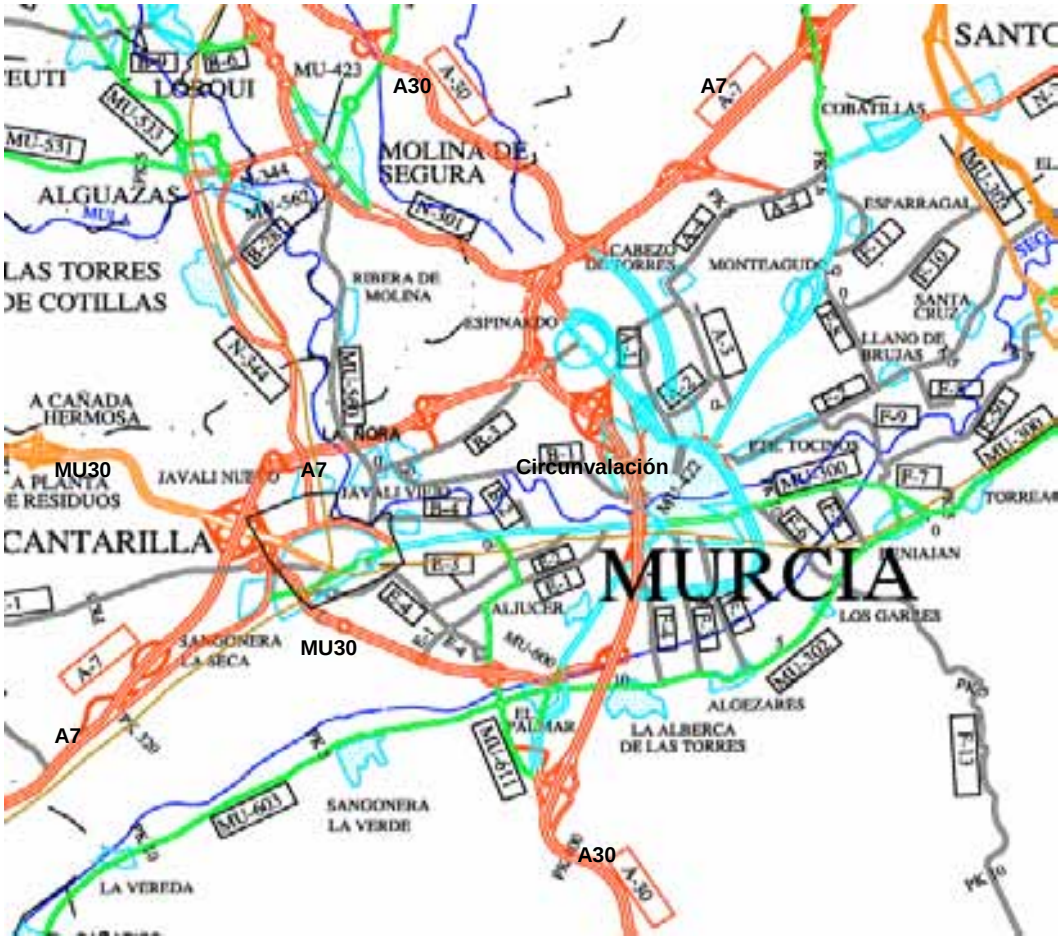


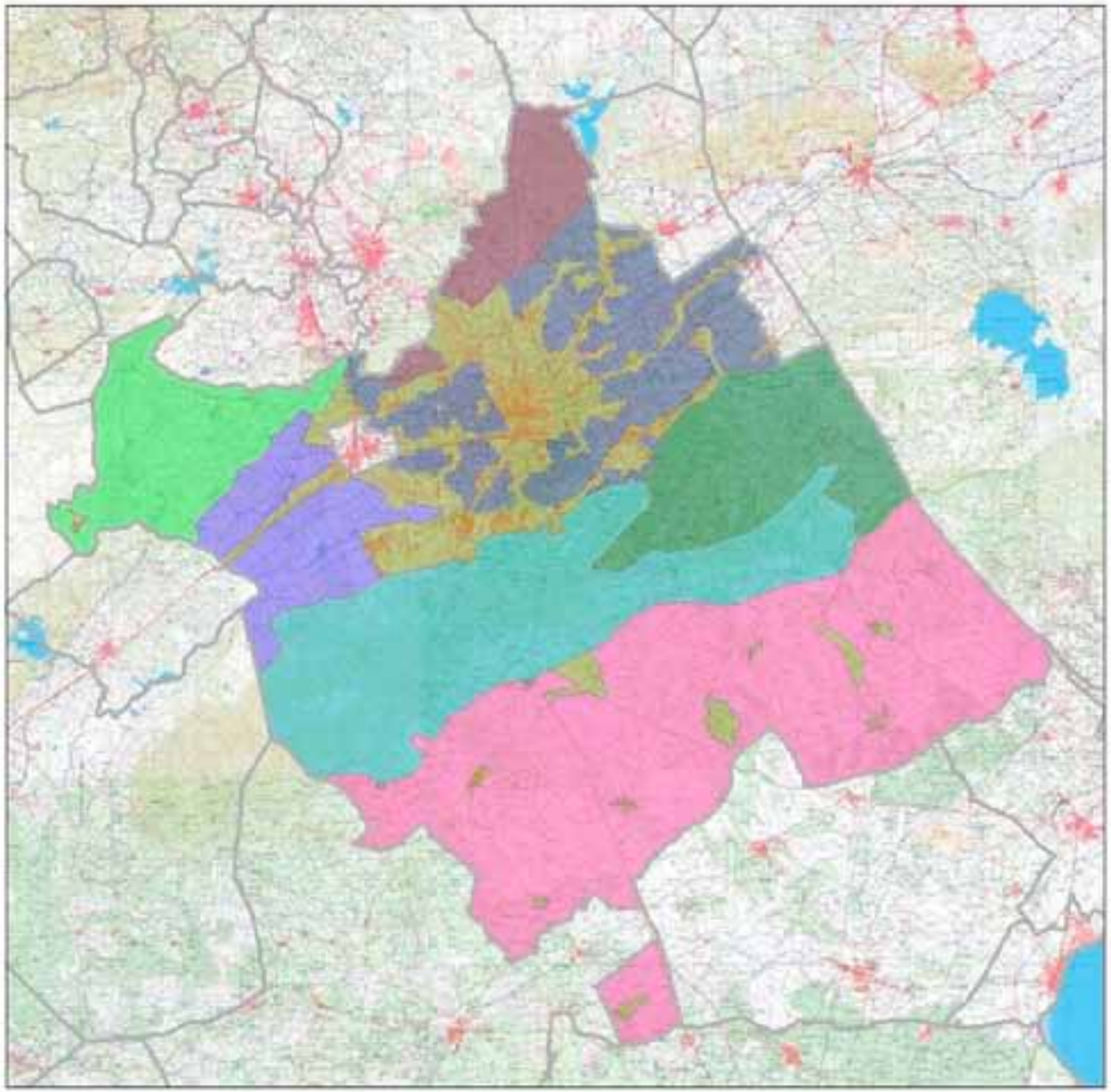
Imagen 0. Viales en el entorno de la ciudad de Murcia.
Fuente: Dirección General de Carreteras

8.3.4. Unidades paisajísticas del Municipio de Murcia.

La definición y delimitación de unidades de paisaje es, en muchos casos, difícil de establecer, considerando el modo gradual de variación y la complejidad del conjunto de factores que inciden sobre la configuración escénica del territorio.

El análisis efectuado en 1997 concluyó con la definición de ocho grandes unidades paisajísticas bien diferenciadas y contrastadas atendiendo a su respuesta y tendencias escénicas, respondiendo cada una de ellas a un patrón o modelo tipo común.

Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental del Municipio de Murcia **Subsistema Paisaje: Unidades Paisajísticas**		
Unidad	**Superficie (hectáreas)**	**%**
Huerta de Murcia	9.585	10,7
Sierras de Carrascoy-Columbares	16.302	18,1
Campo de Murcia	29.456	32,8
Paisajes Áridos	7.751	8,6
Barqueros- Rambla Salada	6.743	7,5
Vega del Guadalentín	5.247	5,8
Relieves Zona Norte	3.710	4,1
Entornos Urbanos y Núcleos de población	11.039	12,2
Total	89.833	100 %


Leyenda
UNIDADES PAISAJÍSTICAS
Barqueros Rambla Salada
Vega del Guadalentín
Sierras de Carrascoy-Columbares
Campo de Murcia
Entornos urbanos y núcleos
Huerta de Murcia
Relieves zona norte
Paisajes áridos

8.3.4.1. Descripción de las unidades paisajísticas.

A continuación se describen sintéticamente cada una de las ocho macro unidades paisajísticas definidas en el municipio.

A) Huerta de Murcia.

La Huerta de Murcia se localiza en el amplio valle del Río Segura, entre la Contraparada y Beniel. Se trata de un paisaje construido a través de siglos mediante la progresiva desecación de zonas húmedas, puesta en regadío tradicional e introducción de diversos cultivos. Las infraestructuras hídricas que han hecho posible este paisaje (acequias y azarbes), el río Segura y una densa red de caminos determinan la organización de este espacio, que en ocasiones puede parece caótica. En todo caso, la matriz paisajística aparece dominada por el cultivo tradicional de regadío.

A una escala municipal, resulta difícil establecer los límites de esta unidad, ya que el progresivo avance de la ciudad y las pedanías, así como la compactación de construcciones en caminos y carriles de la huerta va desdibujando las fronteras entre el medio urbano y el medio agrícola.

En esta unidad se pueden diferenciar a su vez tres tipologías, que conforman el complejo mosaico de la huerta:

- La huerta tradicional de policultivos, en la que se alternan pequeñas parcelas de hortalizas y arbolado.
- La huerta de cítricos, dominada por limoneros principalmente.
- El río Segura, el trazado serpenteante de su cauce, los antiguos meandros, y las riberas.

B) Sierras de Carrascoy – Columbares.

Las sierras prelitorales son la alineación montañosa que actúa como frontera natural y referente visual entre los Valle del Segura y Guadalentín, y el Campo de Murcia. Estos relieves alcanzan una altitud máxima de 1.066 m en el Pico de Carrascoy, con una marcada horizontalidad en la línea de cumbres alterada puntualmente por el Cabezo del Puerto de la Cadena, la Cresta del Gallo o Columbares. Esta cordillera presenta una notable asimetría con fuertes pendientes en su vertiente septentrional, siendo más suaves en la vertiente meridional.

En la vertiente norte, más umbría, predomina una densa matriz vegetal constituida principalmente por pinares de repoblación, con alguna mancha puntual de carrascal, en contraste con una mayor densidad de matorral abierto de la vertiente sur. Tanto en la vertiente norte como sur existen zonas de band-land donde la cobertura vegetal es prácticamente inexistente, dando lugar a paisajes áridos de extraordinaria belleza y singularidad paisajística.

El contacto entre el Valle del Segura y la depresión del Mar Menor se ha establecido a través de cuatro vías principales de comunicación históricas, que sortean las diferencias topográficas a través del Puerto de la Cadena, Puerto del Garruchal, Collado de los Ginovinos y Puerto de San Pedro, al tiempo que articulan la accesibilidad interna a la unidad.

Esta alineación montañosa juega un papel primordial en la configuración del paisaje del término municipal de Murcia, actuando como fondo escénico de otras unidades paisajísticas. Por su altura, dimensiones, cromatismo y texturas es indudablemente la unidad de paisaje más visible desde el exterior, y aparentemente la más homogénea de todas las descritas. Se pueden diferenciar dos grandes subsectores atendiendo a la orientación en la percepción lejana:

- **Vertiente Norte.** De carácter abrupto y netamente forestal, aunque existen algunas introgresiones de ambientes urbanos (Los Teatinos, Urbanización Torreguil, etc). Los pinares le confieren una notable homogeneidad de textura y cromática.
- **Vertiente Sur.** Menos espectacular que el anterior, dadas la existencia de pendientes más suaves, sucesión de planos en profundidad, una cobertura vegetal más abierta (en la que el matorral tiene un mayor peso específico), y la predominancia de tonalidades marrones y ocres que ofrecen menor contraste con los terrenos circundantes (principalmente, cultivos de pie de monte).

C) Campo de Murcia.

Porción septentrional de la llanura litoral que se localiza al pie de la vertiente sur de las Sierras de Carrascoy – El Valle. Se trata de una extensa rampa de erosión de la que resulta una topografía con predominio de visuales horizontales con una ligera pendiente hacia el Mar Menor. Es una llanura agrícola donde conviven desde la agricultura extensiva tradicional de secano (cereal y arbolado) a los aprovechamientos agrícolas más avanzados e intensivos como la producción de hortalizas bajo plástico. Estos usos se distribuyen a modo de mosaico complejo. Los cultivos de secano introducen una notable variación estacional del cromatismo de este paisaje: agostamiento de los pastos y cereales, floración y pérdida de la hoja de los almendros, etc. Por su parte, los cultivos intensivos introducen una cierta artificialización del paisaje (superficies cubiertas de plástico, tendidos eléctricos, vallados, instalaciones de riego).

En esta unidad existen algunos núcleos urbanos (Corvera, Sucina, Gea y Truyol, Lobosillo) cuya entidad y distancia entre los mismos viene marcada por la menor densidad de población de esta unidad en comparación con las zonas de vega del Segura. En las inmediaciones de las vías de comunicación se encuentran naves industriales y se han desarrollado algunas urbanizaciones tipo Resort.

El fondo escénico de esta llanura se encuentra enmarcado por el conjunto de las sierras prelitorales hacia el norte (Carrascoy, El Valle, Los Villares Altaona, Escalona), y las Sierras Litorales de Cartagena, el Mar Menor y el Cabezo Gordo, hacia el sur.

D) Paisajes Áridos.

Los paisaje áridos se localizan principalmente al sur – suroeste de las Sierras de la Cresta del Gallo y Columbares. Se trata de un amplio afloramiento de materiales blandos ricos en margas, de tonos pálidos, que ha sido modelado por la erosión hídrica. Los procesos geodinámicos han originado un paisaje de singular belleza, característico de las zonas con marcada aridez aunque generalmente poco apreciado por la ciudadanía. La vegetación resulta más escasa que en el resto de unidades, cobrando una inusitada importancia paisajística la configuración geomorfológica y el sustrato litológico. Se produce un notable contraste entre las amplias extensiones margosas desprovistas de vegetación y las “islas” de conglomerados rojizos y otros materiales geológicos cubiertos por pinares al presentar condiciones edáficas más favorables para la vegetación. En determinadas zonas de esta unidad, existen algunos

cultivos de cítricos sobre terrazas.

Se trata de un paisaje extraordinariamente frágil y sensible a la transformación, ya que la escasa dureza del material geológico que facilita la realización de grandes movimientos de tierras para la puesta en cultivos, apertura de viales, etc. Sin embargo, la práctica ausencia de vegetación y la preponderancia de líneas verticales en este paisaje (cárcavas, abarrancamientos) intensifican el impacto sobre el paisaje de cualquier actividad humana, o el abandono de éstas, al acentuarse el efecto de los procesos erosivos.

E) Barqueros – Rambla Salada.

Esta unidad se localiza al noreste del municipio, y se estructura en torno al cauce de Rambla Salada, incluyendo la pedanía de Barqueros. Se trata de un paisaje singular de marcado carácter árido, en el que se combinan dos situaciones: cauces con profundos procesos de abarrancamiento, y áreas de relieves alomados con cultivos de arbolado y cereales en secano. En la zona se localizan importantes infraestructuras de gestión de residuos, y se ha producido un incremento de la vivienda residencial.

Se han detectado dos zonas con marcadas diferencias en cuanto a su configuración geográfica y aprovechamientos, que se describen a continuación:

- **Barqueros**: Está dominada por cerros de relieves suaves con matorral y pinar, intercalado con cultivos extensivo de secano (tanto arbolado como cereal). Otro elemento destacable, por su escasez en el término municipal, son los relieves de rocas ígneas, incluyéndose en esta zona el denominado “Volcán de Barqueros”.
- **Rambla Salada**: Típico paisaje de cárcavas y abarrancamientos de marcado carácter árido. Una parte importante de los cultivos de secanos se encuentran abandonados. El estado de conservación de las ramblas resulta excelente, con importantes bosquetes de tarais (Tamarix sp) que le aportan un cromatismo singular según la estación del año.

Fotografía 3. Tarayal de Rambla Salada y cultivos extensivos de secano

Fotografía 4. Núcleo de Barqueros rodeado de cultivos

F) Vega del Guadalentín.

Esta unidad ocupa el amplio valle del río del que toma nombre. El valle se encuentra flanqueado por los relieves de Carrascoy al sur y de Barqueros al norte. La parcelación agrícola resulta muy característica, siendo muy regular, alargada y perpendicular a eje del río. En esta unidad dominan la amplias panorámicas paisajísticas (paisaje abierto) de terreno agrícola delimitada por el fondo visual de relieves tanto al norte como al sur.

En esta unidad podemos diferenciar dos situaciones:

- **Fondo del valle.** El escenario muestra una alternancia de cítricos, frutales, eriales y cereales en parcelas de tamaño medio y un reticulado del terreno muy regular, en el que no se puede destacar ningún rasgo singular (el cauce del Guadalentín queda visualmente oculto en el conjunto).
- **Piedemontes.** Se trata de ampliaciones relativamente recientes (en términos históricos) que ocupan los abanicos sedimentarios situados en la base de la sierra. Se trata de un paisaje dominado por el arbolado de regadío.

Fotografía 5. Fondo de Valle del Guadalentín. Se aprecia la disposición característica de las parcelas perpendiculares al río

G) Relieves Zona Norte.

Esta unidad presenta unos relieves sinuosos, de escasa altitud, que han sido muy intervenidos por diferentes actividades. Se pueden diferenciar dos porciones:

- La primera, de menor extensión, incluye los relieves situados al norte del río Segura en el entorno de Javalí Viejo.
- La segunda incluye el conjunto de relieves que se extiende al norte de la A-7 y el límite municipal. Se trata de un conjunto de relieve alomados donde se alternan mosaicos de pinar y matorral bajo, así como cultivos intensivos de regadío (cítricos principalmente). En el Coto de los Cuadros se extiende una amplia masa forestal de pinar en repoblación.

En esta zona se constata nuevamente la fragilidad paisajística de los ambientes semiáridos ya mencionada en otras unidades.

Fotografía 6. Masa forestal del Coto de los Cuadros.

H) Entornos Urbanos y Núcleos de Población.

El municipio de Murcia acoge un importante número de habitantes que superan los 400.000 habitantes[2]. En todo caso, la población no se distribuye homogéneamente por el término municipal, sino que se concentra en los núcleos de población situados en el Valle y Campo de Murcia. El crecimiento urbano está propiciando que muchos de estos núcleos y pedanías vean como desaparecen las franjas de terreno que hasta tiempos recientes habían posibilitado mantener unos límites reconocibles. Este efecto es muy visible en las pedanías de la Costera Sur.

Las nuevas edificaciones, generalmente construidas en las afueras del núcleo principal, no suelen incluir elementos identitarios del paisaje municipal contribuyendo a la homogenización de la escena urbana. Mientras, en las calles más antiguas de las localidades (cascos históricos) se suele conservar la trama urbana y edificaciones de características constructivas representativas y/o singulares, aunque también es frecuente encontrar edificaciones o parcelas en diferentes estados de abandono, cuya individualidad hace difícil contemplarlas en el marco de la planificación urbanística.

Los núcleos con un estado de conservación paisajística más favorable se encuentran en el Campo de Murcia, donde sus poblaciones han mantenido la configuración y rasgos identificativos, y la propia ciudad de Murcia, gracias a las mejoras en el casco urbano que se han venido realizando especialmente en los barrios más céntricos de la ciudad.

[2] Según los datos del Padrón Municipal, el término municipal de Murcia superó la cifra de 430.000 habitantes en 2008, lo que supone algo más del 30 % de la población regional y un incremento de más de 90.000 habitantes (345.000 habitantes en la última década). La densidad de la población también se ha incrementado recientemente habiendo pasado de 390 habitantes/km2 en 1996 a 486 habitantes/km2 en 2008. En términos comparativos, la densidad de población en el término municipal cuatriplica la densidad de habitantes en la región de Murcia (486 hab/km2 frente a 126 hab/km2).

8.3.4.2. Situación actual y evolución reciente de las unidades del paisaje.

En este apartado se analiza el estado actual y la evolución reciente de cada unidad del paisaje tomando como punto de referencia las tendencias previstas para cada zona hace diez años.

A) Huerta de Murcia.

A lo largo de estos últimos diez años se han mantenido el incremento progresivo de construcciones residenciales e industriales, incrementándose el abandono de la agricultura tradicional. El grueso de la actividad agrícola se ha trasladado a grandes fincas situadas fuera del ámbito original de la huerta, como el piedemonte de Carrascoy o los paisajes áridos del extremo oriental del término municipal.

Tal y como se apuntaba en 1997, la zona de huerta está tendiendo a un modelo de ciudad jardín. Este fenómeno se está produciendo especialmente en la porción de huerta situada al oeste de la ciudad y resulta más intenso en las proximidades de Murcia capital.

A efectos de valorar el grado de desarrollo de estas tendencias en la unidad, se han considerado dos grandes zonas (Huerta occidental y huerta oriental), y cinco subzonas de Huerta, definidas por viales en los cuales se apoyan zonas urbanizadas.

A.1. - Huerta de Murcia occidental (porciones situadas al oeste de la ciudad):

- **Al norte de la Crta. de Alcantarilla.** Tendencia hacia ciudad jardín planteando un paisaje muy urbano (casas de más de una altura, cerramientos de obra, piscinas, etc) con un gradiente creciente conforme nos aproximamos a la ciudad. Además, esta porción de huerta se ve afectada por el crecimiento de los núcleos de población existente, especialmente en la zona comprendida entre Guadalupe y La Ñora. Conviene recordar en esta unidad subsisten las porciones mejor conservadas de la huerta (Javalí Nuevo, Javalí Viejo, etc).
- **Al sur de la Crta. de Alcantarilla**. Los procesos de urbanización dispersa habían sido algo menos intensos que en la subunidad anterior y se encontraban, en línea generales, más vectorizados entorno a los carriles de la huerta. Sin embargo, en el periodo 1997-2008 parecen haberse intensificado alcanzando una densidad muy similar a descrita en el caso anterior. Además, se han producido desarrollos residenciales en el entorno inmediato de las pedanías (Nonduermas, Era Alta y Aljucer) que junto al crecimiento del polígono industrial de San Ginés han contribuido a incrementar el carácter urbanizado de la zona.

Imagen 10. Evolución del sector de huerta situado al sur de la Carretera de Alcantarilla (entre Aljucer y Era Alta)
Fuente: Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia y Google Earth.

Imagen 11. Evolución del sector de huerta situado al norte de la Carretera de Alicante.
Fuente: Cartografía dinámica de la Red Natura 2000 en la Región de Murcia y Google Earth

A.2. - Huerta de Murcia oriental (áreas situadas al este de la ciudad)

- **Al norte de la Carretera de Alicante**. En este sector se observa, el crecimiento de la ciudad hacia el norte, la ampliación de los núcleos de población de la zona (Churra, Cabezo de Torres) y la ejecución de nuevas urbanizaciones (generalmente sobre relieves del entorno del Esparragal). Además, se mantiene la tendencia histórica de construcción dispersa de la huerta.
- **Entre la Carretera de Alicante y F-2 (Murcia - Puente Tocinos – Santa Cruz - El Raal).** La tendencia de esta porción de huerta es similar a la anterior, aunque la mayor

distancia a la ciudad se traduce en una aparentemente menor presión. No obstante, se detectan fenómenos de urbanización dispersa y pequeñas ampliaciones de los núcleos de población existentes. En el extremo noriental de este sector se mantienen zonas de huerta bien conservadas y con un importante mantenimiento de la actividad agrícola tradicional (especialmente entre El Esparragal y Cobatillas).

Imagen 12. Porción de huerta bien conservada entre el Esparragal y Cobatillas.
Fuente: www.cartomur.com

- **Entre la F-2 y las sierras (Costera Sur).** En este sector, la huerta se encuentra menos congestionada, existiendo algunas extensiones sin viviendas. Sin embargo, se observan con mayor frecuencia la existencia de naves y otras instalaciones industriales, y se ha visto afectada por la construcción de nuevas infraestructuras.

Imagen 13. Huerta entorno a Torreagüera. Fuente: www.cartomur.com

Respecto al río Segura, la calidad de las aguas ha mejorado notablemente en la última década, lo que ha permitido mostrar una imagen más atractiva del ambiente fluvial. Además, se han detectado avances en la recuperación social y ambiental del río. De hecho, tanto el Ayuntamiento de Murcia como la Confederación Hidrográfica del Segura han mostrado su intención de acometer una restauración ambiental en el paraje de la Contraparada, emblemático enclave del río y origen de la Huerta de Murcia.

Fotografía 8. El abandono de la actividad agrícola tiene un importante efecto paisajístico negativo en las zonas de huerta.

B) Sierras de Carrascoy –Columbares.

Estos enclaves forestales gozan de diversas figuras de protección a través de la normativa ambiental a escala regional y comunitaria (Parque Regional, Lugar de Importancia comunitaria, Zona de Especial Protección para las Aves), o de la normativa de protección urbanística municipal (Parque Municipal Forestal del Majal Blanco), lo que han permitido un mantenimiento de sus paisajes prácticamente sin alteración sustancial. No obstante, la ampliación de viales de comunicación y ejecución de enlaces está disminuyendo la calidad paisajística de enclaves como el Puerto de la Cadena.

Además, la elevada afluencia de visitantes a enclaves concretos (área de El Valle) y los flujos de comunicación en viales principales, generan un elevado riesgo de que un incendio forestal afecte a las actuales masas forestales y modifique al valor paisajístico de estos, especialmente en la vertiente norte.

C) Campo de Murcia.

Durante esta última década se ha ampliado el regadío y las infraestructuras asociadas (almacenes, balsas de riego, red de caminos, etc.). Paralelamente a esta expansión del regadío se ha producido un paulatino abandono del secano por su menor rentabilidad. Más recientemente, se aprecia una desaceleración de los procesos de ampliación de regadío e incluso comienzan a observarse procesos de abandono de nuevos regadíos. La expansión del

cultivo bajo plástico no ha sido muy importante y sólo ha afectado a las zonas más próximas a los municipios de San Javier y Torre Pacheco.

Esta unidad presentaba una escasa densidad poblacional en 1997. En la actualidad y aunque la densidad de población sigue siendo menor que en otras unidades, ésta se ha incrementado por la ejecución de urbanizaciones de baja densidad, acogiendo principalmente ciudadanos comunitarios atraídos por la benignidad climática. La llegada de trabajadores extranjeros asociados al sector agrícola y de la construcción también ha incrementado la población en esta zona.

En el entorno inmediato de los desarrollos turístico-residenciales urbanísticos comienzan a ser frecuentes instalaciones comerciales en naves industriales (centros de jardinería, venta de mobiliario, etc).

Por último, no conviene olvidar que la ejecución del aeropuerto de Murcia en Corvera supone un factor decisivo en la dinámica futura de la zona, que incidirá en una mayor tendencia a los usos terciarios en esta unidad.

D) Paisajes áridos.

Esta unidad se ha visto afectada por los cambios en el uso del suelo, puesto que la escasa cohesión del material geológico ha facilitado la realización de movimientos de tierras para la puesta en regadío, ejecución de caminos, etc. Como ya se comentó anteriormente, la escasez de vegetación hace muy visibles las heridas que sufre este paisaje, que además son más difíciles de restaurar.

No obstante, en los últimos años se ha detectado una cierta ralentización en el sector agrícola e incluso se ha empezado a producir el abandono de algunos nuevos regadíos. Por otro lado, se ha mantenido un incipiente uso residencial en la zona, tanto en forma de pequeñas urbanizaciones como de fenómenos de urbanización dispersa, incluyendo la recuperación de edificaciones existente.

E) Barqueros y Rambla Salada.

La relativa lejanía al resto de núcleos de población ralentizaron en el pasado los cambios en el paisaje de esta unidad. Sin embargo, la construcción de la autovía del Noroeste ha mejorado las comunicaciones, favoreciendo los usos residenciales dispersos (Venta del Pedrusco). En el entorno de Barqueros (crta. de acceso) se ha detectado cierto incremento de viviendas aisladas.

Imagen 14. Núcleo de Barqueros y entorno.
Fuente: www.cartomur.com

F) Vega del Guadalentín.

La agricultura de cítricos en grandes explotaciones en el piedemonte se mantiene en la actualidad y no se aprecian síntomas de tendencia al abandono de estos regadíos, a diferencia de lo que viene ocurriendo en otras unidades.

Por el contrario, el valle si presenta una tendencia al cambio de usos como residenciales dispersos e industriales, especialmente en el entorno de la autovía A-7.

G) Relieves Zona Norte.

La situación actual de la Unidad presenta diferente casuística según la zona considerada:

- Porción nororiental. Relieves situados al norte de la A-7 y al este de la A-30. En esta zona se presentan dos situaciones diferentes: los montes públicos (Coto de los Cuadros) mantienen sus masas forestales y no se aprecian notables cambios en los últimos años, mientras que en las zonas de propiedad privada se han producido diversas roturaciones, explanaciones, etc. La actividad agrícola de regadío se ha ralentizado, mientras que los usos residenciales (por ejemplo, en Los Pinos) se han consolidado.
- Porción suroccidental. Comprende los relieves al oeste del Campus Universitario de Espinardo. Esta zona presenta un marcado carácter residencial que tiende a consolidarse, mientras que los usos agrarios han perdido relevancia.

Como se deduce de las observaciones anteriores, parece esperable que los usos residenciales tenderán a consolidarse en las zonas de titularidad privada (especialmente en el entorno de la Nueva Condomina y del Campus de Espinardo). Paralelamente, los usos agropecuarios (regadíos y ganadería intensiva) perderán paulatinamente importancia como uso del suelo.

Por el contrario, las zonas de titularidad pública (Coto Los Cuadros) es previsible que mantengan su carácter forestal. Esta zona viene siendo escenario de diversas actividades de uso público (ciclismo, senderismo, carreras de orientación, etc), especialmente en las inmediaciones a la carretera a Fortuna.

H) Entornos Urbanos y Núcleos de Población.

Durante la última década el incremento de la población del término municipal ha sido muy notable (más de 90.000 habitantes) lo que se ha traducido en una ampliación de los entornos urbanos y núcleos de población. Además, los nuevos desarrollos turísticos residenciales en el Campo de Murcia han supuesto el establecimiento de nuevos núcleos de población, y la adecuación de infraestructuras asociadas.

La mayor parte de las pedanías de cierta entidad también han ampliado su superficie urbana, manteniéndose la consolidación a través de los principales ejes urbanos del municipio: eje sur (Sangonera La Verde - Los Ramos) y eje norte (Javalí - Espinardo-Cabezo de Torres), así como los ejes de comunicación radiales de la ciudad con las pedanías.

La ciudad de Murcia mantiene la tendencia de crecimiento de la ciudad hacia el norte siguiendo el trazado de las Avenidas Juan de Borbón y Juan Carlos I. La apertura de nuevos viales en la ciudad (como la Avenida Miguel Induráin) hace razonable esperar una continuación de la expansión de la ciudad hacia el norte y el este, ya que en las últimas décadas el crecimiento de la urbe se ha apoyado en la ejecución de grandes viales periféricos.

En estas nuevas áreas urbanizadas asociadas a la ciudad se constata la tendencia a generar diseños muy geométricos de los espacios, en los que los bloques de edificaciones de mediana o gran altura se sumergen entre amplias calles y avenidas con una importante componente de zonas ajardinadas en parterres. Esta imagen se repite, llegando a ser difícil diferenciar unas zonas de otras.

En las pedanías y nuevas urbanizaciones se sigue el mismo modelo aunque los bloques de edificios, construcciones adosadas o viviendas residenciales aisladas alcanzan menores alturas.

Imagen 15. Crecimiento de la ciudad de Murcia hacia el norte siguiendo grandes avenidas (Juan Carlos I y Juan de Borbón).
Fuente: Visor cartográfico de la Red Natura 2000 y Google Earth.

9.DIAGNOSTICO SECTORIAL RECURSOS CULTURALES

9.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS 2

9.2.- ESTADO DE LOS RECURSOS CULTURALES 3

9.2.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y EDIFICIOS DE INTERÉS EN LA CIUDAD DE MURCIA. 3

9.2.2 EDIFICIOS Y LUGARES DE INTERÉS EN PEDANÍAS 6

9.2.3 RESTOS ARQUEOLÓGICOS EN CASCO URBANO Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS EN PEDANÍAS 7

9.2.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EQUIPAMIENTO. 9

9.2.4.1 Educación Ambiental. 9

9.2.4.2 Equipamiento Ambiental 11

9.2.5 BIBLIOTECAS, CENTROS CULTURALES Y ESTRUCTURA MUSEÍSTICA 11

9.2.6 EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS 16

9.DIAGNOSTICO SECTORIAL RECURSOS CULTURALES

9.1.- CONSIDERACIONES PREVIAS

Desde un punto de vista multidisciplinar, el Medio Ambiente es un concepto integrador en el que se pueden abordar todos los parámetros de estudio que se relacionan con la forma en la que las personas interaccionan con su medio. Particularmente, la "ecología urbana" entendida no solamente como una manera de poner de realce el patrimonio natural, sino también como un camino para desarrollar una verdadera ecología humana, tiene mucho que ver con las manifestaciones culturales y el transcurso del desarrollo cultural de una sociedad.

La calidad de vida, factor primordial en el estudio y la potenciación del medio ambiente urbano, se relaciona directamente con las opciones culturales que tenemos a nuestro alcance, desde el punto de vista tanto formal como paisajístico. Además, el adecuado desarrollo cultural y la conservación del Patrimonio, pueden considerarse un indicador de la relación de la sociedad con un entorno ambiental sostenible.

Bajo este contexto, el estudio de los recursos culturales no se plantea como una propuesta exhaustiva sobre los bienes y recursos culturales del municipio de Murcia, sino más bien como un estudio que pretende insistir en la necesidad de evaluar y revisar el concepto de Patrimonio, adoptando una visión integral, que interrelacione los distintos testimonios de la acción del hombre y del medio ambiente urbano.

Los aspectos educativos y recreativos se tratan desde una óptica similar, buscando aquellos parámetros de estudio que permitan el desarrollo de propuestas de mejora para el entorno cultural-ambiental en el que se desarrolla la vida del municipio de Murcia.

9.2.- ESTADO DE LOS RECURSOS CULTURALES

9.2.1 Bienes de interés cultural y edificios de interés en la ciudad de Murcia.

La documentación para la valoración de edificios y elementos arquitectónicos de gran interés y su catalogación es la siguiente a fecha de 2008:

- **Plan Especial del casco Histórico de Murcia (PECHA**): realiza el inventario de los edificios de interés histórico del casco, con los objetivos de proteger la totalidad del suelo incluido dentro del perímetro del conjunto, establecer un procedimiento de remoción de terrenos y de protección para preservar los restos arqueológicos, y catalogar los elementos urbanos, edificios, restos arqueológicos y espacios urbanos.

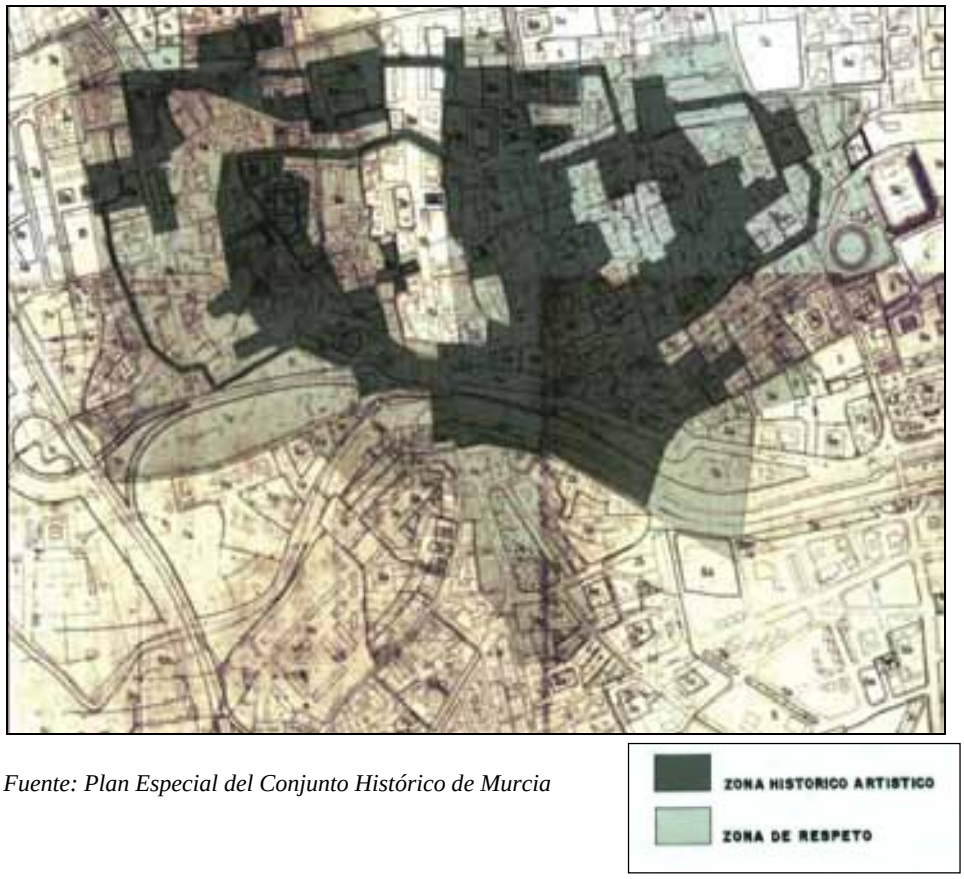
- **Catálogo de Edificios y Elementos Protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia (2002)** complementa al PECHA, constituyendo ambos el principal vehículo para la toma de conocimiento y la preservación del patrimonio histórico del municipio de Murcia. Este Catálogo se trata de un documento abierto al que se van añadiendo nuevos elementos mediante aprobación del Ayuntamiento.

Actualmente, en el casco histórico de Murcia, se encuentran Protegidos un total de 243 edificios.

EDIFICIOS PROTEGIDOS	
PECHA	**202**
Catálogo del PGOU	**41**
TOTAL	**243**

Esos edificios se encuentran catalogados en el PECHA y en el Catálogo del PGOU, bajo tres grados de protección: Protección Integral, Protección Estructural y Protección Parcial. Además, parte de los edificios de Protección Integral se encuentran catalogados también como Bienes de Interés Cultural (BIC).

Zonificación del conjunto histórico del municipio de Murcia



Fuente: Plan Especial del Conjunto Histórico de Murcia

En la siguiente tabla se muestra el número de edificios en función de su grado de protección

Patrimonio histórico de la ciudad de Murcia

BIC	PROTECCIÓN INTEGRAL	PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	PROTECCIÓN PARCIAL
24	38	107	98
8 pendientes de su incoación			

Fuente: PECHA y Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.

Zonificación de los grado de Protección del conjunto histórico del municipio de Murcia

Fuente: Plan Especial del Conjunto Histórico de Murcia

Para los elementos catalogados como BIC, tanto la Administración Regional como la Municipal, han seguido a lo largo de los últimos años una política activa con numerosas actuaciones de restauración y conservación, así como de incorporación de nuevos edificios a este grado de protección.

En cuanto **La primera categoría de protección (Protección Integral),** 37 son los edificios inventariados en el PECHA, a los que se le añade la Antigua fábrica de harinas "La Innovadora", inventariado en el Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.

PROTECCIÓN INTEGRAL	
PECHA	37
Catálogo del PGOU	1

La situación de los edificios de Protección Integral del PECHA es variable, habiéndose encontrado en este estudio deficiencias de conservación en varios de ellos

(mal estado de fachadas), en paralelo con recientes y adecuadas actuaciones de conservación y restauración de muchos otros.

Los edificios inventariados por el PECHA en su **Segunda categoría de protección (Protección Estructural)** son un total de 95, a los que se le añaden 12 edificios catalogados en el Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.

PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	
PECHA	95
Catálogo del PGOU	12

El principal factor limitante para la conservación de los edificios catalogados en este grado de Protección Estructural es su mayoritario carácter de edificaciones de propiedad privada, lo que hace que sean difíciles de acometer trabajos de restauración, a pesar de la protección hipotética del inmueble.

En relación a las 70 edificaciones calificadas por el PECHA como **Tercera Categoría de Protección Parcial** y las 28 catalogadas en el Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.

PROTECCIÓN PARCIAL	
PECHA	70
Catálogo del PGOU	28

9.2.2 Edificios y lugares de interés en pedanías

Las pedanías de Murcia poseen una gran riqueza arquitectónica. Elementos históricos, testimonio de la evolución económica, histórica y social del municipio de Murcia y de sus gentes.

Patrimonio histórico en pedanías del municipio de Murcia

BIC	PROTECCIÓN INTEGRAL	PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	PROTECCIÓN PARCIAL
27	38	106	82
5 pendientes de su incoación			

Fuente: Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia

Para el estudio de estos elementos se ha utilizado el **Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.**

Últimamente se han restaurado la mayoría iglesias, ermitas o edificios de propiedad pública, y al igual que en casco histórico existe una mayor dificultad para la conservación o restauración del patrimonio de propiedad privada.

9.2.3 Restos Arqueológicos en casco urbano y yacimientos arqueológicos en pedanías

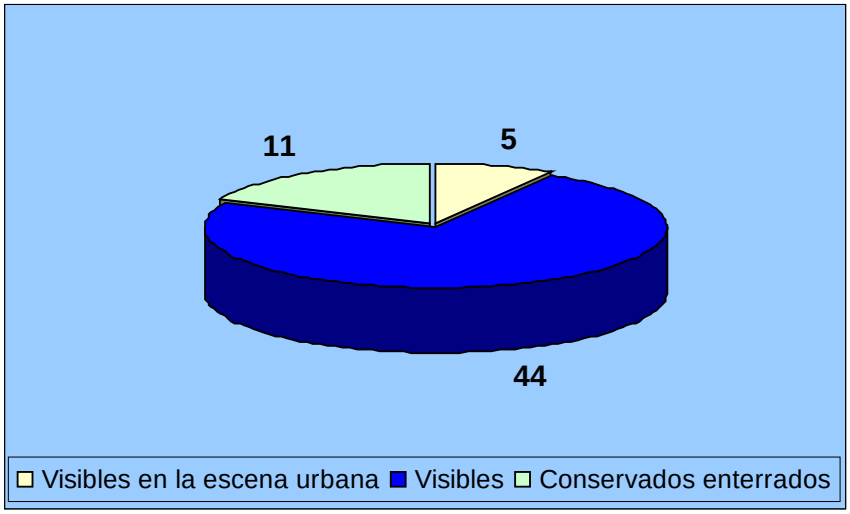
El Casco urbano de Murcia cuenta con un Plan Especial donde se recogen los restos arqueológicos del mismo agrupándolos en tres categorías:

- Visibles en la escena urbana
- Visibles
- Conservados enterrados

Para el presente estudio se ha hecho uso de ese plan "**Plan Especial del casco Histórico de Murcia (PECHA)".**

En la siguiente ilustración se aprecia el número y la composición de los restos arqueológicos

Restos Arqueológicos



Fuente: Plan Especial del casco Histórico de Murcia (PECHA)

En relación con los Restos Arqueológicos Visibles en la escena urbana, es posible contemplar restos de la muralla y torreones de la ciudad islámica.

Los Restos Arqueológicos Visibles en sótanos, son numerosos en el Término Municipal de Murcia, estando, salvo excepciones, poco acondicionados, potenciados o señalizados.

Los restos arqueológicos Conservados Enterrados, numerosos también, no son visibles en la escena urbana, no obstante ofrecen una interesante información histórica y

han de ser tenidos en cuenta a la hora de la realización de nuevas construcciones en zonas próximas.

En el Plan General de Ordenación Urbana de Murcia 2002 y en sus planos de revisión, se delimitan e identifican individualmente las áreas con yacimientos arqueológicos conocidos incluidas en el Plan Especial de Protección Arqueológica y la Carta Arqueológica del Término Municipal de Murcia, cuyo número podrá verse incrementado por el descubrimiento de nuevos yacimientos.

Listado de Áreas de Protección Arqueológica en el municipio de Murcia

PEDANÍA DE REFERENCIA	DENOMINACIÓN
MURCIA CIUDAD	Área de Protección Arqueológica
LA ALBERCA	Martyrium
	Santuario de la Luz
	Cabecico del Tesoro
	Monte de Santa Catalina
ALGEZARES	Llano del Olivar
	Basílica
BAÑOS Y MENDIGO	Fuente del Alacrán
BENIAJÁN	El Puntarrón Chico
CAÑADAS DE SAN PEDRO	Los Sánchez
	La Terrera
	Lo Romo
	Cortijo del Pocico y nueva área al este
	El Congo (Los Villares)
COBATILLAS	Las Peñicas
GARRES Y LAGES	El Castillico
GEA Y TRUYOLS	Los Gea
JERÓNIMO Y AVILESES	Montanaro de abajo
LOS MARTÍNEZ DEL PUERTO	El Hondón
MONTEAGUDO	Cerro del Castillo y Castillejo
	Castillejo de Larache
EL PALMAR	Casas del Portazgo
	Morrón del Puerto
SANGONERA LA VERDE	Los Pedregales
	Atalayas
SUCINA	Covaticas o Cobatillas
	Casas del Pozo
VALLADOLISES Y LO JURADO	Las Marimoras
	Lo Jurado
	El Merino
	Balsa Espín
ZARANDONA	Molino del Batán
ZENETA	El Castellar
	Los Almarcha
	Cabezo Negro

Fuente: Plan de Ordenación Urbana de Murcia 2002

9.2.4 Educación Ambiental y Equipamiento.

9.2.4.1 Educación Ambiental.

El Ayuntamiento de Murcia organiza anualmente, en materia de Educación Ambiental, una gran variedad de Programas, Talleres y Seminarios.

Destacan las siguientes actuaciones:

- *Programa "El Majal Blanco"*: Para su realización se cuenta con el Aula de la Naturaleza "El Majal Blanco" situado en el Parque Forestal "El Majal Blanco", en la Sierra de Carrascoy, dentro de los límites del Parque Regional Carrascoy-El Valle.
  Cuenta con las siguientes actividades:
  - Itinerarios ambientales guiados
  - Juegos de identificación e interpretación
  - Talleres de naturaleza
  - Seminarios

- *Programa de Medio Ambiente Urbano*: formado por
  - *Exposición itinerante "Murcia Ecología de una ciudad"*: realizad por el Servicio de Protección Ambiental, se da a conocer el municipio de Murcia desde el punto de vista ambiental, se reflexiona sobre sus necesidades y actitudes, y sobre posibles alternativas de mejora de la calidad de vida.
  - *Actividades didácticas sobre Medio Ambiente Urbano*: se ofrecen como material complementario a la actividad docente. Dichas actividades son:
    - Charlas informativas sobre temas medioambientales del municipio
    - Talleres relacionados con temas ambientales.
    - Visitas a lugares de interés ambiental
  - *"Por las Canteras del Ganado. Vías Pecuarias del municipio de Murcia"*: se pretende dar a conocer al ciudadano los más de 200Km de Vías Pecuarias presentes en el municipio de Murcia.
- *Programa "Escuelas Verdes"*: actividad dirigida a los centros escolares con el fin de conseguir en los mismos, mejoras ambientales a través de los hábitos y conductas del alumnado y profesorado. Propone una serie de actividades:

- *Itinerario ambiental por "Las Canteras de El Valle"*. Ubicadas en la Sierra de la Cresta del Gallo, dentro del Parque Regional Carrascoy-El Valle.

- *Itinerarios ambientales guiados y actividades educativas* acordes con los equipamientos existentes en el Cetro Medioambiental y de Energía Solar "Fuente de Columbares", que se encuentra en la umbría de la Sierra de Columbares, dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Monte El Valle y Sierras de Altaona y Escalona.

- *"Programa Di Verde"*, organizado por la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana del Ayuntamiento de Murcia. Consiste en la realización de talleres ambientales en jardines del municipio durante los fines de semana.

- *Programa Escolar "Higiene Urbana, Reciclaje y Medio Ambiente"*
  - Charlas escolares ("El juego de los Residuos", "Higiene urbana, reciclaje y Medio Ambiente")
  - Visitas al Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos
  - Concurso de dibujo: "Murcia Limpia 2009", cuyos dibujos premiados formarán parte del Calendario de la Concejalía de Parques y Jardines, Limpieza Viaria y Recogida de RSU.

- *Visitas, por parte de colectivos de ciudadanos interesados a:*
  - *Centro de Tratamiento de RSU*
  - Centro Educativo de Medio Ambiente (CEMACAM)
  - Jardines Botánicos.

- Talleres de Medio Ambiente en Escuelas de Verano.

En cuanto *<u>Divulgación y Participación ciudadana</u>* se realizan los siguientes programas:

- *Divulgación ambiental en el Centro de Visitantes del Majal Blanco: cuenta con un Punto de Información,* ubicado en el aparcamiento de Las Moreras (Paraje de Torreguil).

- *Ecoagenda:* Boletín periódico de convocatorias y actividades de medio ambiente en el municipio de Murcia.

- *Día Mundial del Medio Ambiente (5 de junio):* algunas de las actividades desarrolladas en 2008, fueron:
  - Carpas de Eco-talleres.
  - Concursos de carteles, cómic y fotografía.
  - Galardón Escuelas Verdes.
  - Distribución de plantas.

Todo ello con la participación de empresas mostrando su contribución a diferentes proyectos ambientales (Aguas de Murcia, Aquagest, CESPA-Cajamurcia, Ingeniería Urbana, CAM, Traperos de Emaús, y la Agencia de la Energía y el Cambio Climático de Murcia (ALEM) y diferentes asociaciones.

- "La Semana Europea de la Movilidad", celebrado del 16 al 22 de septiembre.

bajo el lema "Aire limpio para todos" con variedad de actuaciones.

Las actividades que se celebraron fueron:
  - Día del Transporte Colectivo "La ciudad sin mi coche".
  - Día Internacional de la protección de la capa de ozono

- Día del Monte Limpio
- Día de la Movilidad en Acción
- Día del peatón.
- Día de la Movilidad Alternativa
- Día de la Movilidad Nostálgica
- Día de la Bicicleta
- Punto de Información y Participación: en la Plaza Santo Domingo

Otras actuaciones y campañas de participación y divulgación ambiental, realizadas por Aguas de Murcia, como empresa municipal comprometida con el desarrollo sostenible:

- *Día Mundial del Agua (23 Marzo).*
- Concurso Aguas de Murcia Solidaria: Tiene por finalidad contribuir a posibilitar el acceso de agua potable y saneamiento en aquellos países "empobrecidos"
- Campaña de Promoción "Factura Electrónica".
- Campaña "Compartimos el Agua".
- Semana de la Salud: Participación en la Semana de la Salud.
- SICARM 2008: Presencia en la Feria SICARM 2008 con un stand en el que se mostraban las novedades tecnológicas.

Entre los variados Recursos Ambientales del municipio de Murcia, es importante destacar la labor del Voluntariado Ambiental, Asociaciones de Ecologistas y Naturalistas, el servicio de Recogida Selectiva y la Patrulla Ecológica, que contribuyen a conseguir una ciudad más sostenible.

9.2.4.2 Equipamiento Ambiental

El municipio de Murcia cuenta con los siguientes **equipamientos** desde los que se promueven diversas actividades en materia de educación ambiental**:**

- Aula de la Naturaleza del Parque Municipal Forestal del Majal Blanco: Situado en el Parque Regional Carrascoy y El Valle.
- Observatorio Astronómico "La Murta"
- Centro Educativo de Medio Ambiente (CEMACAM-Torreguil)
- Centro de Recursos de Educación Ambiental (CREA): Situado en Los Molinos del Río, facilita el acceso a las personas interesadas en materiales y medios relacionados con la educación ambiental.
- Centro Medioambiental y de Energía Solar "Fuente Columbares". Situado en el Puerto de Garruchal.

9.2.5 Bibliotecas, Centros Culturales y Estructura Museística

Red Municipal de Bibliotecas

La Red Municipal de Bibliotecas de Murcia (RMBM) es un servicio público para los ciudadanos del municipio de Murcia formado por 16 Bibliotecas (una en proyecto) y un Centro de Lectura.

- Biblioteca de Beniaján
- Biblioteca de Cabezo de Torres
- Biblioteca “Pelagio Ferrer”, El Palmar
- Centro de Lectura de El Puntal
- Biblioteca de El Raal
- Biblioteca de Guadalupe
- Biblioteca de Javalí Nuevo
- Biblioteca de La Alberca
- Biblioteca de La Ñora
- Biblioteca de Espinardo
- Biblioteca “El Carmen”
- Biblioteca “La Fama”
- Biblioteca “Río Segura”
- Biblioteca “San Basilio”
- Biblioteca ”Santiago El Mayor”
- Biblioteca de Puente Tocinos
- Biblioteca de Sangonera La Verde

La Jefatura de la Red Municipal de Bibliotecas de Murcia se encuentra en C/ Amberes, 3, Murcia.

Con ello se cubren las necesidades de información y de lectura de los ciudadanos en general, siendo un lugar en el que ocupen su tiempo libre y un espacio en el que accedan a las tecnologías de la información, así como una zona para la participación en actividades culturales y de fomento de la lectura.

Centros Culturales

Los Centros Culturales Municipales constituyen en la actualidad una amplia red de servicios públicos culturales extensamente descentralizados por el término municipal.

En el año 2007-2008, han funcionado con programación normalizada 50 Centros Culturales, adhiriéndose al programa Centros Culturales, a finales del 2008, tres nuevos centros.

Objetivos

- Favorecer el acercamiento de los ciudadanos al disfrute de la cultura, el ocio y el tiempo libre, proporcionando los medios materiales y humanos necesarios para que esto sea posible.
- Propiciar el intercambio social y cultural, mediante la formación, difusión y producción cultural, interviniendo una serie de agentes intermedios: empresas de servicios, artistas, voluntarios, etc.

- Conseguir el máximo grado de participación ciudadana en la realización de la política cultural municipal.

Actividades

Para desarrollar estos objetivos, los Centros Culturales llevan a cabo una serie de actividades Formativas, De participación y promoción asociativa y De difusión y producción cultural. Desarrollan Escuelas de Verano, así como otras actividades de ocio durante el mes de julio.Las actividades son gratuitas y están dirigidas a los ciudadanos mayores de 16 años.

Esta dimensión de la red convierte al Ayuntamiento de Murcia en el municipio que mayor esfuerzo realiza en el campo de la dinamización y animación socio-cultural en el ámbito del Estado.

Centro de Mayores

En total son 76 los Centros Sociales de Mayores del municipio en los que se desarrollan diferentes proyectos cuya finalidad está orientada tanto a mejorar la participación y el funcionamiento de los Centros como el desarrollo personal de sus socios y socias.

Dichos proyectos son:

- Cursos de Formación.
- Proyecto Club de Lectura.
- Proyecto de Formación Continua en Colaboración con las Concejalías de Sanidad y Servicios Sociales, la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana y otras entidades.
- Formación en Nuevas Tecnologías.
- Viajes Culturales por la Región de Murcia.
- Curso de Formación dirigido a las Juntas Directivas de los Centros Sociales de Mayores.
- Proyecto “Cine, café y tertulia para Mayores”.

Centros de La Mujer

Actualmente existen en el municipio de Murcia 72 Centros de la Mujer y 15 asociaciones de mujeres, en los que se realizan diferentes proyectos.

- Cursos de Formación
- Formación a equipos directivos de los Centros de la Mujer
- Actuaciones de Sensibilización en igualdad entre géneros
- Promoción Artística
- Ciclo de Mujer y Ciencia
- Acciones de Promoción de la salud de las mujeres.
- Talleres de Lectura
- Acceso a las Nuevas Tecnologías en colaboración con la Concejalía de Nuevas Tecnologíasl

Centro Integral de Infancia y de Conciliación de la Vida Familiar y Laboral

El Centro ubicado en la Avenida Juan Carlos I s/n, junto al Hotel AC, está destinado a niños y niñas en edades comprendidas entre los 6 y 16 años, en horario no lectivo de 16:00 a 20:00 h., de lunes a viernes.

Los objetivos se basan en hacer compatibles los horarios laborales de las madres y padres con la atención a las necesidades básicas y socioeducativas de los menores, para lo que ofrece una serie de servicios; Actividades extraescolares de ocio y tiempo libre, refuerzo escolar, grupo de atención a adolescentes, escuela de madres y padres, escuela de verano, navidad, etc.

Red de Museos Municipales

Los museos y salas de exposición son las siguientes:

- *Museo Arqueológico de Murcia:* alberga notorias colecciones de diversos yacimientos arqueológicos de la región de Murcia. En un total de dieciséis salas, se plantea un paseo por la prehistoria desde el período paleolítico hasta la edad del bronce y se recorre la protohistoria e historia hasta el período cristiano y visigodo.

- *Museo de la Archicofradia de la Sangre (Iglesia del Carmen):* Exposición permanente de obras de la Cofradía de la Preciosísima Sangre, con imágenes de Nicolás de Bussy y Roque López entre otros

- *Museo de Bellas Artes:* desarrolla un programa basado en la historia de los estilos y la cronología de la colección expuesta, atendiendo a una exhibición de planteamiento didáctico y cuyo fin último es el acercamiento de las obras a los visitantes. Por otro lado, los otros fines del Museo, como la conservación, adquisición, investigación y difusión han estado garantizados desde antiguo.

- *Museo de Santa Clara:* cuenta con una sección de Arte y Arqueología Andalusí; donde se expone una amplia gama de cerámicas y utensilios de diferentes periodos del Islam Andalusí, junto a los restos arqueológicos proporcionados por las propias excavaciones de Santa Clara, y otra sección de Arte Sacro (Tiempos de Silencio) que muestra los distintos avatares del edificio y la vida y cultura de la comunidad religiosa del recinto conventual de tan larga duración.
- *Museo Salzillo:* está dedicado íntegramente a las esculturas de Francisco Salzillo.

- *Museo de la Ciencia y el Agua*: este museo tiene como objetivo promocionar y divulgar la Ciencia de forma lúdica y participativa, entre todo tipo de público, prestando especial atención al escolar. Cuenta con cuatro salas permanentes y una gran sala de exposiciones temporales

- *Museo Hidráulico Los Molinos del Río Segura:* la exposición permanente “Así funciona un molino”, presenta la información sobre los molinos hidráulicos

en la huerta de Murcia desde sus orígenes hasta nuestros días. Cuenta también con exposiciones temporales sobre técnica y etnografía.

- *Museo Ramón Gaya:* cuenta con la obra de Ramón Gaya, donación que él mismo hizo a la ciudad de Murcia. Además, completa la colección con cuadros de Juan Bonafé, Pedro Flores, Luis Garay, Joaquín Cristobal Hall, Japp y Tryon.

- *Museo Taurino*: es una de las colecciones privadas más antiguas de Murcia. Difunde el conocimiento del mundo de los toros a través de su historia, mediante conferencias, charlas, coloquios, fotos, cuadros, etc.

- *Museo de la Ciudad:* pretende difundir la historia y el patrimonio artístico y cultural de Murcia, y dar a conocer los diferentes hechos que han configurado su desarrollo urbano, social y económico.

- *Museo San Juan de Dios:* cuenta con la exposición de una de las más completas colecciones de escultura religiosa de la Región de Murcia con piezas que abarcan desde el siglo XV a los primeros años del XX.

- *Museo de la Catedral:* cuenta con un amplio repertorio de objetos de arte religioso, además de disfrutar de los hallazgos que las obras de remodelación han sacado a la luz: restos arqueológicos islámicos, pinturas murales y la secuencia incompleta de arcadas góticas de los tres lados restantes del claustro. Sarcófagos romanos, cuadros, esculturas y objetos suntuarios realizados en diferentes centros artísticos, dentro y fuera de España, componen el conjunto de piezas de la colección permanente. Más de cien piezas que se exponen en un espacio arquitectónico excepcional de fábrica gótica, pero con intervenciones renacentistas y posteriores.

- *Museo de la Universidad:* la sala de Exposición permanente está dedicada a la historia de la Institución, con sus antecedentes medievales desde Alfonso X el Sabio, pasando por las Universidades predecesoras del siglo XIX: Universidad Literaria y Universidad Libre, hasta su consolidación definitiva después de la Guerra Civil. También cuenta con otra sala de Exposición permanente que muestra la realidad de la Universidad de Murcia en torno a sus Facultades y Escuelas Universitarias, presentando piezas representativas de cada una de ellas. Aparte, cuenta con una sala de Exposición Temporal.

- Sala de Exposición Puertas de Castilla.
- Sala de Exposición Almudí
- Sala de Exposición Verónicas
- Sala de Exposición San Esteban
- Sala de Exposición Caballerizas
- Salas de Exposiciones de CajaMurcia y CAM
- Sala de Exposiciones Romea 3
- Sala de Exposiciones del Colegio de Arquitectos
- Sala de Exposiciones del Casino de Murcia

- Sala de Exposiciones “Espacio de Artes Visuales”

9.2.6 Equipamientos deportivos

La distribución de los equipamientos deportivos en todo el término municipal es bastante completa:

Las **instalaciones deportivas** del municipio son las siguientes:

- Pabellones: 20
- Campos de fútbol: 30
- Piscinas: 13
- Pistas Polideportivas: 27
- Otras Pistas deportivas: 9

Todas ellas están a disposición del ciudadano, que puede hacer uso de las mismas a través del Servicio de Deportes del municipio, que cuenta con las siguientes actividades: Acondicionamiento físico, Acuagim, Aeróbic, Gimnasia de mantenimiento, Guardería, Lodosport, Musculación, Natación y Tenis.

A parte, se ofrecen muchas más actividades por Convenio de Colaboración, como son: ajedrez, badminton, baloncesto, balonmano, billar, esgrima, fútbol, fútbol-sala, gimnasia rítmica, hockey patines, judo, patinaje artístico, taekwondo, tenis de mesa y voleibol. Más información: www.murciadeportes.com.

Los Centros Escolares del municipio también pueden disfrutar de estas instalaciones en horario no lectivo y ligado al proceso educativo y en el marco de la ocupación del tiempo libre, gracias al Programa Municipal de la Concejalía de Deportes del Ayuntamiento de Murcia.

10-DIAGNÓSTICO SECTORIAL ENERGIA

10.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

En la ciudad de Murcia, concretamente, se está produciendo en los últimos años un crecimiento económico que va acompañado por un incremento de las necesidades energéticas, con un consumo energético considerable que, de no ser gestionado con racionalidad, podría provocar un sistema energético ineficiente.

En este contexto, la administración local del municipio de Murcia apuesta de una forma decidida por un modelo energético sostenible que diversifique las fuentes de energía y prime la eficiencia y el ahorro de energía. De forma evidente, tal como la propia Administración reconoce, uno de los aspectos fundamentales para conseguir dicho modelo energético es el conocimiento preciso de las necesidades energéticas y de su estructura.

Para ello, en el año 2007, el Ayuntamiento de Murcia, a través del Programa Energía Inteligente para Europa (EIE - IEE) creó ALEM; la Agencia Local de la Energía y el Cambio Climático de Murcia. El proyecto fue aprobado por la Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea en 2006 en Consorcio. La ALEM está cofinanciada por EIE - IEE durante sus tres primeros años de funcionamiento, si bien su compromiso con la Comisión Europea es mantenerla activa con soporte local por al menos otros cinco años más.

La misión de ALEM es participar y guiar las políticas de ahorro y eficiencia energética y de promoción de energías renovables en del municipio de Murcia bajo las competencias que fijan las leyes locales y los compromisos contraídos por el Ayuntamiento de Murcia tras su adhesión a la Carta de Aalborg en 1998, a la Red Española de Ciudades por el Clima de la FEMP en 2005, a la Agenda Local XXI y por la presentación de la Estrategia Local frente al Cambio Climático del Municipio de Murcia (2008-2012) a la que este Consorcio ALEM colaboró activamente, comprometiéndose a ejecutar y apoyar varias de las medidas allí establecidas.

ALEM para el cumplimiento de su misión asume las siguientes funciones:

- Elaboración, desarrollo y ejecución de Planes Energéticos Locales.
- Realización de Auditorias Energéticas Municipales
- Asesoramiento a los servicios municipales en aquellos ámbitos que formen parte de los objetivos de la Agencia
- Elaboración de propuestas, normas y recomendaciones que incidan en un uso eficiente de la energía, fomenten el empleo de las energías renovables, faciliten la movilidad sostenible.

- Asesoramiento energético a asociaciones, comunidades de vecinos y otros colectivos del Municipio.
- Participación en acciones de sensibilización, concienciación, educación y promoción de las energías renovables y eficiencia energética y del uso del transporte público y de una movilidad urbana sostenible.

Para conseguir estos objetivos, ALEM se ha marcado un programa de trabajo organizado en varios paquetes de acción y que se distribuyen a través de cuatro ejes o pilares principales:

- Consumo Energético Municipal.
- Transporte y Movilidad Urbana.
- Edificación y Planeamiento Urbanístico.
- Educación y sensibilidad ciudadana.

Recientemente, ALEM ha realizado un Diagnóstico Energético del término municipal de Murcia, que determina la situación actual en términos de consumo y eficiencia energética. El Diagnóstico Energético intenta caracterizar energéticamente el Municipio a través de un balance de energía primaria y final y de la cuantificación del porcentaje de contribución de las distintas fuentes de energía, de los porcentajes de consumo de los distintos sectores del municipio (industria, servicios, vivienda), así como de los usos que se le da a la misma (transportes, climatización,…). Como resultado de este Diagnóstico Energético se definirá un Plan de Acción de Mejora Energética del término municipal de Murcia a ejecutar en 30 meses.

La primera fase del Diagnóstico Energético consistió en recopilar la información referente a consumos energéticos (tanto primario como final) en el Municipio de Murcia, en electricidad, gas natural, GLPs, gasóleos y gasolinas. Además se ha inventariado la potencia instalada en el Municipio en alumbrado público y en calefacción, refrigeración e iluminación a nivel industrial, comercial y doméstico, a través de más de 1000 encuestas realizadas a pie de calle y de los inventarios públicos disponibles en las administraciones regionales, locales y las entidades de suministros energéticos. Desde el punto de vista de la generación se ha inventariado toda la potencia generada dentro del Municipio en el año 2007 ya sea por energías renovables, cogeneración o generación convencional.

Por otro lado, en noviembre de 2009 se constituye el Comité de la Energía, formado por representantes de organizaciones empresariales, colegios profesionales, asociaciones vecinales, instituciones, etc. cuya misión a corto plazo es evaluar y formular propuestas al Diagnóstico Energético Municipal para elaborar un Plan de Acción de Mejora Energética, basados en dichos estudios, con el objetivo de conseguir un mejor aprovechamiento energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Otras misiones son promover la ejecución de medidas de eficiencia

energética, producción de energía más limpia, y análisis de su uso y revisar y evaluar periódicamente la efectividad del Plan y su ejecución hasta 2020.

CONCLUSIONES

2.7. CONCLUSIONES RESIDUOS

- **El Plan Nacional Integrado de Residuos (2008-2015)**, aprobado en Diciembre 2008, es especialmente importante ya que pretende reducir el porcentaje de residuos que se generan en España y que van a vertedero, para lo que se proponen medidas que fomentan la reutilización, así como la implantación de recogida selectiva para incrementar la tasa de reciclado y reducir la cantidad de residuos vertidos.

- **El Real Decreto 105/2008,** de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, pretende acabar con la insuficiente prevención de la producción de este tipo de residuos en origen y gestionar la reutilización, el reciclado y la valorización de los que se generan. El Ayuntamiento de Murcia viene aplicando la mayoría de obligaciones que establece este Real Decreto en las licencias de obras desde la aprobación del PGOU en 2001.

- En el año 2005 se inauguró el **Ecoparque** del municipio de Murcia, y desde entonces, el número de ciudadanos que hacen uso de él aumenta cada año. La cantidad gestionada durante el 2007 fue de 273 Tn y en el 2008 de 324 Tn. Esto representa un aumento en la gestión de 48 Tn con respecto al año 2007.
  Sus instalaciones cuentan con 3.500 m^2, está situado en el Polígono Industrial Oeste de San Ginés, y contribuye al almacenamiento selectivo de residuos de una forma positiva para el municipio de Murcia.
  Dispone de 2 **Ecopuntos** móviles que recorren el municipio para atender a los ciudadanos que necesitan desprenderse de sus residuos especiales del hogar.

- En la Región de Murcia, la producción anual de aceite usado doméstico se sitúa en los 4 litros por persona/año, dado su poder contaminante, se ha puesto en marcha su recogida selectiva mediante un sistema pionero en Europa. Dicha campaña consiste en la ubicación de contenedores en supermercados, centros comerciales, ayuntamientos, Colegios, Asociaciones de Vecinos y Edificios Públicos, donde los ciudadanos podrán depositar el aceite en botellas de plástico de refresco debidamente cerradas.

1.6.- CONCLUSIONES ATMOSFERA Y RUIDO

- Del estudio de contaminante atmosféricos se extrae que la calidad del aire en el municipio de Murcia para el año 2008 ha sido de buena calidad. Han existido superaciones en el parámetro en el ozono, en la mayoría de las ocasiones debido a las condiciones climáticas favorables que se dan en nuestra ciudad para su formación, sobre todo en los largos días de verano y la intensa radiación solar. En el resto de los parámetros los valores de concentración alcanzados están muy por debajo de los que marca la legislación.

- En cuanto a la contaminación acústica, los resultados obtenidos reflejan que en el municipio de Murcia, la principal fuente de contaminación acústica es el tráfico redado, como corresponde a una ciudad con un importante desarrollo de servicios y comercios, motivado principalmente por ser capital de la región y el municipio de mayor población. Es por tanto en las vías que soportan mayor densidad de vehículos donde se dan los niveles más altos de ruido.

Analizando la población afectada a los diferentes niveles de ruido en la ciudad de Murcia, se observa que sólo un 6% en periodo día y un 5% en periodo tarde se encuentra sometida a niveles superiores de los 65 dB(A) fijados por la normativa para zona de uso residencial. Para el periodo noche un 11% de la población se encuentra sometida a niveles superiores a 55 dB(A).

Los resultados de las diferentes actuaciones que está llevando a cabo el Ayuntamiento dirigidas la mejora y prevención de la contaminación acústica quedarán reflejados en la actualización de los mapas estratégicos de ruido que se han de realizar cada 5 años según establece la Ley del Ruido.

3.2.- CONCLUSIONES AGUAS

· Los recursos hídricos disponibles en el municipio, al igual que en el resto de la cuenca del Segura, están comprometidos y asignados. El actual incremento de la demanda se satisface con recursos externos: el Trasvase Tajo-Segura y la desalación.

· Se observa una salinización natural de las aguas de cabecera del río Segura y del Trasvase Tajo-Segura.

· Las previsiones de evolución de las demandas para el horizonte 2026, indican su incremento, mientras que los recursos difícilmente pueden incrementarse.

· En cuanto a la calidad de estos recursos, se ha de resaltar la gran evolución que han sufrido, ya que por parte de organismos nacionales, regionales y locales se está haciendo un importante esfuerzo para lograr su mejora, mediante la construcción de depuradoras urbanas e industriales que tratan el 100% de las aguas residuales.

· La consecución de los objetivos marcados en la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000), basados en la consecución de un buen estado del agua protegiendo los ecosistemas que dependen de ella, contribuirá a garantizar el abastecimiento de agua potable a la población. En este contexto resaltar la labor de restauración de los márgenes del río Segura.

· La sobreexplotación del acuífero de Carrascoy y de la Cresta del Gallo, ha inducido a la degradación de las aguas y los terrenos de riego que abastecen, amenazando con el riesgo de salinización y llevando a optar por alternativas de suministro como son las desaladoras y las aguas de la Vega Media

· Marcada evolución de la Red Urbana de Riego, cuyo uso del agua subterránea para el riego de Parques y Jardines y para limpieza viaria, contribuye al ahorro de agua potable.

· Elevado rendimiento de la red de abastecimiento a la población, que cubre al 99% de la población con pérdidas de agua de las más bajas de España. Este hecho, junto con campañas de concienciación ciudadana, ha conseguido, en los últimos años, una disminución significativa en el consumo del agua en el municipio.

· Tanto los núcleos de población como las zonas urbanas del municipio están dotadas de sistema de saneamiento con un alto grado de control. Así, también existe un elevado control de los vertidos industriales (casi el 90% de las empresas) reduciendo así la carga contaminante de aguas residuales.

5.4.- CONCLUSIONES TERRITORIO Y RIESGOS NATURALES

Dependiendo de la naturaleza y de los factores que inciden en cada uno de los riesgos (factores humanos que pueden favorecer su desarrollo o, por el contrario, disminuir su impacto mediante las actuaciones de control necesarias), las tendencias son variables:

Lluvias torrenciales: los diferentes Planes de Defensa Contra Avenidas de la Cuenca del Segura han propiciado la construcción de numerosas obras hidráulicas (embalses de laminación, corrección de cauces, etc.) que junto con las medidas de gestión (conservación de suelo, reforestación de los márgenes del río, etc.) han disminuido notablemente el riesgo de inundaciones en el municipio de Murcia.
Aún produciéndose precipitaciones favorables al desarrollo de grandes avenidas, las posibilidades de producirse inundaciones son cada vez menores.

Riesgo Sísmico: la tendencia de este riesgo no se puede determinar debido a que la aparición de sismos en una zona es actualmente impredecible.

Incendios: no existe una tendencia hacia el aumento de incendios naturales dentro del Término Municipal, si bien el incremento de temperaturas que se está generando por el Cambio Climático terrestre puede incrementar dicho riesgo.

Erosión: en las zonas con riesgo de erosión elevado y muy elevado, la tendencia es el acentuamiento de estos procesos, mientras que en el resto existe un frágil equilibrio que no favorece su desarrollo. Sin embargo, la modificación de algunos factores en estas últimas zonas, como la desaparición de la cobertura vegetal, modificaciones en los suelos, etc., puede desencadenar los procesos erosivos cuya corrección es difícil y costosa.

Movimientos de ladera: los procesos de caída de bloques y deslizamientos se producen en condiciones naturales, dado que los factores principales que los ocasionan son intrínsecos a la naturaleza del terreno (topografía, geología, etc.). Actuaciones de estabilización de las laderas pueden atenuar o disminuir la aparición de estos fenómenos.

8.3.- CONCLUSIONES RECURSOS CULTURALES

- Para los Bienes de Interés Culturales y Edificios de Interés, la tendencia es el aumento de edificios restaurados.

- En los últimos cinco años, se ha aumentado el número de edificios protegidos en el Catálogo de Edificios y Elementos Protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia.

- En términos generales, el estado de conservación de edificios protegidos es aceptable, con bajo número de edificaciones en estado ruinoso. Aunque si hay necesidades de actuación en particular en el numeroso cableado en las fachadas.

- En materia de educación ambiental la política actual seguida por el Ayuntamiento de Murcia mantiene la diversidad y el volumen de las ofertas. Además se ha ampliado la educación ambiental por parte de los agentes sociales del municipio de Murcia y son muchas las empresas que participan en la Concienciación y Divulgación ambiental.

- El equipamiento ambiental con el que cuenta el municipio de Murcia satisface las demandas de la población. Las zonas recreativas del municipio carecen, en algunos casos, de un mantenimiento adecuado. Las instalaciones están en muchos caos deterioradas o con una limpieza deficiente: zona recreativa de Los Polvorines y del Monte de los Cuadros, etc. Su estado es claramente mejorable.

- Respecto a bibliotecas, centros culturales y estructura museística, concluir que la dotación de centros de este tipo es satisfactoria.

- Sobre los equipamientos deportivos, puede decirse que se ha percibido en los últimos años un aumento de la demanda de actividades por parte de la población, que ha quedado satisfecha por la oferta deportiva existente, con la construcción de nuevos equipamiento en pedanías y con la adecuación de las ya existentes.

4.- BIBLIOGRAFÍA

- Plan Especial del Casco Histórico de Murcia (PECHA)
- Catálogo de Edificios y elementos protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Murcia, 2002.
- Consejería de Urbanismo
- Concejalía de Educación
  - “La Ciudad También Enseña”: oferta educativa del ayuntamiento de Murcia.
  - Murcia educadora (www.murciaeducadora.net)

- Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana (www.murcia.es/medio-ambiente)
- Red Municipal de Bibliotecas de Murcia (http://rmbm.org)
- Ayuntamiento de Murcia (www.murcia.es)
- Murcia Deportes (www.murciadeportes.com)
- Aguas de Murcia

8.5. CONCLUSIONES GENERALES. PAISAJE

El paisaje constituye un elemento relevante en los Planes de Acción Ambiental ya que suponen un excelente indicador de los tipos de uso que soporta el territorio, su intensidad y su tendencia. La importancia del paisaje ha sido puesta de manifiesto en diferentes foros y acuerdos internacionales, que vienen reclamando la intervención pública en su conservación y gestión.

El paisaje actual del municipio de Murcia es el resultado de una compleja evolución del territorio sobre el que han influido las características ecológicas del territorio y, especialmente, el intenso aprovechamiento humano. Hasta fechas más o menos recientes, la actividad agrícola ha sido la principal modeladora de los paisajes de las vegas y de las llanuras pre- litoral y litoral; pero este efecto ha sido superado por el impulso económico experimentado en la última década, lo que ha propiciado un importante incremento de la actividad urbanística y el desarrollo de importantes proyectos de infraestructuras de comunicación.

Uno de las principales conclusiones de la actualización realizada para el Subsector Paisaje es el mantenimiento de un elevado número de enclaves, hitos y recursos que singularizan el paisaje municipal. Aunque se han producido avances en la recuperación y puesta en valor de algunos de ellos, aún sigue existiendo un notable desconocimiento del patrimonio paisajístico, y algunos de los recursos identitarios se encuentran actualmente en un estado de conservación desfavorable.

Por otro lado, diversas acciones presentan efectos negativos sobre la calidad paisajística del municipio, cuyo impacto se ve incrementado por la fragilidad de los paisajes semiáridos. Los diferentes fenómenos de urbanización que se producen en el municipio son posiblemente el principal agente de transformación del paisaje. La mayor parte de los impactos paisajísticos se relacionan directa o indirectamente con los procesos de urbanización y ejecución de infraestructuras.

En el documento se han analizado los principales viales de acceso a la ciudad, así como algunas avenidas y vías rápidas del municipio. En este sentido, se concluye que las vías de mayor interés paisajístico son la autovía Cartagena-Murcia y la autovía de Andalucía, si bien habría que integrar el tratamiento paisajístico a todos los viales principales de comunicación, dado su papel como corredores perceptivos del paisaje municipal, tanto para la población local como para la población visitante, especialmente en los que actualmente se encuentran en proceso de adecuación.

La definición de unidades paisajísticas ha determinado la presencia de ocho grandes unidades que dan buena cuenta de la complejidad e interés paisajístico del municipio. Cada una de las unidades posee unas características propias. Quizás las

unidades “Huerta de Murcia” (regadío tradicional) y “Sierra de Carrascoy –Columbares” constituya el paisaje más apreciado por los ciudadanos, en contraposición a las unidades “Paisajes Áridos” y “Barqueros-Rambla Salada”. Las unidades definidas no son homogéneas sino que agrupan ambientes paisajísticamente interrelacionados pero con variaciones internas, lo que pone de manifiesto la diversidad y complejidad paisajística municipal.

En líneas generales, las unidades paisajísticas presentan unos fenómenos similares aunque con una intensidad y tipología diferentes. Así el abandono de las prácticas agrícolas tradicionales resulta frecuente tanto en la “Huerta de Murcia” como en el “Campo de Murcia” y “Paisajes Áridos”. Cuando la actividad agrícola se mantiene (“Vega del Guadalentín” o “Campo de Murcia”) suele tender a una creciente intensificación aunque recientemente se ha detectado incluso el abandono de zonas agrícolas intensivas como en las unidades “Paisaje Áridos” y “Campo de Murcia”.

En la mayor parte de las unidades se ha constatado un destacable incremento de los usos urbanísticos, ya sea disperso (Huerta de Murcia, Paisaje áridos o Barqueros y Rambla Salada), o más intenso con el crecimiento y compactación de núcleos (Huerta de Murcia y Entornos Urbanos y Núcleos de Población) o creación de nuevos núcleos (Campo de Murcia). La unidad “Sierras de Carrascoy-Columbares” es la que menos cambios paisajísticos ha experimentado, dado su carácter forestal y las figuras de protección de las que goza.

En líneas generales, se puede afirmar que el análisis y diagnóstico sobre el subsistema “Paisaje” realizado hace unos diez años para el municipio de Murcia ponía de manifiesto un escenario de tendencias que básicamente se van haciendo realidad.

ESTRATEGIA LOCAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA
(2008-2012)

1 Introducción:

El cuarto informe del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio Climático de las Naciones Unidas) presentado en París el pasado 2 de febrero de 2007, relaciona la actividad humana (con un grado de certidumbre superior al 90 %), con el cambio climático que de acuerdo con los datos recogidos en los últimos años se está produciendo en el planeta. La temperatura global media en la superficie terrestre se ha incrementado en los últimos 100 años en 0,74 ºC y las proyecciones indican cambios en la temperatura de la superficie en los últimos diez años del siglo XXI con respecto a los últimos veinte años del siglo XX de un rango de 1,8 a 4,0 ºC. Así mismo, la concentración atmosférica de CO_2 se ha incrementado en un 35,36 % desde la época preindustrial.

Si bien es cierto que el clima de nuestro planeta ha estado cambiando constantemente desde el comienzo, las evidencias apuntan a que en nuestros días la actividad humana está provocando un cambio en el clima más rápido que la capacidad del medio para actuar.

Como consecuencia del cambio climático es previsible la aparición en las próximas décadas de graves impactos ambientales a escala planetaria tales como una mayor incidencia de los fenómenos meteorológicos extremos (sequías, inundaciones), la alteración de los sistemas naturales y la reducción de la productividad agrícola y forestal en amplias zonas. Según los escenarios que dibujan los estudios científicos, el sur de Europa, y especialmente España, será especialmente sensible a estos fenómenos, donde las más recientes evaluaciones apuntan hacia una disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos de los procesos de erosión del suelo.

En concreto y para el área geográfica donde se ubica el municipio de Murcia las previsiones del Ministerio de Medio Ambiente y la Oficina Española del Cambio Climático (2005) pronostican unos incrementos a final de siglo de 3 – 4 ºC de la temperatura media, tanto en verano como en invierno. Para las precipitaciones las previsiones son de una disminución de 0,25 – 0,5 mm/día en los meses veraniegos mientras que en invierno se mantendrán las precipitaciones actuales.

Por ello parece necesario adoptar medidas para reducir la emisión de gases de efecto invernadero, medidas que deben ser aplicadas por el conjunto de las naciones, ya que nos enfrentamos a un problema a escala planetaria, y adoptadas por el conjunto de los sectores implicados (administraciones, empresas, organizaciones sociales y ciudadanos).

De acuerdo con el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), el 40 % de las emisiones de gases invernadero se producen en las ciudades, procedentes fundamentalmente del tráfico, de consumos energéticos ligados a la vivienda y actividades relacionadas con los edificios y actividad industrial (Guía del Planeamiento urbanístico energéticamente eficiente, IDAE 2000), a la que

habría que añadir las emisiones producidas por la gestión de residuos. Es por tanto en el ámbito local donde puede canalizarse una gran parte de la respuesta al cambio climático

La Federación Española de Municipios y Provincias, consciente de la magnitud del problema y del importante papel de los municipios en su resolución, suscribió en noviembre de 2004 con el Ministerio de Medio Ambiente, un Acuerdo Marco de Colaboración para actuaciones conjuntas de sostenibilidad urbana. Entre los objetivos de este Acuerdo estaba el desarrollo de la ***Red Española de ciudades por el Clima***, para dar soporte técnico a los municipios en la adopción de medidas de lucha contra el cambio climático, e impulsar las actuaciones que favorezcan el establecimiento de políticas preventivas en los distintos ayuntamientos españoles.

En estos momentos la ***Red Española de ciudades por el Clima*** está constituida por más de un centenar de municipios españoles que en conjunto representan a una población superior a los 15 millones de habitantes. Murcia se incorporó a dicha Red en su Asamblea constituyente en junio de 2005.

La adhesión de un municipio a la Red supone adoptar un conjunto de medidas incorporadas en un **Plan de Actuación**, cuyo desarrollo para el municipio de Murcia es el que se quiere recoger en el presente documento como componente de la Estrategia local frente al Cambio Climático del Municipio de Murcia

Como consecuencia de las políticas de sostenibilidad que inició el Ayuntamiento de Murcia tras suscribir la carta de Aalborg en 1998, algunas de las medidas que se han recogido en dicho Plan de Actuación vienen ejecutándose en los últimos años o al menos han sido iniciadas. Otras medidas por el contrario serán de nueva implantación una vez aprobada la Estrategia local frente al Cambio Climático del Municipio de Murcia

2.- El Ayuntamiento de Murcia comprometido con el desarrollo sostenible y el cambio climático.

Desde el año 1995 el Ayuntamiento de Murcia orienta las políticas municipales bajo los postulados del desarrollo sostenible. Gracias a ello se han conseguido importantes avances en la protección y mejora del medio ambiente, con diversos reconocimientos europeos e incluso y mundiales. La cronología de los hechos más relevante es la siguiente:

- **Año 1998**: Adhesión de Murcia a la **Carta de Aalborg**
- **Año 1999**: Participación junto con otras cinco ciudades europeas en el **Programa Terra**, programa europeo para el estudio del desarrollo sostenible aplicado al planeamiento urbanístico. Murcia aplicó los criterios de dicho programa en la revisión de su PGOU, aprobado en el año 2001.
- **Año 2001**: Elaboración del **Diagnóstico y Plan de Acción Ambiental** del Municipio de Murcia, para la **Agenda local XXI.**
- **Años 2000 y 2001**: Participación en un proyecto impulsado por la Federación Española de Municipios y Provincias para la elaboración de una **Guía de Buenas prácticas ambientales** para elaborar las propias Agendas XXI locales.

- **Año 2004**: El Ayuntamiento de Murcia fue invitado a participar en la **Cuarta Conferencia Europea de Ciudades Sostenibles (Aalborg+10).** Murcia presentó una contribución sobre la gestión municipal sostenible del agua.
- **Año 2004**: la **Agenda Local XXI** del municipio de Murcia seleccionada por **Naciones Unidas** en la segunda Conferencia "Hábitat" como **ejemplo de buenas prácticas ambientales.**
- **Año 2004**: la **Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas** seleccionó a Murcia junto con otras ocho ciudades de todo el mundo como modelo de desarrollo económico, protección del medio ambiente y desarrollo social. Se trataba de mostrar distintos enfoques realizados por los gobiernos locales para mejorar la eficiencia y la calidad del agua así como un correcto tratamiento de las aguas residuales.
- **Año 2005:** el municipio de Murcia se incorporó a la recientemente creada **"Red Española de Ciudades por el Clima"**, dentro de la FEMP, formando parte de la Comisión ejecutiva de la Red.
- **Año 2005: Galardón escoba de plata** concedido por **ATEGRUS** (Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente), miembro Nacional de ISWA (International Solid Waste Association).
- **Año 2006: Galardón escoba de oro** concedido por ATEGRUS.
- **Año 2007:** Organizadas por el Ayuntamiento de Murcia tuvieron lugar la celebración de las I Jornadas de Sostenibilidad Local. En ellas se analizaron y debatieron algunas de las principales iniciativas llevadas a cabo en España y el resto de Europa en áreas como la movilidad, la eficiencia energética, gestión del agua, contaminación o la gestión de residuos. Se invitaron a participar a expertos y profesionales de reconocido prestigio en cada una de las áreas a tratar.
- **Año 2007:** Adhesión a la Red de entidades locales Biodiversidad 2010 constituida en el seno de la FEMP.
- **Año 2007: Creación Agencia Local de la Energía y el Cambio Climático (ALEM).**
- **Año 2007:** Se recibe **financiación comunitaria para el desarrollo de 3 proyectos,** dentro del marco del programa plurianual de acciones en el ámbito de la energía, denominado Energía Inteligente para Europa 2003-2006:

  Fomento de la eficiencia energética en la contratación pública.
  Desarrollo e implementación de ordenanzas solares térmicas.
  Planes energéticos como herramienta para el desarrollo de municipios energéticamente sostenibles.

En el año 2006 el Ayuntamiento de Murcia recibe financiación comunitaria para la creación de **la Agencia Local de la Energía y el Cambio Climático** dentro del programa plurianual "Energía Inteligente para Europa 2003-2006" de la Dirección General de Transporte y Energía de la Comisión Europea (EIE Program). Se encargará de promocionar e impulsar actuaciones para favorecer el ahorro energético y promocionar las energías renovables en el municipio.

Las actividades previstas para ALEM hasta el año 2010 se centrarán en 4 ámbitos de actuación:

Consumo energético municipal.
Transporte y movilidad urbana.
Edificación y Planeamiento Urbanístico.

Educación y sensibilidad ciudadana.

Así mismo en el año 2007 el Ayuntamiento de Murcia recibe financiación comunitaria para el desarrollo de tres nuevos proyectos dentro del marco del programa plurianual de acciones en el ámbito de la energía, denominado Energía Inteligente para Europa 2003-2006, que presenta como objetivo apoyar el desarrollo sostenible en el contexto del consumo energético, la competitividad y la protección medioambiental. Este programa aplica las grandes líneas de acción del Libro Verde *Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético* para reforzar la seguridad de abastecimiento energético, luchar contra el cambio climático y estimular la competitividad de las empresas de la UE. Los nuevos proyectos son:

1.- Fomento de la eficiencia energética en la contratación pública. Se dispondrán los medios necesarios para permitir que en las contrataciones públicas se utilicen los equipos y productos más eficientes energéticamente, lo que permitirá acelerar su penetración en el mercado, iniciar un ahorro energético permanente, con sus consiguientes efectos de protección climática y apoyar el etiquetado verde o ecoetiquetas mediante una mayor demanda de estos productos. Para ello el Ayuntamiento de Murcia elaborará una guía que servirá para la incorporación de estos criterios en los pliegos de condiciones que se elaboren para la contratación del distinto material y suministros. La experiencia del Ayuntamiento de Murcia será exportada a otros Ayuntamientos españoles y muy especialmente a aquellos que forman parte de la Red Española de Ciudades por el Clima y será difundida entre colectivos afectados e interesados del municipio.

2.- Proyecto de desarrollo e implementación de ordenanzas solares térmicas. Su principal objetivo es impulsar el uso de energía solar en los países europeos mediante la promoción de la implantación eficaz de las obligaciones de energía solar térmica. Con la aplicación de este proyecto se desarrollarán normas de ámbito local (Ordenanza) con procedimientos administrativos eficaces y las necesarias medidas de apoyo que facilitarán en el municipio de Murcia la aplicación del nuevo Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo), en lo que se refiere a la obligación de instalar en las viviendas nuevas y reformadas captadores solares térmicos para agua caliente sanitaria. Se realizarán también ejemplos demostrativos de su correcta implantación y se facilitará la puesta en marcha de estas ordenanzas a nivel europeo.

3.- Proyecto **"Planes energéticos como herramienta para el desarrollo de municipios energéticamente sostenibles"**. La finalidad es apoyar el desarrollo de planes energéticos en los municipios europeos para fomentar el uso de energías sostenibles y renovables, el consumo más eficiente de la energía y una adecuada gestión de su demanda en cada uno de los ámbitos afectados. Entre los beneficios que se obtendrán con dicho proyecto figuran conseguir una red de municipios energéticamente sostenibles que servirán de referencia para su desarrollo e implantación en los demás municipios y regiones europeas, la creación de una guía de buenas prácticas para la elaboración y desarrollo de planes energéticos destinada al conjunto de regiones y municipios europeos, el incremento de la concienciación a todos los niveles sobre la importancia del ahorro y la eficiencia energética, la mejora de la competitividad de los municipios y regiones participantes al reducir su

dependencia de los combustibles fósiles, una mejora de la calidad del aire al reducir las emisiones derivadas de los combustibles fósiles.

3. Objetivos de la estrategia local frente al cambio climático del municipio de Murcia:

El **Protocolo de Kioto sobre el cambio climático** (Kioto 1997) es un instrumento internacional de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que tiene por objeto reducir las emisiones de los gases provocadores del calentamiento global en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5%, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kioto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.

En este contexto, los objetivos de la Unión Europea son reducir en el término del periodo 2008-2012 un 8 % las emisiones de gases de efecto invernadero respecto al nivel del año 1990, mientras que para España los objetivos establecidos por los protocolos de Kioto son de no aumentar más de un 15 % las emisiones de gases de efecto invernadero en el periodo 2008-2012 respecto a las del año 1990.

Sin embargo, de acuerdo con los datos publicados por el Ministerio de Medio Ambiente, en el año 2005 las emisiones totales de gases de efecto invernadero alcanzaron las 440,6 Mt de CO_2 equivalente[1]. Esta cifra supone un 52,2% de aumento con respecto a las emisiones del año base, o lo que es lo mismo, casi 37,2 puntos porcentuales de exceso sobre el compromiso adquirido en el Protocolo de Kioto.

En el caso de la Región de Murcia las emisiones de gases de efecto invernadero en 2004 se situaron en torno a las 9,4 Mt de CO_2 equivalente, un 60,87 % por encima de las emisiones del año base (Santamaría, J., 2005).

De acuerdo con estas cifras regionales y atendiendo a la tasa de emisiones por habitante en t de de CO_2, las emisiones del municipio de Murcia se sitúan anualmente en torno a las 3 Mt de CO_2. De este cifra podemos considerar que un 40 %, es decir 1,2 Mt de CO_2, corresponde a las emisiones producidas por la dinámica urbana (movilidad urbana, residuos o vivienda) mientras que el resto corresponde a sectores donde la actuación municipal es nula o muy limitada (agricultura, transporte por carretera o producción de energía).

El Ayuntamiento de Murcia a través de la presente Estrategia local frente al cambio climático propone toda una serie de actuaciones conducentes a una reducción efectiva de los gases de efecto invernadero producidos en el municipio por la actividad urbana, contribuyendo de esa manera a cumplir con los objetivos fijados para la comunidad internacional por los protocolos de Kioto. Por otro lado, ante las inevitables consecuencias que el cambio climático puede llegar a producir en el municipio durante los próximos años

[1] El dióxido de carbono equivalente se define como la concentración cuya contribución al calentamiento global del planeta equivale al de una mezcla de gases de efecto invernadero, teniendo en cuenta la permanencia e interacción de cada gas en la atmósfera.

(principalmente un aumento de las temperaturas y una disminución de las disponibilidades hídricas), la estrategia local propondrá toda una serie de actuaciones que contribuyan a mitigar sus efectos garantizando así el bienestar de los ciudadanos.

Los objetivos de la estrategia local frente al cambio climático del municipio de Murcia son los siguientes:

1. Conocer las emisiones de gases de efecto invernadero producidos en el municipio.
2. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero causados por la actividad municipal y sobre todas aquellas actividades, instalaciones o situaciones donde recaiga la competencia municipal.
3. Ampliar o mejorar la acción de las formaciones vegetales existentes en el municipio como sumideros de gases de efecto invernadero.
4. Incentivar el uso de tecnologías más eficientes o innovadoras en el ámbito del consumo energético.
5. Mitigar los efectos del cambio climático mediante mecanismos de adaptación.
6. Aumentar la concienciación y sensibilización de la población por las causas y consecuencias del cambio climático.

Las medidas que se contemplen en el Plan de Acción serán de competencia municipal, si bien mientras que en algunas será exclusivamente el Ayuntamiento de Murcia el que tenga que ejecutarlas, en otras se precisará de la colaboración ciudadana y otros agentes sociales.

El objetivo global de la estrategia local será reducir a corto plazo (periodo 2008 – 2012) en un 20 %, las emisiones de CO_2 producidas en 2004 como consecuencia de la actividad urbana. Ello daría como fin reducir las emisiones de CO_2 en 0,24 Mt de CO_2. Solo objetivos a más largo plazo podrían posibilitar aproximarse a un nivel de emisiones igual a las producidas en 1990.

3. Plan de Actuación de la estrategia local frente al cambio climático del municipio de Murcia.

Para cumplir con los objetivos señalados se disponen toda una serie de actuaciones orientadas a obtener y cuantificar los datos sobre el cambio climático, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en aquellos ámbitos de competencia municipal, minimización de los previsibles efectos del cambio climático e información y concienciación ciudadana.

De forma esquemática quedaría así:

1 Obtención datos sobre cambio climático
2. Reducción emisiones de los gases de efecto invernadero
    - 2.1 Sector residencial
    - 2.2 Sector industrial y comercial
    - 2.3 Actividad municipal
    - 2.4 Residuos
    - 2.5 Movilidad urbana
3 Medidas para minimizar los efectos del cambio climático.

3.1. Incremento sumideros gases de efecto invernadero.
3.2. Adaptación al efecto invernadero.
4. Información y concienciación ciudadana.

En este capítulo se recogen en una tabla final las medidas adoptadas o propuestas, el Servicio o departamento implicado, la temporalidad y los indicadores de seguimiento adoptados.

3.1 Obtención datos sobre cambio climático

Desde el punto de vista energético, el municipio de Murcia, sigue la pauta de las demás ciudades europeas de ser un importante centro de consumo de energía, con 1.798.118 MW/h en 2006 (Consejería de Industria) y por tanto de emisiones de gases de efecto invernadero. A este hecho contribuyen las especiales características de nuestro municipio:

- Su considerable extensión, con 887,72 km^2. El municipio se divide administrativamente en un casco urbano central y 54 núcleos de población menores o pedanías que lo circundan, encontrándose algunos bastante alejados de la capital (Lobosillo 36 km).
- El encontrarse en el caso urbano central la capital de la Región, contribuye a ser el municipio que reúne la mayor población de todos (aproximadamente un tercio del total regional) y a concentrar organismos oficiales, sanitarios y docentes (universidad pública y privada) que junto a su floreciente sector servicios son un foco de atracción para los habitantes de toda la Región e incluso de fuera de ella.
- Su elevada tasa de crecimiento demográfico, tanto por el alto número de nacimientos como por la fuerte inmigración que especialmente en los últimos años se viene registrando. Actualmente (2006), su población es de 415.764 habitantes y ocupa el séptimo lugar entre las capitales de provincia de España por número de habitantes. De ellos 179.079 residen en la ciudad y 236.685 se dispersan entre los diversos núcleos de población de las pedanías. La densidad de población es de 468 hab/km^2.

A través del Plan de Actuación, durante su primer año se elaborará un **inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero generados en el municipio,** con el fin cuantificar y caracterizar las diferentes fuentes, fijas o difusas, lo que permitirá posteriormente desarrollar medidas que permitan la reducción de gases de efecto invernadero. Al mismo tiempo y con la misma finalidad se realizará un **inventario de los sumideros de gases de efecto invernadero existentes en nuestro municipio** como estrategia básica para su preservación e incremento que permitan la reducción de estos gases en la atmósfera, y en la medida de lo posible se intentará cuantificar la eficiencia en la fijación de CO_2 de los mismos.

Con respecto a la calidad del aire que respiramos en nuestro municipio hay que decir que esta puede calificarse como adecuada por no superar los niveles establecidos por la normativa vigente de protección a las personas. Los episodios aislados de superación de niveles de ozono están más bien ligados a la fuerte radiación solar que a la presencia de los contaminantes precursores del ozono (los niveles de NO_2 y COV se han mantenido hasta la fecha siempre bajos). En nuestro municipio la principal fuente de contaminación es el tráfico,

no teniendo una industria especialmente significativa desde el punto de vista de emisiones a la atmósfera, ni emisiones debidas a las calefacciones dado la bondad de nuestro clima.

Ante la importancia de obtener información sobre la calidad del aire, para facilitar las labores de protección del ambiente atmosférico, el Ayuntamiento de Murcia dispone desde el año 2002 de una **red de control de la contaminación atmosférica** con dos estaciones remotas situadas en Avda. Río Segura y Parque Atalayas equipadas con instrumental de medida de última generación, que informan en tiempo real a un centro de control y supervisión. El municipio dispone además de otra estación de vigilancia perteneciente a la Comunidad Autónoma ubicada en San Basilio.

Entre los parámetros atmosféricos y climatológicos que se miden figuran SO_2, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, PM_1, benceno, presión atmosférica, temperatura, viento, humedad, Tolueno y xileno. El tipo de instrumental, cabinas y protocolos de comunicación son compatibles con la Red Regional de Vigilancia y Prevención de la Contaminación Atmosférica de la Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Esta red permite:

- Conocer de manera instantánea los niveles de calidad del aire de la ciudad.
- Dar con regularidad información a los medios de comunicación sobre la situación respecto a la calidad del aire en la ciudad para su difusión.
- Servir de soporte a los investigadores en el conocimiento del comportamiento y evolución de los contaminantes en la troposfera.

Se propone realizar un **protocolo de actuación en previsión de futuros casos de episodios de contaminación atmosférica** que recogerá instrucciones para los diferentes sectores implicados: transporte, industria, población, etc., acorde con la normativa de referencia (Reales Decretos 1321/1992, de 30 de octubre, 494/1995, de 8 de septiembre y 1796/2003 de 26 de diciembre).

3.2. Reducción emisiones de los gases de efecto invernadero

3.2.1 Sector residencial

Se adoptarán una serie de medidas cuyo principal objetivo será incentivar a escala municipal el uso de energías renovables en el ámbito doméstico así como de medidas encaminadas a fomentar el ahorro energético y la eficiencia energética en las viviendas, disminuyendo las emisiones de CO_2.

La alta tasa de crecimiento demográfico experimentado en los últimos años en nuestro municipio se refleja en un importante crecimiento urbanístico, tanto en los núcleos de población cercanos a la capital, como en los más alejados donde se están desarrollando varios proyectos de urbanizaciones destinadas fundamentalmente a residencias unifamiliares. Por ello es importante establecer los cauces que dirijan este crecimiento dentro de los principios del desarrollo sostenible, planificando edificaciones y urbanizaciones que consuman menos energía a lo largo de todo el periodo de su vida útil (construcción, utilización de la vivienda y derribo en su caso). El sector de la edificación es responsable de más del 40% del consumo de

energía primaria, pero al mismo tiempo tiene un gran potencial de ahorro, estimado en un 56% en el 2.010 de acuerdo con el Ministerio de Industria. Por tanto el municipio de Murcia tiene aquí un importante reto al que debe dar respuesta, estableciendo criterios para un urbanismo sostenible.

En ese sentido el Ayuntamiento realizará actuaciones para promover que las nuevas construcciones a realizar en el municipio incorporen criterios de eficiencia energética. Para lo cual se tiene previsto editar una **guía dirigida a los profesionales de la construcción y cursos técnicos** que permitan asesorar y formar al personal responsable (técnicos municipales y profesionales de la construcción) **en las técnicas de la edificación sostenible y de eficiencia energética.**

Se propone como experiencia construir una **urbanización de promoción municipal que recoja criterios bioclimáticos** y que servirá de modelo para su aplicación en los sucesivos desarrollos urbanísticos del municipio (Las viviendas construidas con criterios bioclimáticos pueden llegar a producir ahorros energéticos entre 30 –70 % con respecto a una vivienda convencional, además de mejorar en otros aspectos como es el consumo de agua).

Con respecto a la vivienda ya construida se pondrá en marcha el **proyecto Hogares Verdes**, que tienen como finalidad realizar auditorías energéticas y de consumo de agua en las viviendas del municipio, lo que permitirá establecer las medidas tendentes a minimizar el consumo energético, fomentar las energías renovables y el ahorro de agua. La propuesta ofrece como elemento más innovador el desarrollo de un programa de asistencia y asesoramiento personalizado a cada participante en el proyecto, lo que incluirá visitas periódicas a los propios domicilios y lugares de trabajo, al objeto de evaluar y comprender de manera directa los usos que los diferentes participantes hacen de los recursos mencionados y estudiar las posibilidades de mejora mediante un asesoramiento permanente, que incluya mediciones directas de los consumos para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos. Este asesoramiento personalizado lo llevará a cabo personal especializado en este ámbito. Se pretende con este proyecto reducir un 10 % el consumo de energía primaria de una vivienda y un 10 % el consumo de agua. El ahorro en las emisiones de CO_2 se estima en un 6 % por vivienda.

Desde el año 2002 el Ayuntamiento de Murcia dispone de una **línea de subvenciones para proyectos de eficiencia energética y de energías renovables en la vivienda**. Hasta la fecha se han concedido 225 subvenciones que han supuesto la puesta en marcha de proyectos con una energía generada de 1.206.086 kw-h y un ahorro de emisiones de CO_2 de 1.391 toneladas, pero en los próximos años se prevé que puedan alcanzarse las 150 ayudas anuales para este concepto. La línea de subvenciones recogerá en próximas ediciones también la **renovación de electrodomésticos por los de alta eficiencia energética (clase A)**.

Además para incentivar la instalación de sistemas solares se han establecido **bonificaciones fiscales** ya que desde 2004 el Ayuntamiento introduce en el **ICIO** (Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obras) una bonificación del 50 % sobre el coste de la instalación de energía solar térmica o fotovoltaica para autoconsumo.

Se aprobará una **Ordenanza para el fomento de la energía solar en el municipio**. Esta ordenanza intentará avanzar en aspectos que el Código Técnico de la Edificación no

resuelve tales como las previsiones de uso de agua caliente sanitaria mediante energía solar en bajos comerciales o construcción de naves sin uso específico, aspectos estéticos en la colocación de las placas solares o el facilitar suelo municipal para instalación de parques fotovoltaicos. El Ayuntamiento de Murcia ha obtenido financiación europea para desarrollar este proyecto.

Conviene recordar, no obstante que las viviendas correspondientes a los planes parciales aprobados a partir del año 2002 cuentan ya con instalaciones solares térmicas para obtener el 60% de agua caliente sanitaria, tal y como se recogía en los condicionantes de aprobación de esos planes parciales. De esta manera el Ayuntamiento se adelantó en 4 años a la obligación que el nuevo Código Técnico de la Edificación impuso a partir de septiembre de 2006. En la actualidad: más de 15.000 viviendas que fueron proyectadas en los planes parciales correspondientes con instalaciones solares térmicas, de las cuales, 5.868 viviendas, ya han obtenido licencia de obras (ello genera un ahorro de las emisiones de CO_2 de 20.538 t).

Con el fin de asegurar el funcionamiento óptimo, se realizará un **seguimiento del mantenimiento periódico de los sistemas de energías renovables instalados en los edificios** al que deben someterlo sus propietarios. Se hará a través de empresas acreditadas y estará regulado por la Ordenanza para el fomento de la energía solar en el municipio.

3.2.2 Sector industrial y comercial

Murcia, por su condición de capital de la Región concentra organismos oficiales, sanitarios y docentes (universidad pública y privada) que junto a su floreciente sector servicios e industrial ofrece una buena oportunidad donde realizar actuaciones para la reducción de gases de efecto invernadero.

Entre las medidas que se adoptarán se propone incorporar **en los proyectos de las nuevas actividades criterios de ahorro energético, que serán controlados en el otorgamiento de la licencia de actividad.** Este control podrá hacerse efectivo para aquellas actividades cuyo trámite ambiental corresponda al Ayuntamiento. Será necesario para ello aprobar una ordenanza municipal que regule todos los aspectos a contemplar.

Así mismo, se ha previsto crear un **distintivo que identifique a aquellos comercios y servicios que adopten medidas de ahorro y eficiencia energética**. Será necesario regular también su funcionamiento. Igualmente se propone incentivar la **adopción de sistemas de gestión ambiental para aquellas actividades implantadas en el municipio**, no solo como un factor que garantiza una mayor eficiencia energética o ambiental de la actividad sino también como un factor de mayor competitividad.

3.2.3 Actividad municipal

El Ayuntamiento de Murcia posee numerosos edificios dispersos por el municipio (oficinas, centros educativos, centros de la tercera edad, etc.), así como diversas infraestructuras (alumbrado público, semáforos, depuradoras, potabilizadora, etc.) necesarias para dar cumplimiento de los servicios de atención al ciudadano dentro de sus competencias. Sin embargo ello supone que los servicios municipales tengan un importante consumo

eléctrico. En 2007 la partida presupuestaria para consumo eléctrico por las instalaciones municipales asciende a la cantidad de 7.220.000 euros anuales.

Promover el uso racional de la energía en las instalaciones y servicios municipales mejorando la eficiencia energética, el ahorro del consumo y promoviendo las energías renovables es un objetivo clave para este Plan de Acción.

Para ello se realizarán **auditorías energéticas en los principales edificios e instalaciones municipales** que permitirán detectar sus puntos débiles en cuanto a consumo energético y emisiones de CO_2. Se realizará una sustitución progresiva de los sistemas de iluminación por bombillas de bajo consumo así como de equipos de calefacción y refrigeración obsoletos por otros más eficientes y menos contaminantes. Se estudiará la viabilidad de implantación de sistemas de energías renovables en estos. Con el fin de controlar y optimizar el gasto energético municipal, se centralizarán las facturas eléctricas, lo que permitirá de un modo más eficiente su revisión y adecuación de las tarifas contratadas. El Ayuntamiento de Murcia ha obtenido financiación europea para desarrollar este proyecto.

En la construcción del **nuevo edificio de la Gerencia de Urbanismo** se contemplan dos grandes líneas de actuación para favorecer los beneficios ambientales: Por un lado, para el diseño y construcción se utilizarán el máximo de materiales reciclables cuyo uso supone un menor consumo de energía, maderas que dispongan de eco-etiquetado forestal, y en general productos cuya eliminación no genere residuos peligrosos, y que ocasionen la mínima producción de escombros durante la obra. Respecto al consumo de energía, se prevé el uso de sistemas de captación solar para el empleo de agua caliente sanitaria, y de paneles solares fotovoltaicos con la posibilidad de emplear para autoconsumo la energía obtenida. Se reducirá el gasto energético mediante medidas de arquitectura bioclimática con sistemas de protección solar que eviten el calentamiento excesivo del mismo en los meses estivales y empleo de materiales para retenerlo en invierno, así como el aprovechamiento de la luz natural para reducir al mínimo el consumo energético. Se implantan sistemas de regulación de flujo luminoso en las lamparas mediante sensores fotoeléctricos, siendo estas de bajo consumo, estableciendo además sistemas de control de presencia en el apagado y encendido. La reducción del consumo de agua consumida se realizará con la instalación de dispositivos reguladores y reductores del caudal del agua en griferías y aparatos sanitarios.

Debido a la extensión del municipio y lo diseminado de la población, el Ayuntamiento de Murcia posee una de las redes de **alumbrado público** con más puntos de luz de España lo que hace que más de la mitad del gasto del consumo eléctrico municipal corresponda a este apartado. Se realizarán auditorías energéticas en el alumbrado público que permitirán detectar las deficiencias existentes desde el punto de vista energético y se desarrollará una Ordenanza sobre alumbrado público y ornamental que asegure su optimización energética y reduzca además la contaminación lumínica.

El ayuntamiento ha iniciado la renovación de los semáforos existentes sustituyéndolos por **semáforos de tecnología LED**, mucho más eficiente desde el punto de vista energético (80 % de eficiencia en el consumo con respecto de la incandescencia tradicional). En 2007 se disponen de 152 semáforos de tecnología LED (aproximadamente el 10 % del total).

Actualmente el Ayuntamiento de Murcia está promoviendo la implantación de **sistemas de Calidad Ambiental en los servicios municipales**, habiéndolo obtenido ya el Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos y una de las depuradoras municipales. Próximamente se implantará en las dependencias del Servicio de Protección Ambiental, lo que servirá de experiencia piloto para implantarlo en el resto de oficinas municipales.

Se elaborará un **manual de buenas prácticas ambientales para las contrataciones locales**, que recogerá una serie de normas sobre medidas y criterios de eficiencia energética favoreciendo las energías renovables y el uso de materiales y procesos productivos energéticamente eficientes, para incorporar en los pliegos de condiciones de los contratos de obras y suministros del Ayuntamiento así como para los concursos de adjudicación de servicios municipales (recogida de residuos sólidos urbanos, transportes públicos...) primando a aquellos proveedores municipales o contratistas que trabajen con el Ayuntamiento y que adopten medidas relativas a ello. Los contratos de suministros, servicios y obras del Ayuntamiento recogerán cláusulas que incentiven medidas de ahorro y eficiencia energética y cuando sea posible la incorporación de energías renovables, las cuales deberán ser cumplidas por los proveedores y contratistas que trabajen con el Ayuntamiento. El manual no solo abordará cuestiones energéticas sino también otros aspectos ambientales como el ahorro del agua, el uso de materiales reciclados o la procedencia de la madera o papel. El Ayuntamiento de Murcia ha obtenido financiación europea para desarrollar este proyecto. La introducción de criterios de eficiencia y ahorro energético en los contratos municipales y concursos de adjudicación puede ser un factor revulsivo de competitividad de empresas contratistas y proveedoras en el ámbito del medio ambiente.

Con respecto al **parque móvil municipal** se adoptarán las medidas necesarias que permitan su sustitución progresiva por vehículos más eficientes desde el punto de vista energético y bajas emisiones gaseosas (vehículos de biodiésel, eléctricos, híbridos, etc.), se velará por su correcto mantenimiento y se realizarán cursos a los conductores municipales con el fin de extender hábitos para una conducción que favorezca el ahorro de combustible.

La promoción de las energías renovables es un objetivo clave para este Plan de Acción. El potencial de Murcia en este sentido es muy grande puesto que la intensidad de la radiación solar diaria del municipio presenta una media anual de 5 KWh/m^2/día. Por ello desde el Ayuntamiento se va a poner en marcha diversas actuaciones como son: el Plan "Murcia Solar" que promocionará la **implantación de huertos solares** en nuestro municipio sacando a concurso público terrenos municipales (se espera con este plan promover durante el periodo 2008-2012 dos grandes instalaciones fotovoltaicas como mínimo de 5 MW cada una), la firma de **convenios con la Agencia Regional de la Energía para la instalación de pérgolas fotovoltaicas en instalaciones municipales y en espacios públicos** (durante 2006 se han instalado 10 pérgolas en colegios públicos con una potencia total de 30 KW). También el plan de acción prevé la **instalación de 15 pérgolas fotovoltaicas en espacios y jardines públicos** del municipio con una potencia de 10 kW cada una. Ello completará la red de pérgolas municipales ya existentes (Plaza Museo de la Ciencia, 3 centros de enseñanza, edificios municipales como la Gerencia de Urbanismo, Aula de Naturaleza, Observatorio Astronómico, etc.). Igualmente se promoverá a modo de experiencia piloto la instalación de un **equipo de refrigeración solar en algún edifico municipal**.

3.2.4 Residuos

Durante el año 2006 el municipio de Murcia ha generado un total de 208.631.260 Kgrs. de RSU, lo que suponen 1,44 kgrs./habitante/día situandose a la altura de la media nacional (1.25 kgrs./hab/día).

La correcta gestión de los residuos urbanos favorece la reducción de la emisión de gases efecto invernadero, reduciendo al máximo la cantidad de residuos depositados en vertedero. Para ello hay que incidir tanto en la reducción de los residuos que van a vertedero, a través de la recogida selectiva, como en el correcta gestión del propio vertedero con la recogida de los gases generados por descomposición de la materia orgánica formando el biogás (metano principalmente), impidiendo que estos escapen a la atmósfera.

El Ayuntamiento de Murcia dispone de un Centro de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos, uno de los más avanzados de Europa. Sus principales instalaciones son:

- Planta de tratamiento de los residuos**,** inaugurada en el año 1995 tiene actualmente una capacidad de 120.000 Tn/año. En el año 2001 fue completada con la planta de selección de envases.
- En el año 2003 se pone en funcionamiento la planta de compostaje que trata la materia orgánica de los RSU, los restos de poda y los lodos de las depuradoras, obteniéndose compost que se aplica en suelos agrícolas y en zonas de recuperación de suelos. Esta planta, con capacidad de 140.000 toneladas/año, es la más grande de Europa.
- Extracción del biogás del vertedero controlado que es tratado en la Planta de Biogás (inaugurada en el año 1999) para la producción de energía, generando anualmente 14.460.000 kw-hora con la que se abastece al Centro de Tratamiento RSU. La energía producida anualmente equivale aproximadamente al 40 % del consumo del alumbrado público durante ese periodo.

Todas las actividades desarrolladas en este Centro han obtenido los certificados ISO 9.001:2000 e ISO 14.001:1996. El primero certifica que la empresa tiene implantado un adecuado control de calidad para sus servicios. El segundo garantiza que el Centro integra en su metodología general de trabajo todos aquellos aspectos relacionados con la protección del entorno y la reducción de los impactos medioambientales.

La extracción del biogás procedente de los residuos sólidos urbanos y su posterior tratamiento para la obtención de energía eléctrica en la Planta de Biogás ha supuesto hasta la fecha un ahorro 8.109 tep y 92.150 toneladas de emisión de CO_2. Actualmente se continúa con la aplicación de las técnicas necesarias que permitan **incrementar la producción de energía eléctrica a través de un mayor aprovechamiento del biogás.**

Así mismo se está investigando para la **producción de energía mediante pila de combustible a partir del hidrógeno obtenido del biogás**, tanto de los residuos sólidos urbanos como de los fangos de depuradoras. La energía eléctrica producida por pilas de combustible es una energía limpia porque además de no generar ningún contaminante no produce los daños ambientales que causan la producción de electricidad a partir de combustibles fósiles y tiene un alto rendimiento de producción de electricidad (entre un 35% y 80% dependiendo del tipo de pila), pudiéndose además emplear el calor residual producido. Por todo ello, actualmente están reconocidas como una de las tecnologías más prometedoras

de producción de energía, pudiéndose aplicar a electrodomésticos, al sector del transporte, en empresas, industrias, viviendas, hospitales, etc.

EMUASA (empresa municipal de aguas) tiene patentado un proceso para la eliminación de nitratos existentes en las aguas subterráneas para hacerlas aptas para el consumo humano, a través de un tratamiento no contaminante con destrucción electroquímica de las moléculas de nitrato y que produce hidrógeno molecular que puede ser empleado para la producción de energía eléctrica. EMUASA, en colaboración con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, ha diseñado y fabricado una pila de combustible, acoplada a este proceso utilizando el hidrógeno molecular generado. Se trata de un proceso que además de conseguir convertir el hidrógeno en agua genera la energía suficiente para abaratar los costes de tratamiento de las aguas. Esta pila de combustible es la primera pila PEM que se fabricó en España y que funciona con éxito. Además, es la primera referencia a nivel mundial del uso de pilas de combustible en procesos de tratamiento de agua para consumo humano.

Además se está investigando actualmente su uso en vehículos, donde se ha demostrado que la cantidad de dióxido de carbono procedente de un coche pequeño puede reducirse hasta en un 72% cuando se emplea pila de combustible de hidrógeno en lugar de vehículos de combustión interna con gasolina.

En el año 2000 Murcia inició la implantación de la recogida selectiva. Actualmente nuestra tasa de reciclado es de 14 kgrs/hab/año de vidrio, 12 kgrs/hab/año de papel y 9 kgrs./hab/año de envases, estando por encima de los objetivos marcados por la normativa vigente (10 kgrs/hab/año de vidrio, 8 kgrs/hab/año de papel, 6 kgrs/hab/año de envases). El número de contenedores instalados en el municipio superan las 11.000 unidades, estando prevista la **instalación de 3.692 contenedores** en los próximos meses. Además se realizan otras recogidas especiales como la de cartón en comercios, la de pilas y la de muebles y enseres. Se dispone también de un ecoparque en el Polígono Industrial de San Ginés y dos móviles que recogen residuos especiales por todo el municipio. Los datos de recogida selectiva desde el año 2001 son los siguientes:

Kg recolectados	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Vidrio	1.998.636	2.691.110	3.092.880	3.060.000	3.257.000	3.869.370
Papel-cartón	2.602.386	4.882.948	5.570.865	5.756.200	6.217.000	7.029.350
Envases	613.220	1.970.230	2.505.815	2.516.000	2.547.000	2.746.240
Resto	193.884.750	189.975.618	196.878.185	192.284.358	192.260.731	194.986.300
TOTAL	**199.098.992**	**199.519.906**	**208.047.745**	**203.616.558**	**204.281.731**	**208.631.260**

El incremento de la recogida selectiva desde el año 1998, año de inicio de la recogida selectiva, al año 2006 ha sido del 430%.

Con el fin de incrementar aún más la recogida selectiva se tienen previstas diversas actuaciones, entre las que figuran la **implantación de una red de pequeños puntos verdes distribuidos por el casco urbano de la ciudad y pedanías que por su cercanía al ciudadano facilitarán aún más el tratamiento selectivo de determinados residuos**. Además se **controlará y promoverá la recogida selectiva a través de las licencias de obra**

y actividad, en el procedimiento de calificación ambiental al que se someten las distintas actividades antes de obtener su licencia.

Por otra parte se ha iniciado el soterramiento de los contenedores de residuos, habiéndose realizado ya en 18 puntos (Echegaray, plaza San Pedro, calle Gloria, calle Fuensanta, calle Preciosa, calle Obispo Frutos, calle Floridablanca, plaza Sardoy, plaza Cetina, plaza Fontes, calle San Pedro, Jara Carrillo, Riquelme, plaza Balsas, Díaz de Mendoza y Pasos de Santiago). De esta forma, se elimina la presencia de estos contenedores en la superficie de la vía pública, especialmente en el casco histórico y comercial de la ciudad donde, además, el entramado de calles estrechas dificulta la localización de un lugar adecuado para los depósitos de residuos. Con el soterramiento de los contenedores se consigue disminuir el impacto visual, aumentar el espacio libre en la vía pública y minimizar las molestias producidas por los residuos.

En cuanto a los residuos inertes generados en el municipio, el Ayuntamiento dispone actualmente de un vertedero para estos residuos (543.168.245 toneladas en 2006) y próximamente está prevista la **apertura de una planta de tratamiento y selección** que permitirá aprovechar una parte importante de estos residuos.

3.2.5. Movilidad urbana

El transporte motorizado es la primera fuente de emisión de contaminantes del municipio de Murcia. Actualmente el parque móvil está formado por 301.666 vehículos.

El carácter de población diseminada que presenta el municipio contribuye a incrementar el gasto energético debido a las necesidades de transporte de la población para desplazarse de sus viviendas a centros de trabajo, servicios, comercios, etc. La media de viajes al día por persona es de 1,39. Por ello este sector tiene una elevada cuota de participación del municipio, como se refleja en el hecho de que el consumo de productos petrolíferos para vehículos de automoción representa en el municipio el 54,9 % del gasto total de estos productos.

Es necesario modificar el actual sistema de movilidad basado mayoritariamente en el uso del vehículo privado, favoreciendo los desplazamientos en transporte público así como los desplazamientos peatonales y en bicicleta.

Con este fin van a realizarse una serie de actuaciones que irán enmarcadas dentro del **Plan de Movilidad Sostenible** que se está ya elaborando. Con el mismo objetivo se va a poner en marcha la **Mesa de la Movilidad** donde se debatirán y actualizarán todas las cuestiones relacionadas con la circulación urbana.

Es básico la **promoción del uso del transporte público**, más eficiente energéticamente y menos contaminante. Actualmente sólo el 15,70% de los murcianos utiliza el transporte público, lo que es un índice bajo si se compara a Murcia con otras ciudades de características similares. Por otra parte, toda la flota de transporte público urbano (166 vehículos) es abastecida exclusivamente por combustibles fósiles por lo que es deseable invertir esta tendencia. Se **estudiará la viabilidad de introducir en las flotas municipales vehículos eficientes energéticamente y energías más limpias**: gas o biocarburantes y

eventualmente hidrógeno. En la actualidad hay ya 20 autobuses con el combustible ADD Blue (12% del total de la flota que opera en el municipio), a fin de potenciar un transporte más ecológico y menos contaminante.

Con respecto al transporte público, además de continuar con la modernización de la flota de autobuses públicos y servicios que ofrece, se ampliarán las líneas del recién inaugurado tramo experimental del **tranvía** (actualmente el tramo de 2 km de longitud, recoge una media de 3.000 viajeros diarios desde su inauguración en mayo pasado) con el fin de que llegue hasta los nuevos desarrollos del norte del municipio donde se sitúan importantes centros comerciales y las Universidades. En 2011 se espera haber construido 16.370 m de nuevas vías en dos líneas, y captar el 2,9 % de los viajes realizados en vehículos particulares.

Para la promoción de los **desplazamientos peatonales** se señalizarán zonas de tráfico restringido y se peatonalizarán calles (267 calles y 252.000 m^2 en la actualidad). Se **señalizarán senderos urbanos** con paneles interpretativos (proyecto "Camina 10.000 pasos") y se desarrollará la red de **sendas verdes**: 140 km de itinerarios que enlazarán las pedanías de la huerta para desplazamientos peatonales o bicicletas.

El municipio de Murcia con una topografía eminentemente llana y una climatología favorable, carecía de carriles bici hasta hace pocos años. Desde la aprobación del nuevo PGOU del municipio de Murcia (2001), los nuevos desarrollos urbanísticos cuentan con carriles para uso de bicicletas, lo que permitirá crear en pocos años una **red para uso de la bicicleta bicis** que conecten las zonas nuevas de expansión de Murcia con el centro. En la actualidad hay más de 160 km. en construcción o proyectados. Además para la promoción del uso de la bicicleta se propone la instalación de **sistemas de alquiler de bicis**, aparcamientos creados para ellas y se continuará con el desarrollo de carriles para el uso de la bicicleta por los nuevos desarrollos urbanísticos del municipio, viales del campo de Murcia y Costera Sur y Costera Norte.

Existe ya la posibilidad de **compartir los vehículos** por personas que realicen los mismos desplazamientos a través de la página web municipal. Desde agosto de 2006 a agosto de 2007, la web del Programa "Compartir coche" ha recibido más de 650 visitas.

Figuran también otras medidas directas sobre el uso del vehículo privado, consecuencia de la aplicación de la Ordenanza de Protección de la Atmósfera, que entró en vigor en 2006, como son los **controles de las emisiones de los gases emitidos por los vehículos**, tanto en la vía pública como en un centro autorizado (ITV) con el que se ha establecido un convenio de colaboración. Igualmente y de acuerdo con dicha ordenanza, los vehículos utilizados en contratos de obras y suministros con el Ayuntamiento, deberán obligatoriamente haber pasado una revisión de humos y ruidos por una ITV oficial. Deberán también pasar esta revisión los vehículos de las empresas que dispongan de un parque de 20 o más vehículos diesel que circulen habitualmente por el municipio. Se posibilita también que los particulares que quieran comprobar el estado de su vehículo puedan efectuar **controles de forma gratuita en una ITV**.

Con el fin de que el parque móvil del municipio se vaya renovando con la adquisición de vehículos menos contaminantes, se promoverá la adquisición de vehículos híbridos y ecológicos a través de subvenciones e incentivos fiscales.

Está en estudio el diseño de medidas que incentiven el uso de la motocicleta en Murcia, entre las que podrán figurar bonificaciones fiscales, ya que en nuestro municipio, tanto por el clima como por su configuración urbana ofrece numerosas ventajas para utilizar este medio de transporte, de menor requerimiento energético y de espacio que el automóvil.

Se propone también crear algún tipo de **incentivo**, económico o de otro tipo, para aquellos **funcionarios municipales que utilicen el transporte público** o cualquier otro medio alternativo al vehículo privado para acudir a su puesto de trabajo.

3.3. Medidas para minimizar los efectos del cambio climático.

3.3.1. Incremento sumideros gases de efecto invernadero.

La absorción del CO_2 por las plantas en el proceso de fotosíntesis es uno de los principales mecanismos de absorción de ese gas de efecto invernadero. Cualquier actuación que se haga para mejorar la cubierta vegetal de nuestros suelos repercutirá favorablemente en el balance final del CO_2 en la atmósfera.

Suelo protegido municipal: El PGOU vigente prevé la protección como suelo no urbanizable de 557 millones de m^2 por su interés ambiental, forestal, productivo y paisajístico (63% de la superficie total del municipio). De ellas 78 millones de m^2 corresponden al Lugar de Interés Comunitario Carrascoy-El Valle y 148 millones de m^2 a la ZEPA Monte El Valle, Sierras de Altaona y Escalona. En el suelo no urbanizable de la Huerta Tradicional el PGOU prohibe expresamente la pavimentación del 80 % al 90 % (según tipología del suelo) de las parcelas, debiendo destinarse a cultivos agrícolas u ornamentales. Además se deberá plantar alineaciones de arbolado en todo el contorno de la finca.

Zonas verdes: El actual Plan General contempla la creación de de 8 grandes Parques Metropolitanos, la Red de Vías Pecuarias y la Red básica de Sendas Verdes que integra a la anterior, así como otras sendas verdes que se establezcan. Estas redes tienen como objetivo configurar un conjunto de caminos acondicionados para encauzar recorridos peatonales, ciclistas, etc., con exclusión de vehículos a motor, interconectando parques, zonas verdes relevantes, hitos culturales y parajes rurales o de montaña por todo el término municipal. Integrará 229 km de cañadas y demás vías pecuarias y sendas verdes, articulando el sistema de espacios libres. Las previsiones del PGOU supondrán disponer de 25.000.000 m^2 de zonas verdes. La creación de un importante **jardín botánico** es también una de los objetivos previstos en el desarrollo del Plan General.

Incremento del patrimonio forestal municipal: La aprobación de los nuevos planes parciales en suelo urbanizable no sectorizado en régimen compatible con el mantenimiento y áreas de mejora del medio natural supone la cesión al municipio de al menos un 25 % de la superficie del plan parcial como mejora ambiental. Esta superficie va a permitir incrementar en los próximos años el patrimonio forestal municipal. Con esta medida ya se han incorporado al patrimonio municipal 510 has que sumadas a las 1.161 has ya existentes totalizan 1.671 has. Los planes parciales ya puestos en marcha supondrán incrementar en 1.836 has esa superficie en los próximos años. Una gran parte de los terrenos cedidos forman parte de espacios LIC o ZEPA del Municipio. Los promotores de los desarrollos urbanísticos

deberán realizar o compensar económicamente la restauración ambiental y posterior mantenimiento durante 10 años de las áreas de mejora ambiental. Se calcula que un 25% de la superficie cedida bajo este concepto en los próximos años será susceptible de repoblación por encontrase actualmente como eriales o pastizales, con lo que se incrementará el efecto de absorción de CO_2 de las masas forestales ya existente en el municipio. Las labores de mantenimiento de los secanos que pudieran existir en esas fincas y que actualmente se encuentran en estado de abandono, también contribuirán a aumentar la tasa de absorción.

Gestión de las áreas de mejora ambiental: El Ayuntamiento arbitrará fórmulas mediante convenios para que ONG´s del municipio participen en la gestión de estas áreas siguiendo un modelo de custodia del territorio a través de actuaciones consistentes en la recuperación del paisaje tradicional agrícola, gestión silvícola de las masas forestales existentes, reforestación y mejora de la cobertura vegetal arbustiva, recuperación, en su caso, de elementos arquitectónicos rurales, seguimiento y protección de la fauna silvestre y divulgación de los valores ambientales de la zona mediante actividades de educación ambiental en coordinación con las gestionadas por el Ayuntamiento. En estos momentos se han suscritos dos convenios para la gestión de una finca de 22,5 hectáreas, situada en la Sierra de Altaona, y otra finca de 17,5 hectáreas ubicada en la Sierra de Villares.

Centro de interpretación del Parque Forestal Municipal "El Majal Blanco": El Majal Blanco es un parque forestal municipal situado en el Parque Regional Carrascoy-El Valle que encierra grandes valores ambientales y culturales. En los años 1990, el Ayuntamiento restauró una antigua edificación con el fin de dedicarla a Aula de Naturaleza, realizándose desde entonces diversas actuaciones en el campo de la educación ambiental: seminarios, itinerarios guiados, señalización de senderos de pequeño recorrido (PRs), talleres, visitas escolares, Punto de Información Ambiental, etc. Todas estas actuaciones han hecho que el Majal Blanco se convierta en un lugar de interés para numerosos visitantes a lo largo del año, tanto para participar en las actividades programadas como para realizar recorridos disfrutando de su entorno. Por este motivo, la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana va a acondicionar parte de las instalaciones del Aula de Naturaleza como Centro de Interpretación. Este Centro estará dotado de diferentes soportes interpretativos con maquetas, reconstrucciones, etc. que permitirán transmitir a la población los conocimientos necesarios que faciliten el desarrollo de actitudes de respeto hacia el entorno, así como ser un punto de encuentro entre la labor municipal y los intereses de la ciudadanía.

Utilización del compost producido en el C.R.S.U. Una fracción importante de los residuos sólidos urbanos generados en nuestro municipio (aproximadamente el 40%) corresponde a materia orgánica (desechos de cocina, vegetales, frutas, restos de poda y jardines, etc.). Esta fracción, una vez separada en el Centro de Tratamiento de RSU es trasladada a la planta de tratamiento de compost donde son clasificados y desmenuzados. El oxígeno y los microorganismos descomponen la materia orgánica (fermentación) en un material higiénico rico en humus que, aplicado a la agricultura o a suelos degradados airea y da soltura a éste, mejora sus cualidades y aporta nutrientes a las plantas. Este proceso de valorización es por tanto una fuente importante de recursos para la lucha contra la erosión y desertificación del medio natural, tan importante en nuestro municipio y permite disminuir la cantidad de residuos que van a vertedero. A ello se dedican también los lodos obtenidos en la plantas depuradoras de aguas residuales municipales. La planta de compostaje del Centro de RSU del

municipio de Murcia se puso en funcionamiento en el año 2003 y, con capacidad de 140.000 toneladas/año, es la más grande de Europa.

3.3.2. Adaptación al cambio climático.

El agua para nuestro municipio ha sido siempre un recurso esencial de gran importancia dada su escasez, siendo numerosas las actuaciones emprendidas para su aprovechamiento, ahorro y preservación de su calidad. En los últimos años, estos escasos recursos hídricos con los que siempre se ha contado se han visto incluso disminuidos en nuestro municipio debido a la sequía que de modo casi permanente se sufre en toda la Península, siendo sin duda un factor determinante para nuestro desarrollo. Es por tanto de especial interés para el municipio ante la posibilidad de que disminuya aún más nuestra disponibilidad de este recurso debido al cambio climático, realizar actuaciones que mejoren la calidad, el suministro y el ahorro de agua.

En los últimos años son ya varias las medidas emprendidas en la gestión del agua, lo que ha posibilitado la recuperación ambiental del río Segura a su paso por la ciudad y que Murcia fuera seleccionada en el año 2004 por la Cuarta Conferencia Europea de Ciudades Sostenibles y por la Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas como modelo de gestión municipal sobre el agua:

- **Ahorro del consumo de agua:** Se ha logrado ahorrar el 12 % del agua potable consumida en la red a lo largo de los últimos 6 años. El consumo de agua potable en el año 2006 fué de 147 litros/habitante/día frente a los 174 litros/habitante/día del año 1995. Este ahorro ha posibilitado que actualmente se suministre el mismo volumen de agua que hace dos años, a pesar de que la población ha aumentado en 28.000 habitantes. El ahorro se ha conseguido mediante el incremento del control de las fugas producidas en la red y una mayor concienciación ciudadana. El rendimiento técnico interanual (% de agua facturada (27.745 Hm^3) frente a la suministrada (32.934 Hm^3) se sitúa en cifras de excelencia, alcanzando el 84,2% de rendimiento
- **Descenso de la carga contaminante del agua que se vierte al alcantarillado:** Gracias a los controles realizados sobre los vertidos industriales al alcantarillado, se ha conseguido reducir en un 76% la carga contaminante con respecto a los valores existentes en el año 1996, alcanzándose valores que permiten un correcto tratamiento por las depuradoras municipales. Así en 1995, la carga contaminante que circulaba por los colectores se correspondía con 2.489 habitantes equivalentes mientras que en 2006 la carga contaminante se correspondía con 609 habitantes equivalentes.
  El exhaustivo control realizado de los vertidos industriales al alcantarillado, 7.365 inspecciones ordinarias y 118 extraordinarias realizadas en los últimos cuatro años ha permitido que el 72% de las empresas potencialmente contaminantes del municipio ya cuenten con sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales.
  Por otro lado distribuido por la red de alcantarillado se dispone de una red de telemando y control compuesta por varias estaciones automáticas, que permiten un análisis continuo y en tiempo real, emitiendo datos al centro de control de EMUASA. Esto posibilita el control de la calidad de las aguas que circulan por un colector determinado y por extensión la vigilancia de posibles vertidos emitidos por las distintas industrias que drenan en ese colector.

- **Depuración del 100% del agua residual recogida en la red de alcantarillado:** La puesta en funcionamiento de las nuevas depuradoras, especialmente Murcia Este y el control de los vertidos industriales ha conseguido la total depuración de las aguas que circulan por la red de alcantarillado. Ello permite la reutilización de esas aguas para riego o su vertido en las condiciones adecuadas a cauce público, disponiendo de esa manera de un recurso cada vez menor.

Por tanto la primera medida a adoptar en este apartado será mantener y continuar a través de EMUASA y el Servicio de Protección Ambiental con esta labor.

Avanzando en el ahorro de agua, se propone que el **proyecto hogares verdes**, se complemente con el consumo de agua en las viviendas, realizando auditorías en las mismas con el fin de proponer vías posibles de ahorro de consumos, así mismo se tiene prevista la instalación de **la telelectura en los contadores** con el fin de gestionar individualmente el consumo de agua en viviendas. Consiste en la colocación de contadores electrónicos conectados a un ordenador central que permiten guardar toda la información recibida en una base de datos.

Se contemplan también **medidas para el ahorro de agua tanto en las redes de distribución de agua potable como en la red de alcantarillado.** Todo el sistema de gestión del agua se encuentra automatizado, llegando la información al Centro de Telemando y Telecontrol de EMUASA, lo que permite la regulación y control automático de las redes de abastecimiento de agua del Municipio, la sectorización y control de fugas automatizadas en el 100% de la red municipal, la puesta en marcha del proceso de telegestión del consumo y facturación electrónica, la implantación de sistemas automáticos de aviso al ciudadano de las posibles averías de la red que permitan adoptar medidas inmediatas y la rehabilitación de la red de saneamiento de varias pedanías en los tramos más deteriorados, priorizándose las zonas con el apoyo de la herramienta de gestión METRESA (metodología para la rehabilitación de la red de saneamiento).

Así mismo se construirán nuevos colectores y tanques de tormenta.

Se llevará un **control a través de las licencias de obra y actividad del correcto cumplimiento de la Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia,** vigente desde agosto de 2006 y que afecta a viviendas, servicios e industrias, incluyendo entre otras medidas la instalación de dispositivos y adopción de hábitos para el ahorro de agua, la instalación de sistemas de riego adecuados y la utilización de especies autóctonas con bajos requerimientos hídricos en jardines y el correcto mantenimiento del agua de las piscinas.

Además, con el fin de ahorrar consumo de agua potable, se inicia en el año 1992 un aprovechamiento de las aguas subterráneas para el riego de calles y jardines, mediante la construcción de la red urbana de riego, lo que implica un ahorro anual de agua potable de 600.000 m^3, siendo Murcia la primera ciudad de España que dejó de utilizar agua potable para el riego de jardines.

Así mismo se continuará con la **ampliación de la red de alcantarillado** (1.200 km en el año 2006, una de las más extensas de España) y de las **EDAR´s municipales** (14

actualmente), especialmente en las pedanías del Campo de Murcia y la construcción de nuevos **depósitos de agua potable** en el norte del municipio.

Otras de las consecuencias del cambio climático será la previsible subida de las temperaturas. Ello dará lugar a un mayor uso de aparatos de aire acondicionado y torres de refrigeración en equipamientos o centros grandes. En este caso, el uso de las torres de refrigeración de circuito abierto que son las empleadas habitualmente, lleva acarreado un riesgo para la salud por contaminación biológica (legionelosis), por la que la Ordenanza de Protección de la Atmósfera, aprobada en 2006, prohibió los sistemas de refrigeración de circuito abierto en las nuevas instalaciones, y obliga a sustituir los sistemas ya existentes por torres de circuito cerrado. Se vigilará a través de la licencia municipal de obra y actividad que **las nuevas instalaciones de refrigeración en el municipio sean torres de circuito cerrado** y se comprobará la **sustitución de las ya existentes** en los términos y plazos fijados por la Ordenanza.

Asimismo, está en proyecto la posible **implantación de una red para el control de legionella y sustancias alergógenas**. Para ello la empresa EMUASA ha recibido fondos del Programa PROFIT (Programa de Fomento de la Investigación Técnica) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio que permitirá estudiar la viabilidad de poner en marcha equipos que permitan captar del aire y almacenar estas sustancias.

Debido a que el municipio de Murcia es una de las zonas europeas más afectadas por la sequía y desertificación (el riesgo es muy alto en el 48% de nuestra Comunidad y alto en el 50%), situación que puede verse agravada por el cambio climático, se propondrá a la Unión Europea que en nuestro municipio se ubique la sede oficial del futuro **Centro Temático Europeo contra la Sequía y Desertificación,** pudiendo aportar no solo nuestra excelente situación geográfica, sino también nuestra larga experiencia en este campo y los numerosos centros de investigación existentes, lo que sin duda ayudará a combatir el problema global de la desertificación. Murcia, en el año 1997 fué ya finalista en el proceso de elección de la Sede de la Secretaría Permanente del Convenio de Lucha contra la Desertificación de la Naciones Unidas.

3.4. Información y concienciación ciudadana.

El Ayuntamiento de Murcia asume el compromiso de incluir las cuestiones energéticas entre las prioritarias de las políticas educativas y abarcar al mayor número posible de sectores sociales, especialmente la mujer, los mayores, los escolares y la población inmigrante, informando y concienciando a la población del municipio para que colabore en la adopción de medidas encaminadas a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, así como a facilitar su eliminación, único modo de que las acciones municipales emprendidas tengan los resultados esperados. Por ello, desde hace ya varios años, el Servicio de Protección Ambiental viene desarrollando un completo programa de Educación Ambiental, dirigida tanto a escolares como a población en general (se han registrado ya cerca de 400.000 participaciones desde el año 1995 en estos programas). Son muchas las actuaciones que se están realizando en este campo, si bien en los últimos años tanto por la demanda de la población como por los compromisos municipales adquiridos en la protección del clima, se han puesto en marcha nuevas actividades dirigidas a incrementar los hábitos de ahorro energético y el uso de energías

renovables en el municipio teniendo en cuenta las particularidades propias del municipio de Murcia y orientándolas según las directrices marcadas por este Plan de Acción.

De entre las medidas a adoptar figuran:

Informar a la población en tiempo real sobre la calidad del aire en el municipio a través de la colocación de paneles informativos y página web. La información es la obtenida por las casetas de contaminación atmosférica.

Se realizarán **campañas de concienciación** para fomentar el ahorro y la eficiencia energética en los hogares del municipio. El consumo de energía es indispensable en nuestros hogares para el funcionamiento de los electrodomésticos, los sistemas de calefacción, la iluminación, etc. En los últimos años, debido al aumento en el bienestar de nuestras viviendas, el consumo energético ha aumentado. Ante esta situación se realizarán diversas actuaciones como la realización de cuestionarios, que permitirán conocer los hábitos de los ciudadanos respecto al consumo energético en el hogar y según éstos elaborar un catálogo de consejos sobre cómo ahorrar, a través de la adopción de diferentes hábitos: temperatura ideal de aparatos de frío/calor, sustitución de bombilla incandescentes por otras de bajo consumo, apagar electrodomésticos en stand by, colocación de termostatos, etc. Dichas campañas permitirán concienciar a los ciudadanos sobre la importancia de los recursos energéticos y la necesidad de hacer un uso responsable de ellos, así como tener una visión general de cuáles son los hábitos de nuestra población en sus respectivos hogares respecto a la energía. Los medios que se utilizarán serán cuestionarios, folletos, página web, línea telefónica de atención al ciudadano, ecoagenda, etc.

En el ámbito escolar, considerado prioritario por su efecto multiplicador, se continuará con el ya iniciado programa **Galardón Escuelas Verdes,** que se concede a aquellos centros que se distingan por su adopción de hábitos tendentes a la mejora del medio ambiente y con las charlas, talleres y visitas sobre temas relacionados con la disminución de los gases efecto invernadero y el ahorro de agua. Así mismo se continuará con la elaboración de material didáctico de apoyo a las charlas y talleres que puedan impartirse tanto por colegios como por centros sociales.

También en el ámbito escolar se promoverá nuestra participación en el Proyecto Caste **"Aptitudes de los jóvenes hacia el transporte y energía sostenibles",** enmarcado en el programa europeo Intelligent Energy – Europe (EIE). El principal objetivo del proyecto se centra en identificar oportunidades dentro de los sistemas de educación formal para el aprendizaje de conceptos relacionados con el transporte y energía sostenibles capaces de desarrollar aptitudes en los jóvenes. Se pone especial énfasis en la educación de educadores, maestros y profesores con el fin de mejorar los conocimientos de alumnos de primaria y secundaria en los ámbitos de la gestión del transporte y el desarrollo sostenible. Para ello se implementarán diferentes procesos educativos en un importante número de escuelas, y se desarrollarán y usarán en forma de plan de formación para los educadores.

Se dispondrán los medios precisos para **concienciar y apoyar a los empresarios y comerciantes** para la adopción de medidas y hábitos tendentes a mejorar la eficiencia energética y uso de energías renovables a través de guías, folletos, línea telefónica de atención, organización de cursos, seminarios y eventos. Para aquellas empresas del municipio

que se signifiquen en la adopción de medidas tendentes al ahorro y eficiencia energética, uso de energías renovables y ahorro de agua se les hará entrega de los **Premios a la excelencia ambiental**, de los cuales ya ha habido dos convocatorias.

Se facilitará a la población los r**esultados sobre las auditorías energéticas** de los edificios y servicios municipales a través de la publicación de memorias anuales, notas de prensa y página web.

Se realizaran **cursos a los trabajadores municipales** sobre medidas a adoptar en sus puestos de trabajo para favorecer el ahorro energético. Para funcionarios que conduzcan vehículos se organizarán cursos de conducción eficientemente energética.

Con el fin de promover la movilidad sostenible entre la población y la conducción eficiente se realizarán **campañas de concienciación**: folletos, anuncios, página web, participación en el día la ciudad sin coche, etc.

Se dispondrá de un apartado **específico en la web municipal** donde se recogerá información sobre actividades realizadas y a realizar, consejos y medidas a adoptar así como los avances que se realicen en este campo. Con la misma finalidad se continuará con la edición de un boletín con periodicidad trimestral **(Ecoagenda**).

Se elaborará una **exposición sobre el cambio climático** que se llevará a los Centros culturales del municipio y al Museo de la Ciencia con visitas organizadas por monitor y adaptada a las diferentes edades objetivo: escolares y público en general.

Con el fin de fomentar la participación ciudadana se dispondrán los medios necesarios para la **recogida de sugerencias para la protección y mejora del medio ambiente**. Como inicio de esta actuación recientemente se han instalado en los dos campus universitarios del municipio Buzones medioambientales que permitirán recoger sugerencias de este sector de la población, que serán recogidas y atendidas por la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana y se dispondrá también en una dependencia municipal de un Punto de Información sobre el cambio climático que permitirá no solo recoger sugerencias ciudadanas sino también atender consultas en este campo.

Con periodicidad bianual **se publicará una memoria** con datos sobre las reducciones de gases de efecto invernadero, el ahorro total de energía y el incremento de producción de energía procedente de fuentes renovables que refleje los avances logrados en el municipio de Murcia en la lucha contra el cambio climático. El informe y su resumen se pondrán a disposición del público en soporte de papel y en internet.

1.- OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y CALIDAD DEL AIRE:

MEDIDA PROPUESTA	CONCEJALÍA/DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Elaboración de un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en el municipio	Servicio de Protección Ambiental. ALEM	Revisión bianual a partir de 2008	Emisiones de GEI por sector
Elaboración de un Inventario de sumideros de gases de efecto invernadero	Servicio de Protección Ambiental Agencia Local de la energía	Revisión bianual a partir de 2008	m^2 de superficie zonas forestales
Red municipal de control de la calidad del aire en el municipio	Servicio de Protección Ambiental	En continuo Iniciado	Nº de superaciones de los umbrales fijados por la normativa
Elaborar un protocolo de actuación en casos de episodios de contaminación atmosférica.	Servicio de Protección Ambiental	Primer trimestre de 2010	Nº de activaciones del protocolo

2.- REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

2.1.- SECTOR RESIDENCIAL

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Subvenciones para la	Protección Ambiental	Anual. Iniciado en el año	Número de subvenciones concedidas

adopción de medidas tendentes a mejorar la eficiencia energética y el uso de energías renovables en los edificios		2002	Ahorro de emisiones de CO_2 Kw-h generados
Desarrollo del proyecto hogares verdes: auditorías energéticas en viviendas	ALEM Protección Ambiental	2008	Número de auditorías energéticas realizadas Emisiones de CO_2 por vivienda
Desarrollo de una Ordenanza para fomento de energía solar	Protección Ambiental ALEM	2008	Grado de cumplimiento. Informes anuales.
Promover la adquisición de electrodomésticos de alta eficiencia energética (clase A)	Protección Ambiental ALEM	2008	Número de equipos sustituidos. Porcentaje de ahorro conseguido.
Seguimiento del mantenimiento periódico obligatorio a realizar por los propietarios de viviendas con sistemas solares.	ALEM	2009	Número de mantenimientos anuales realizados.
Seguimiento de la certificación energética de los edificios	ALEM	2010	Nº de certificaciones realizadas.
Asesorar y formar al personal (técnicos municipales, profesionales de la construcción) en las técnicas de la edificación sostenible (energía, ahorro de agua)	Disciplina Urbanística ALEM EMUASA	2009	Asistencia a actos y eventos Nº de personal formado
Bonificaciones fiscales para el empleo de energías renovables	Hacienda	Iniciado	Número de deducciones solicitadas
Construcción de una urbanización piloto con	Urbanismo Protección Ambiental	2012	Grado de ejecución Comparación del gasto energético y de

criterios bioclimáticos y de ahorro de agua	ALEM EMUASA		ahorro de agua

2.2.- SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS:

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Creación de un distintivo que acredite a aquellos comercios y servicios que adopten medidas de ahorro y eficiencia energética.	ALEM	Anual Inicio en 2008	Número de distintivos otorgados % de ahorro energético respecto a la situación inicial.
Incorporar criterios energéticos en las condiciones de las licencias municipales de actividad.	Protección Ambiental Actividades e Infraestructuras	Inicio en 2009	Número de proyectos que las incluyen. % de ahorro energético respecto a la situación inicial
Promover entre las actividades e industrias implantadas en el municipio la adopción de sistemas de gestión ambiental.	Protección Ambiental ALEM	Inicio en 2009	Número de empresa acreditadas. % de ahorro energético respecto a la situación inicial.

2.3.- ACTIVIDAD MUNICIPAL:

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR

Realización de auditorías energéticas periódicas en los edificios municipales y EMUASA con el fin de optimizar el consumo en los mismos (edificios de oficinas, instalaciones deportivas, centros educativos, etc..	ALEM Servicios Industriales EMUASA	Inicio en 2008	Número de auditorías realizadas % de electricidad y combustibles ahorrados en cada dependencia Variación de las emisiones de CO_2
Construcción del nuevo edificio de la Gerencia de Urbanismo con criterios bioclimáticos y de eficiencia energética.	Urbanismo	2011	% de ahorro de energía con respecto a un edificio convencional.
Actuaciones de ahorro energético, optimización de procesos y mejora medioambiental en la EDAR Murcia Este.	EMUASA	Inicio 2008	Variación de la relación " Kw-h / Kg DBO5 eliminada
Estudio del aprovechamiento de los residuos generados en las EDARs para la mejora de los procesos medioambientales y de optimización energética.	EMUASA	2009	Tep. de biogas no emitidas en la atmósfera
Actuaciones de optimización del proceso y ahorro energético en la ETAP Contraparada.	EMUASA	2009	Consumo eléctrico en la ETAP Contraparada
Realización de auditorías energéticas en el alumbrado público.	ALEM Servicios industriales	Bianual	Evolución del consumo eléctrico municipal
Convenio con ARGEM para la instalación de pérgolas fotovoltaicas en instalaciones municipales.	Protección Ambiental Servicios Industriales	2008	Nº de m^2 de paneles solares instalados al año Nº de instalaciones Kw-h generados
Desarrollo de una Ordenanza sobre alumbrado público y ornamental que asegure su optimización energética y reduzca la contaminación lumínica.	ALEM Servicios Industriales Actividades e Infraestructuras Protección Ambiental	2008	Sustitución de farolas y puntos de luz adaptadas a la nueva norma. Nº farolas y puntos de luz nuevos instaladas.
Elaboración del manual de buenas prácticas ambientales para las contrataciones locales.	Protección Ambiental	2009	Número de contratos al año que incluyan buenas prácticas

	Contratación ALEM EMUASA		ambientales.
Implantación de Sistemas de Calidad Ambiental en servicios municipales	Protección Ambiental	Inicio en 2009	Número de Servicios en los que se implanta al año.
Sustitución progresiva de equipos de calefacción y refrigeración obsoletos por otros más eficientes y menos contaminantes y con energías renovables en aquellos casos que sea viable.	Servicios Industriales	Inicio en 2009	Número de equipos sustituidos al año. % reducción del consumo eléctrico
Instalación a modo de experiencia piloto de un equipo de refrigeración solar en un edificio municipal	Servicios industriales ALEM	2009	% de reducción del consumo eléctrico en ese edificio.
Renovación paulatina del parque móvil municipal por vehículos de alta eficiencia energética y bajas emisiones de gases (vehículos de biodiésel, eléctricos, híbridos, etc.)	Parque móvil	Inicio en 2008	Número de vehículos renovados o adquiridos al año
Realizar los conductores de vehículos municipales cursos periódicos sobre conducción ambientalmente responsable	ALEM Parque móvil Personal	Anual (trimestral al inicio), año 2009	Número de asistentes a los cursos al año
Sustitución progresiva de semáforos convencionales por semáforos con tecnología LED	Tráfico	Iniciado	% de semáforos LED con respecto al total
Instalación de pérgolas fotovoltaicas en espacios públicos	ALEM Protección Ambiental	Iniciado	Número de m^2 de paneles solares instalados al año Kw-h electricidad generado.
Sacar a concurso público terrenos municipales para la implantación de parques fotovoltaicos	Protección Ambiental Patrimonio	2008	Número de parques fotovoltaicos instalados Energía eléctrica producida al año Potencia instalada

2.4.- RESIDUOS:

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Producción energética mediante Pila de Combustible (planta piloto), que utiliza como fuente de energía el hidrógeno obtenido a partir del biogás procedente de la descomposición anaerobia de los residuos (biogás).	EMUASA	Ya iniciado (en investigación): Resultado en 2010	Electricidad generada
Producción Energética mediante Cogeneración partiendo del biogas generado en la EDAR Murcia este	EMUASA	En fase de redacción de proyecto	Electricidad generada
Obtención de energía eléctrica del metano generado en vertedero gracias a la planta de biogás	Servicios Industriales y CESPA	Ya iniciado	Kw-hora generados
Creación de una red de pequeños puntos verdes distribuidos por el casco urbano de ciudad y pedanías.	Servicios Industriales y CESPA	2008	Número de puntos verdes instalados Tasa de reciclaje. Kg recogidos por fracción.
Utilización del compost procedente de la materia orgánica de los residuos como abono orgánico en agricultura y suelos degradados.	Servicios Industriales y CESPA	Ya iniciado	Compost producido / Compost utilizado
Promover la reducción y reutilización de residuos tanto en particulares como en las diferentes actividades: comercios, industrias, centros educativos, etc	Servicios Industriales y CESPA	Ya iniciado	Cantidad de residuos generada por habitante/año
Plan de reducción del consumo de papel: implantación de procesos electrónicos. Sustitución de papel normal por reciclado.	EMUASA Protección ambiental	2009	Ton. de papel ahorrado. % de papel reciclado utilizado
Controlar la recogida selectiva a través de las licencias de obra y actividad.	Protección Ambiental	Iniciado	Nº de licencias que recogen dichos criterios
Puesta en marcha de una planta de tratamiento de los residuos inertes con el fin de facilitar su	Protección Ambiental	2008	Subproductos obtenidos Cantidad de residuos inertes

aprovechamiento			reutilizados

2.5.- MOVILIDAD URBANA:

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Elaboración y puesta en marcha de un Plan de Movilidad sostenible	Tráfico Transportes	2008	% de desplazamientos por modo de transporte Variación de las de GEI debidas al transporte
Puesta en marcha de la Mesa de Movilidad	Tráfico Transportes Protección Ambiental	2008	% de desplazamientos por modo de transporte Variación de las de GEI debidas al transporte Nº reuniones
Renovación progresiva de la flota de autobuses por vehículos de baja emisión de contaminantes o uso de biocombustibles	Transportes	2008	Número de autobuses sustituidos
Incremento de la flota y número de líneas.	Transportes	2008	Nº de plazas incrementados Nº de viajes realizados % de desplazamientos por modo de transporte
Ampliación de las líneas de tranvía	Transportes	2011	Km. ejecutados Nº de viajes realizados % de desplazamientos por modo de transporte
Desarrollo de una Red de carriles para el uso de la bicicleta por los nuevos desarrollos urbanísticos	Planeamiento Obras de Urbanización	Iniciado	Nº kms de carriles para uso de bicleta construidos

Desarrollo de la red de sendas o corredores verdes contemplados en el Plan General (Huerta de Murcia).	Planeamiento Obras de Urbanización	Iniciado	Kms de sendas verdes construidos
Promover el uso compartido del vehículo (pag web)	Tráfico	Iniciado	Nº de vehículos compartidos
Señalización del Sendero Local Urbano SL-MU10 "Camina 10.000 pasos" para facilitar los desplazamientos peatonales	Protección Ambiental	2008	Km. de rutas señalizadas Nº de usuarios de las rutas
Rutas urbanas con paneles interpretativos sobre los ecosistemas urbanos	Protección Ambiental	2008	Km. de rutas señalizadas Nº de usuarios de las rutas
Ampliar las zonas peatonales y de tráfico restringido	Vía Pública Tráfico	Iniciado	Km^2 de zonas peatonales Km^2 de zonas de tráfico restringido
Sistemas de alquiler de bicicletas	Protección Ambiental	2008	Nº de servicios generados % de desplazamientos por modo de transporte
Revisiones anuales de las emisiones de los vehículos de las empresas que habitualmente circulen por el municipio y que dispongan de 20 o más vehículos diesel	Protección Ambiental ITV	2008	Nº de vehículos revisados Nº de empresas revisadas
Seguimiento de la obligación para los vehículos de empresas que contratan con el Ayuntamiento pasen el control de sus vehículos en un centro oficial en cuanto a emisiones de humos y ruidos según Ordenanza de Atmósfera.	Protección Ambiental Contratación	2009	Número de contratos que cumplan con ese criterio.
Promover la adquisición de vehículos híbridos o ecológicos (subvenciones e incentivos fiscales).	Protección Ambiental ALEM Hacienda	Iniciado	Nº de subvenciones concedidas Nº de incentivos fiscales concedidos
Controles de las emisiones de los vehículos a motor (gases y ruido) a pie de calle y en un Centro de Control autorizado (ITV)	Protección Ambiental Patrulla Ecológica	Iniciado	Nº de vehículos controlados % de vehículos que superan los límites establecidos por normativa

Incentivar el uso de motocicleta (bonificaciones fiscales)	Hacienda	2008	Nº de bonificaciones concedidas
Incentivar a los funcionarios municipales para el uso del transporte público en los desplazamientos diarios al puesto de trabajo.	Personal	2009	Nº de empleados que se acogen a la medida

3.- MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

3.1.- SUMIDEROS:

MEDIDA PROPUESTA	SERVICIO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Desarrollo de los Parques Metropolitanos de la ciudad de Murcia recogidos en el Plan General.	Planeamiento Parques y Jardines	2008	Variación de la superficie de zonas verdes % de ejecución
Creación de un jardín botánico en el municipio	Planeamiento Parques y jardines	2009	Variación de la superficie de zonas verdes % de ejecución
Incremento del patrimonio forestal a partir de cesiones urbanísticas como áreas de mejora ambiental	Urbanismo	Iniciado	Superficie área forestal cedida.
Convenios con entidades sin ánimo de lucro para la gestión, mantenimiento y conservación de los parques forestales municipales con criterios de custodia del territorio.	Protección Ambiental Patrimonio	Iniciado	Nº de convenios Superficie municipal afectada por los convenios
Obligación establecida en el PGOU de dejar sin pavimentar al menos el 80 % de la parcelas de suelo no urbanizable de la Huerta tradicional, manteniendo los cultivos agrícolas u ornamentales y plantación de arbolado en el contorno de la finca.	Urbanismo	Iniciado	Superficie pavimentada / superficie sin pavimentar en suelo no urbanizable de la Huerta tradicional.
Puesta en funcionamiento del centro de interpretación del Parque Forestal Municipal “El	Protección Ambiental	2008	Número de visitantes

Majal Blanco”			
Restauración ambiental y reforestación de las áreas de mejora ambiental cedidas al Ayuntamiento en el desarrollo de Planes parciales	Protección Ambiental	2008	Incremento de la superficie forestal municipal
Reutilización del compost producido en el C.R.S.U. procedente de las basuras y lodos de las depuradoras para la lucha contra la erosión y desertización del medio natural municipal.	Servicios Industriales Protección Ambiental	2008	Cantidad de compost utilizado

3.2.- ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:

MEDIDA PROPUESTA	**SERVICIO IMPLICADO**	**DESARROLLO**	**INDICADOR**
Creación del Centro Temático Europeo contra la Sequía y Desertificación			Grado de ejecución Nº de proyectos de investigación desarrollados Nº visitantes
Desarrollo del proyecto hogares verdes: auditorías de consumo eficiente de agua en viviendas	Protección Ambiental EMUASA	2008	Nº de auditorías generadas Ahorro del consumo de agua por habitante
Implantación de estaciones de telecontrol de caudalimetría, calidad de las aguas y control de vertidos	EMUASA		Nº de estaciones implantadas
Gestión automática en tiempo real de las redes de saneamiento del municipio.	EMUASA	2010	Nº de actuadores e instrumentos instalados.
Rehabilitación de la red de saneamiento de varias pedanías en los tramos más deteriorados.	EMUASA	Iniciado	Nº de KM de red de saneamiento rehabilitada
Nuevos colectores y tanques de tormentas	EMUASA	Iniciado	Nº de KM de colectores
Promover el entronque de las viviendas de la huerta sin saneamiento a las redes existentes de saneamiento y a las de nueva construcción.	EMUASA Sanidad	Iniciado	Nº de viviendas entroncadas a la red.

Ampliación de las EDAR´s municipales de las pedanías del Campo de Murcia.	EMUASA	Iniciado	Nº de EDAR ampliadas o nuevas
Adaptación de una EDAR existente covencional al uso de energías renovables con emisión “0”de CO2 a ala atmósfera	EMUASA	2008	Tn. de CO2 absorbidas por el sumidero de CO2
Control automático de presión y caudal del 100% de las redes de captación y distribución del municipio	EMUASA	Iniciado	
Instalación de sistemas de aprovechamiento de energía en los puntos de regulación de presión.	EMUASA	Iniciado	
Regulación de presiones en la redes de agua potable del municipio	EMUASA	Iniciado	
Control automático de presión y caudal del 100% de las redes de captación y distribución del municipio	EMUASA	Iniciado	
Sectorización telecontrolada del 100% de la red de distribución	EMUASA	Iniciado	
Establecimiento de políticas activas de búsqueda de fugas. Empleo de sistemas de detección y localización de fugas	EMUASA	Iniciado	
Proceso de telegestión del consumo y facturación electrónica	EMUASA	Iniciado	
Implantación de sistemas automáticos de aviso al ciudadano de las posibles averías de la red.	EMUASA		
Nuevos depósitos de agua potable en el norte del TM.	EMUASA	Iniciado	Nº de depósitos y KM de conducciones
Garantizar el ahorro en el consumo de agua a través de las licencias de actividad: instalación de dispositivos y adopción de hábitos para el ahorro de agua. Aplicación de la Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua y de la nueva ordenanza propuesta.	EMUASA Protección Ambiental	Iniciado	Nº de proyectos revisados
Caracterización de nuevas sustancias en la red de	EMUASA	2009	Número de sustancias prioritarias

alcantarillado fruto de los nuevos vertidos domésticos detectados y de acorde a la nueva Directiva Marco del agua			detectadas
Control de los vertidos industriales y su adecuación a los parámetros establecidos por la normativa. Autorizaciones de vertidos industriales al alcantarillado	EMUASA Protección Ambiental	Iniciado	Número de empresas que cumplen con las condiciones de las autorizaciones Carga contaminante equivalente en los colectores
Utilización en las zonas verdes de especies autóctonas o de bajos requerimientos hídricos y de sistemas de riego eficaces para ahorro de agua	Urbanismo Parques y Jardines Protección Ambiental	Iniciado	% de especies autóctonas o de bajos requerimientos empleadas % de zonas verdes con especies autóctonas % ahorro consumo de agua generado
Utilización de aguas no potables para riego de zonas verdes y limpieza viaria	EMUASA Limpieza Viaria	Hecho	
Implantación de una red para el control de legionella y sustancias alergógenas.	EMUASA Sanidad Protección Ambiental	2008	Grado de ejecución
Sustitución de las torres de refrigeración de circuito abierto por torres de circuito cerrado	Sanidad	2008	Nº de aparatos sustituidos en relación con los existentes
Seguimiento y control de la calidad biológica del aire acondicionado de los edificios municipales.	Sanidad	2008	Inspecciones realizadas
Realización de auditorías de consumo de agua periódicas en los edificios municipales con el fin de optimizar el consumo en los mismos (edificios de oficinas, instalaciones deportivas, centros educativos, etc..	EMUASA Servicios Industriales	2008	Nº de auditorías realizadas. Disminución del consumo de agua.

4.- INFORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN CIUDADANA:

MEDIDA PROPUESTA	DEPARTAMENTO IMPLICADO	DESARROLLO	INDICADOR
Informar a la población sobre la calidad del aire en el municipio	Protección Ambiental	En continuo	Número de consultas realizadas a la página web
Campañas de concienciación para fomentar el ahorro y la eficiencia energética en los hogares del municipio.	Protección Ambiental ALEM	En continuo	Nº campañas realizadas Nº de participantes
Concienciar y apoyar a los empresarios para la adopción de medidas y hábitos tendentes a mejorar la eficiencia energética	Protección Ambiental ALEM	En continuo	Nº de empresas participantes
Información pública sobre las auditorías energéticas de los edificios municipales.	Protección Ambiental ALEM	Bianual	Visitas a la página web
Campañas de concienciación a empresarios, familias y centros escolares: charlas, talleres y visitas	Protección Ambiental ALEM	Iniciado	Nº de asistentes
Galardón escuelas verdes	Protección Ambiental	Iniciado	Nº de centros con galardón
Participación en el proyecto CASTE "Aptitudes de los jóvenes hacia el transporte y energía sostenibles"	Protección Ambiental		Nº de participantes
Premios a la excelencia ambiental de las empresas	Protección Ambiental	Anual (bianual) 2009	Nº de premios concedidos
Promover la movilidad energéticamente responsable y la conducción eficiente a través de campañas de concienciación: folletos, anuncios, página web, participación en día la ciudad sin coche, etc…	Protección Ambiental Tráfico Transportes ALEM	Iniciado	Nº participantes Evolución de los modos de desplazamiento
Exposición sobre el cambio climático	Museo de la Ciencia Protección Ambiental ALEM	2009	Nº de visitantes

Campañas dirigidas a la población para el ahorro de agua	EMUASA Protección Ambiental	Iniciado	Nº de participantes
Informar a la población de los peligros de la exposición continuada al sol		2008	Nº de participantes
Página web	Protección Ambiental	Iniciado	Consultas realizadas
Ecoagenda	Protección Ambiental	Iniciado. Periodicidad trimestral	Nº de ejemplares editados
Elaborar un informe anual sobre los avances logrados en el municipio de Murcia en la lucha contra el cambio climático.	ALEM Protección Ambiental	2009. Bianual	Difusión y repercusión de los informes
Punto de información sobre el cambio climático.	ALEM	2008	Nº de consultas realizadas
Inserción de anuncios en prensa local	ALEM	Inicio en 2008	% ahorro energético generado
Folletos explicativos sobre ahorro y eficiencia energética	Protección Ambiental ALEM	Anual	Nº folletos publicados % ahorro energético generado
Buzón medioambiental	Protección Ambiental	2007	Número de sugerencias recogidas

PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA

Murcia

Murcia

Murcia

Febrero 2010

idom

ÍNDICE GENERAL

FASE 1. DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

FASE 2. PROPUESTA DE EJES CICLABLES

FASE 3. ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

FASE 4. BICICLETA PÚBLICA

FASE 5. PROGRAMAS SECTORIALES

FASE 6. PRESUPUESTO

ANEXO CARTOGRÁFICO

FASE 1 DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA.

DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

FASE 1 DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN 6

2. ANTECEDENTES 7

2.1. ¿Por qué un Plan Director para el uso de la Bicicleta? 8

3. LA BICICLETA EN LA CIUDAD 10

3.1. Evolución del transporte en la ciudad 10

3.2. Beneficios del uso de bicicleta 11

3.3. Condicionantes del uso de la bicicleta 12

3.4. Elementos para integrar la bicicleta en el ámbito urbano 13

4. ESTRUCTURA TERRITORIAL Y DEMOGRÁFICA DE MURCIA 15

5. LA MOVILIDAD EN MURCIA 21

5.1. La Bicicleta 22

5.1.1. Situación de partida: Vías ciclables existentes 22

5.1.2. Vías ciclables planificadas y no ejecutadas 25

5.1.3. Vías ciclables ejecutadas durante la redacción del PDBM 27

5.2. El Peatón 28

5.3. Transporte público 29

5.3.1. El autobús 29

5.3.2. El tranvía 30

5.4. Vehículo privado 31

5.4.1. Índice de motorización 31

5.4.2. Demanda de tráfico 32

6. ENCUESTA 36

6.1. Encuestas a ciclistas 36

6.2. Encuestas a no ciclistas 39

7. DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 44

8. LA OFICINA DE LA BICICLETA 45

8.1. Coordinación interna 45

8.2. Coordinación externa 46

9. OBJETIVOS DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA 47

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Evolución de la bicicleta. Fuente: Bicycle evolution 10

Imagen 2. Localización. Ciudad de Murcia y pedanías. Fuente: Elaboración propia 15

Imagen 3. La Huerta de Murcia y el Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia 15

Imagen 4. Población por pedanías 2008. Fuente: CREM/INE 17

Imagen 5. Densidad de población por pedanías 2008. Fuente: Elaboración Propia/ INE 18

Imagen 6. Densidad por secciones censales 2008. Fuente: Elaboración Propia/INE... 18

Imagen 7. Área accesible en bicicleta. Fuente: Elaboración propia 19

Imagen 8. Área accesible en bicicleta. Fuente: Elaboración propia 20

Imagen 9. Esquema de la red principal de vías ciclables. Fuente: Elaboración propia. 20

Imagen 10. Vía ciclable en la Avenida Juan Carlos I 22

Imagen 11. Vía ciclable Campus de Espinardo 23

Imagen 12. Tramo de vía amable 23

Imagen 13. Tramo de vía amable entre Alcantarilla y Murcia. 24

Imagen 14. Señalización vertical. Vía amable Alcantarilla-Murcia 24

Imagen 15. Vía ciclable en Sangonera La Verde. 24

Imagen 16. Vías ciclables existentes, planificadas y ejecutadas. Fuente: Elaboración propia 27

Imagen 17. Centro peatonal de la ciudad de Murcia. Fuente: Elaboración propia..... 28

Imagen 18. Centros atractores. Fuente: Elaboración propia 28

Imagen 19. Itinerarios de las líneas de autobuses. Fuente: Elaboración propia 29

Imagen 20. Itinerarios de las líneas de transporte público en el centro. Fuente: Elaboración propia..... 30

Imagen 21. Itinerario de la L1 del tranvía de Murcia. Fuente: Elaboración propia..... 30

Imagen 22. L1 del tranvía de Murcia. Av. Juan Carlos I 31

Imagen 23. IMD-2009. Fuente: Servicio de tráfico Ayuntamiento de Murcia 34

Imagen 24. Av. General Primo de Rivera y Gran Vía 34

Imagen 25. Ronda de Garay, Ronda Levante y Avenida Miguel de Cervantes..... 35

Imagen 26. Av.Alfonso X el Sabio, Av. de la Constitución y Calle Isidoro de la Cierva .35

Imagen 27. Esquema de la oficina de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia..... 45

Imagen 28. Esquema de gestión de la movilidad global. Fuente: Elaboración propia... 47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Localización de la población en Murcia. 2008. Fuente: CREM/INE. 16

Gráfico 2. Evolución de la población en Murcia.2000-2008. Fuente:CREM/INE..... 16

Gráfico 3. Reparto Modal en Murcia. Fuente: PMUS-2009..... 21

Gráfico 4. Objetivo de reparto modal. Unión Europea..... 21

Gráfico 5. Parque de Vehículos Murcia 2007.Fuente: Fuente: Elaboración propia/ CREM 31

Gráfico 6. Evolución del índice de motorización en Murcia.Fuente:Elaboración propia/CREM..... 32

Gráfico 7. Usuarios de la bicicleta por sexo. 2009. Fuente. PMUS..... 36

Gráfico 8. Uso de la bicicleta por edad y sexo. 2009. Fuente: PMUS..... 36

Gráfico 9. Frecuencia de uso de la bicicleta. 2009. Fuente: PMUS 37

Gráfico 10. Duración de los trayectos en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS 37

Gráfico 11. Motivo del desplazamiento en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS 38

Gráfico 12. Demandas de los usuarios de la bicicleta. 2009. Fuente: PMUS 38

Gráfico 13. Encuestados no ciclistas. Reparto por sexo. 2009. Fuente: PMUS..... 39

Gráfico 14. Motivo del desplazamiento. No ciclista. 2009. Fuente: PMUS..... 39

Gráfico 15. Modo de desplazamiento. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 39

Gráfico 16. Frecuencia de los desplazamientos. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 40

Gráfico 17. Duración del desplazamiento. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 40

Gráfico 18. Disposición a utilizar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 41

Gráfico 19. Motivos para no utilizar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 41

Gráfico 20. Tiempo de viaje y motivo para no usar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS 42

Gráfico 21. Número de bicicletas en casa. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS.....42

Gráfico 22. Personas en el domicilio. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS.....42

Gráfico 23. Aspectos a mejorar. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS.....43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rendimiento energético por modo de transporte. 11

Tabla 2. Evolución de la población en Murcia 2000-2008.Fuente:CREM/INE. 16

Tabla 3. Vías ciclables planificadas. Planes parciales. Fuente: Urbanismo-Ayuntamiento de Murcia 26

Tabla 4. Longitud de los itinerarios en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS 37

1. INTRODUCCIÓN

Desde la década de los 90 y muy especialmente desde el inicio del nuevo milenio, el uso de la bicicleta en la ciudad, entendida como un modo de transporte cotidiano, ha registrado un incremento de la demanda notable. La conciencia ecológica y la ineficiencia del vehículo privado para realizar itinerarios urbanos cortos debido a la congestión, han convertido a la bicicleta en un modo de transporte urbano eficiente, rápido, económico, saludable, ecológico.

Ahora bien, este incremento de la demanda se ve limitado por una infraestructura viaria que no garantiza la seguridad de los ciclistas. El objetivo del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), es convertir a la bicicleta en un modo de transporte cotidiano. Para ello, es necesario actuar en diferentes direcciones, en la ordenación y la planificación urbana, en la planificación y la gestión de la movilidad, en la infraestructura viaria de la ciudad y en la educación de los ciclistas y no ciclistas para crear una nueva cultura de la movilidad urbana, de tal manera que ciclistas y conductores aprendan a convivir y circular por la ciudad.

El municipio de Murcia con un centro urbano muy compacto y 54 pedanías, también con núcleos muy compactos que se reparten por todo el territorio, forma un modelo territorial complejo. Entender dicha complejidad territorial, así como los principales flujos de movilidad, es importante para garantizar que la oferta infraestructural para la bicicleta responderá a la demanda existente.

El Ayuntamiento de Murcia, desde que en el año 1998 firmara la carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad, ha ido dando pasos importantes para conseguir planificar una ciudad más habitable, más sostenible y más humana. Dentro de este afán por conseguir una ciudad más sostenible, se enmarca la redacción del presente Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM).

Para conseguir el objetivo de convertir la bicicleta en un modo de transporte cotidiano en el municipio, el PDBM recoge medidas de planificación de infraestructura ciclista y de estacionamientos de bicicleta y propone medidas de promoción de la bicicleta.

Para conseguir el éxito del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) y alcanzar los objetivos trazados, es necesario entender dicho Plan, como un documento vivo que evoluciona con el municipio, que se adapta a las necesidades y que marca las pautas metodológicas a seguir.

Para alcanzar los objetivos es necesario una coordinación entre los diferentes departamentos y Concejalías que planifican y gestionan las diversas actuaciones en el municipio: Medio ambiente, Urbanismo, Tráfico, Vía Pública y todas las que intervienen en el espacio público, con el fin de coordinar esfuerzos y potenciar la bicicleta como un modo de transporte cotidiano más en el municipio.

2. ANTECEDENTES

En el año 1987, las Naciones Unidas elaboraron un informe socio-económico, el **Informe Brundtland**, donde se pone de manifiesto la necesidad de que el mundo se desarrolle de forma sostenible. Nace de esta manera el concepto de **desarrollo sostenible**, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Implica un cambio muy importante en cuanto a la idea de sostenibilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo. El desarrollo sostenible se basa en un cambio de mentalidad ecológico, económico, social y cultural.

En el año 1994, se redactó y aprobó en la ciudad danesa de Aalborg la **Carta de las ciudades Europeas hacia la sostenibilidad** (carta de Aalborg). La firma de esta carta compromete a la autoridad local a participar en el proceso de la **Agenda 21 Local**, cuyo fin es crear y poner en práctica un Plan de Acción Local para la sostenibilidad. En lo que a movilidad urbana se refiere, la Carta de Aalborg especifica:

> "Daremos prioridad a los medios de transporte respetuosos con el medio ambiente (en particular los desplazamientos a pie, en bicicleta o mediante los transportes públicos) y situaremos en el centro de nuestros esfuerzos de planificación una combinación de estos medios."

En diciembre de 1997 se aprueba el **Protocolo de Kyoto** (el debate empezó en la cumbre de La Tierra de Río de Janeiro, en 1992), con el objetivo de reducir un 5% los gases de efecto invernadero entre el periodo de 2008 a 2012, tomando como referencia los niveles de 1990. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

En el año 2000, se aprueba la **Declaración de Ámsterdam** durante el Congreso Mundial de la Bicicleta (Velo Mundial 2000). Esta declaración reconoce el derecho de usar la bicicleta, enumerando las ventajas, potencialidades y condiciones para el uso de las mismas. La declaración de Ámsterdam acaba haciendo un llamamiento a la acción, solicitando a las administraciones públicas la redacción de Planes Directores de la Bicicleta.

Por último, y por lo que a movilidad se refiere, en el año 2001 la Unión Europea redactó y aprobó el **Libro Blanco. La política Europea del transporte de cara al 2010: La hora de la verdad**. En él se recoge toda la filosofía de desarrollo sostenible aplicada al transporte y para mejorar la movilidad urbana propone principalmente:

- Vincular los distintos modos de transporte existentes para poder garantizar una continuidad en los desplazamientos (intermodalidad).
- Necesidad de diversificar la energía. Disminuir la dependencia de los combustibles fósiles.
- Fomentar las buenas prácticas.

Todos estos acuerdos internacionales han provocado, a lo largo de los últimos 20 años, un cambio en la conciencia social. El desarrollo sostenible se ha convertido en una prioridad política y social y el municipio de Murcia no es ajeno a esta realidad. En los últimos años Murcia ha participado en:

- 1998 → La ciudad de Murcia firma la **Carta de las ciudades Europeas hacia la sostenibilidad** (o carta de Aalborg). Esto compromete al Ayuntamiento a elaborar una Agenda 21 Local, con el objetivo final de redactar y poner en práctica el Plan de Acción Local para la Sostenibilidad.
- 1999 → **Programa Terra**. Programa Europeo para el desarrollo sostenible aplicado al Planeamiento Urbanístico. Murcia aplicó los criterios del programa Terra en la revisión del PGOU aprobado el año 2001.
- 2001 → Elaboración del diagnóstico y Plan de Acción Ambiental de Murcia para la **Agenda Local 21**.

- Años 2000 y 2001→ Participación en un proyecto impulsado por la Federación Española de Municipios y Provincias para la elaboración de una **Guía de Buenas prácticas ambientales** para elaborar las propias Agendas 21 locales.

- 2005 → Murcia se incorpora a la **Red Española de ciudades por el Clima**, dentro de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).

- 2007 → Murcia organiza las **I Jornadas de Sostenibilidad Local**. Se analizaron y debatieron algunas de las principales iniciativas llevadas a cabo en España y en el resto de Europa en áreas como la movilidad, la eficiencia energética, gestión del agua, contaminación o la gestión de residuos.

- 2007 → Adhesión a la **Red de Entidades Locales Biodiversidad 2010**, dentro de la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).

- 2007 → Creación de la **Agencia Local de la Energía y el Cambio Climático** (ALEM).

- 2008 → Murcia presidirá, durante dos años, el **Foro Europeo de Movilidad** (Eurocities). En este Foro participan 30 países europeos y más de 115 ciudades, con el objetivo de compartir conocimiento, intercambiar experiencias para analizar problemas de movilidad comunes y desarrollar soluciones corporativas, a través de forum, grupos de trabajo, proyectos, actividades y eventos.

- 2008 Premio Bandera Verde - Municipio Responsable otorgado por la Federación de Usuarios - Consumidores independientes junto con la Fundación Biodiversidad

- 2009 → Inicio de la redacción del **Plan de Movilidad Urbana Sostenible** (PMUS) de Murcia.

- 2009 **Premio Ciudad Sostenible**, otorgado por la Fundación Forum Ambiental con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

2.1.¿Por qué un Plan Director para el uso de la Bicicleta?

El Ayuntamiento de Murcia, a través de la aprobación de las Normas Urbanísticas del Plan General de Murcia en el año 2005, inició las actuaciones que permitieron la introducción de la bicicleta como modo de transporte, contemplando la obligación de que los nuevos Planes Parciales contaran con vías ciclables. En aquel momento no se plantearon criterios de trazado, características constructivas ni conectividad de estas vías ciclables y aún no existe, una red que facilite su uso de un modo seguro y coherente.

En los últimos años ha aumentado de forma importante la demanda, por parte de la población, de una red de vías ciclables que permita utilizar la bicicleta de un modo seguro en los desplazamientos habituales a los centros de trabajo, estudios, compras, etc., así como conseguir una convivencia segura en la calzada en aquellas calles residenciales donde las intensidades de tráfico y velocidades sean bajas (pacificación del tráfico).

Por otra parte, la Estrategia Local frente al Cambio Climático del municipio de Murcia (2008-2012), en el capítulo 3.2.5 detalla las actuaciones para hacer frente al cambio climático en el campo de la movilidad urbana y las principales líneas de actuación son:

- Promoción del transporte público

- Potenciar los desplazamientos a pie, señalando senderos urbanos y sendas verdes

- Elaborar una **red de vías ciclables**

- Implantar un **sistema de alquiler de bicicletas**

- Potenciar el uso compartido del coche o lo que se denomina Carpooling.

Finalmente, el Ayuntamiento de Murcia, consciente de la necesidad de conocer la realidad de los usuarios de la bicicleta, **creó un Grupo de trabajo para la implantación de la bicicleta** en el municipio de Murcia, que viene trabajando desde noviembre de 2007, con el fin de identificar las necesidades de los ciclistas, la manera cómo realizan sus desplazamientos habituales y las principales dificultades, de tal manera que se puedan incorporar todos los conocimientos que los habitantes tienen de su entorno, para que la bicicleta en el municipio sea una realidad.

El grupo de trabajo está integrado por expertos en seguridad vial, representantes de Universidades, colegios profesionales, asociaciones de la bicicleta, asociaciones de vecinos, asociaciones ecologistas, arquitectos, Consejo Local de la Juventud y técnicos municipales de las diferentes concejalías implicadas y de la Agencia Local de la Energía (ALEM).

A lo largo de la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), se habilitó una web y un correo electrónico con el fin de establecer un canal de comunicación que permitiera, por una parte recoger las sugerencias del Grupo de trabajo y la ciudadanía en general, y por otra facilitar la información que se estaba desarrollando.

Con estos antecedentes y con las actuaciones ya realizadas por el Ayuntamiento de Murcia y los agentes sociales, era necesario redactar un Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), que dote de coherencia dichas actuaciones, y que a la vez se convierta en una herramienta potente para planificar la implantación real de un modo de transporte como la bicicleta, con una demanda cada vez mayor en el municipio. De este modo la redacción del PDBM responde a una necesidad de:

- Dar respuesta a una demanda creciente en el uso urbano cotidiano de la bicicleta.
- Crear las condiciones urbanas adecuadas (seguridad, coherencia, conectividad, intermodalidad…) para que la bicicleta se convierta en un modo de transporte habitual y competitivo en el municipio de Murcia.
- Reducir el número de desplazamientos en vehículo privado aumentando los modos de transporte sostenible (Bicicleta, a pie y transporte público), de tal manera que se produzca un cambio en las pautas de movilidad de los ciudadanos y en el reparto modal en el municipio.
- Cambiar la cultura del vehículo privado por una cultura de movilidad sostenible. Cambio de paradigma. Es importante educar al ciclista pero también al conductor del vehículo privado para que se acostumbre a convivir con la bicicleta.
- Dar cumplimiento a los acuerdos adquiridos por el Ayuntamiento de Murcia en materia de sostenibilidad.
- Conocer las necesidades reales de los usuarios de la bicicleta a través de las aportaciones del grupo de trabajo.

3. LA BICICLETA EN LA CIUDAD

Según la definición del diccionario de la Real Academia Española, una bicicleta es un vehículo de dos ruedas de igual tamaño cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera por medio de dos piñones y una cadena. La evolución de la bicicleta en el siglo XIX, ha sido como el que se muestra a continuación:

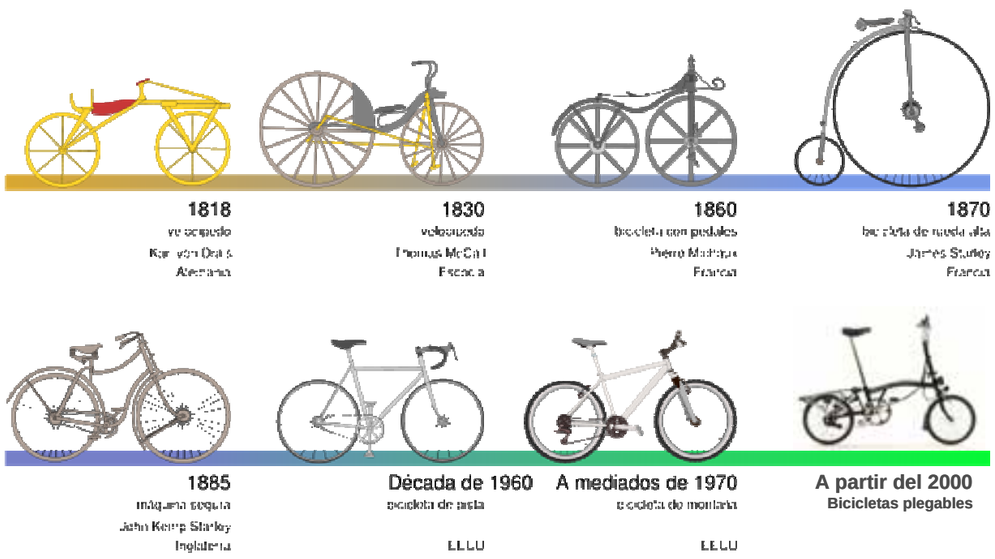


Imagen 1. Evolución de la bicicleta. Fuente: Bicycle evolution

3.1. Evolución del transporte en la ciudad[1]

En la ciudad, los primeros cambios en las pautas de movilidad nacieron con la industrialización, a mediados del siglo XIX. Hasta esa fecha, los lugares de producción y residencia estaban mezclados y los desplazamientos se podían realizar a pie o en bicicleta. Con la industrialización, los lugares de trabajo empiezan a alejarse de los centros residenciales y nace de esta manera el concepto de “Commuter”, el trabajador que se desplaza diariamente de casa al trabajo. Para poder dar respuesta a esta nueva necesidad de movilidad, se potencia el transporte público. La energía eléctrica hace posible que un nuevo modo ferroviario se integre en la ciudad. Es la época dorada del tranvía, que se multiplica por las ciudades. En esa época, el desarrollo del transporte público pretendía dar respuesta a una necesidad de movilidad. Los desplazamientos a pie y en bicicleta seguían siendo importantes en las ciudades compactas.

Esta situación se mantiene hasta después de la Segunda Guerra Mundial, cuando nace y crece la industria automovilística. En contra de lo que sucedió con la expansión del tranvía, el automóvil no nació para dar respuesta a una necesidad de movilidad, sino que se potenció para reactivar una economía maltrecha después de la guerra. El boom fue tan potente, que la ciudad empezó a adaptarse a las necesidades del vehículo privado. Se le cedió todo el espacio público necesario, se eliminaron los tranvías, la ciudad creció, perdió densidad y se especializó territorialmente, provocando un aumento en las longitudes y en los tiempos de desplazamiento. Se planificó pensando en el coche. Este modelo urbano expulsó de las calles, ahora ocupadas por coches, a los peatones y ciclistas.

Con la crisis energética del 1973 se empieza a ver que el sistema de movilidad no es el adecuado, pero no es hasta la década de los 90, que se empiezan a plantear alternativas al modelo de movilidad existente. La contaminación, la congestión y la pérdida de espacio público son las principales quejas de la sociedad. La ciudad empieza entonces a recuperar el espacio urbano perdido (peatonalización de centros históricos) y se vuelve a potenciar el transporte público.

Es en este contexto cuando la bicicleta vuelve a tener importancia dentro de la ciudad, que crea espacios más amables para circular a pie o en bicicleta, zonas más seguras, con menos vehículos y el cambio de mentalidad empieza a extenderse, poco a poco, entre la población.

Actualmente nos encontramos en este momento histórico de cambio de paradigma. Las pautas de movilidad están cambiando, la ciudad está recuperando su espacio

[1] Adaptado de Miralles, Carme. Ciudad y transporte. El binomio imperfecto. Ed. Ariel. 2002

público y las calles recuperan la función social como lugar de encuentro. Es importante conocer dicho cambio, para planificarlo y potenciarlo. De aquí la importancia de unir urbanismo y movilidad, y actuar conjuntamente en la ciudad consolidada y en los nuevos desarrollos. Y en este escenario, la bicicleta tiene un papel importante que jugar como modo de transporte habitual en la ciudad.

3.2. Beneficios del uso de bicicleta

Los beneficios del uso de la bicicleta son importantes tanto desde el punto de vista personal como colectivo. Los más destacados son:

- El uso de la bicicleta implica un **ejercicio físico saludable**, proporcionando una gran protección no sólo ante las enfermedades cardiovasculares, sino también ante las enfermedades del aparato respiratorio y otras asociadas a la obesidad.
- La bicicleta es el **medio de transporte más económico**, tanto por lo que se refiere a su adquisición como a su mantenimiento, y no necesita combustible.
- En desplazamientos internos es un **medio de transporte más rápido que el coche**. Para las distancias cortas y medias de una ciudad (hasta los 5 kilómetros) el tiempo empleado en bicicleta es menor que el necesitado con el automóvil.
- **No presenta problemas de aparcamiento**. Los aparcamientos de bicicletas son fáciles de implantar y necesitan poco espacio. En una plaza de aparcamiento de un coche ($10m^2$), caben media docena de bicicletas.
- **No provoca estrés ni agresividad**. Favorece la sociabilidad y hace que cada desplazamiento sea un paseo del que se puede disfrutar de sensaciones agradables.
- Es un **medio de transporte no contaminante**. No produce gases tóxicos, ni contaminación acústica.
- Es el **medio de transporte más eficiente energéticamente** hablando (viajero por kilómetro), pues si le damos a la bicicleta un índice relativo 1, el coche por ejemplo, tiene un índice 38. La bicicleta es el medio de transporte con un mejor rendimiento energético.

Modo	Gasto energético*	Índice relativo
Bicicleta	0,06	1
A Pie	0,16	2,7
Tren Cercanias	0,35	5,8
Autobús urbano	0,58	9,7
AVE	0,62	10
Coche diesel > 1.4	2,26	38
Coche gasolina > 1.4	2,61	43
Coche diesel 1.4 - 2.0	2,76	46
Coche gasolina 1.4 - 2.0	2,98	50
Coche diesel > 2.0	3,66	61
Coche gasolina > 2.0	4,66	78
Avión Boeing 727	2,89	48

* En millones de Joules de energia primaria por viajero - kilómetro

Tabla 1. Rendimiento energético por modo de transporte.

- **Ocupa menos espacio que los automóviles** tanto en su desplazamiento como en la superficie que necesita para estacionarse. Según Iván Illich, en su obra "Energía y equidad" (1974, Barcelona, Barral) para que 40.000 personas puedan cruzar un puente en una hora moviéndose a 25 kms/hora, se necesita que éste tenga 138 metros de anchura si viajan en coche, 38 metros si viajan en autobús, 20 metros si van a pié y 10 metros si van en bicicleta.
- Un cambio importante en el reparto modal, en el que se reduzcan los desplazamientos en vehículo privado y aumenten los desplazamientos en bicicleta, supondría una mejora en la fluidez del tráfico.

3.3. Condicionantes del uso de la bicicleta [2]

Existen dos tipos de condicionantes que dificultan la implantación de la bicicleta como modo de transporte en la ciudad. Estos son:

- Referentes al usuario
- Referentes a la morfología urbana

Los principales condicionantes relacionados con el usuario son:

- **Orografía**. La distancia y sobre todo la pendiente son dos factores físicos del territorio que condicionan muy claramente el uso de la bicicleta. Se estima que como desplazamiento habitual (motivo trabajo o estudio) en bicicleta, no se recorren más de 7 kilómetros y que las pendientes continuadas no pueden superar el 2%. Puntualmente pueden existir pendientes más pronunciadas, pero no continuas. En este sentido, la orografía de Murcia no es un condicionante para el uso de la bicicleta, pues no existen pendientes fuertes generalizadas.

- **Clima**. Parece obvio que el clima de una ciudad condicione el uso de la bicicleta, pero en países del norte de Europa, con unas condiciones climáticas mucho más adversas que las existentes en Murcia, el uso de este medio de transporte es masivo. Como los desplazamientos urbanos en bicicleta suelen ser cortos (menos de 5 kilómetros), el clima no suele ser un factor negativo para plantearse el uso o no de la bicicleta. Posiblemente afecte más el tiempo atmosférico (un día puntual de tormenta) que el clima general de la ciudad. Murcia tiene un invierno suave que permite perfectamente el uso de la bicicleta y un verano muy caluroso que, circulando sin prisas, puede no presentar mayores dificultades.

- **Riesgo de accidente**. El uso de la bicicleta presenta algunos riesgos, ya que junto con el peatón y la motocicleta, es el medio de transporte más frágil y más expuesto a colisionar con el vehículo privado. Existen cuatro factores de riesgo que se deben controlar: el ciclista (actitud, atención y pericia), la bicicleta (estado de los neumáticos, frenos, luces, cambios….), el pavimento (regular, bien pintado, señalizado, mojado…) y el tiempo atmosférico (lluvia, tormenta, mucho frío, mucho calor).

- **Capacidad de carga**. Una bicicleta no puede cargar lo mismo que se puede cargar en un vehículo privado, pero con unas alforjas adecuadas, se puede llegar a cargar aproximadamente 10 kilos, capacidad suficiente para transportar la compra diaria o los documentos de trabajo o estudio.

- **Peligro de robo**. La bicicleta es el medio de transporte privado más fácil de robar. Se deben garantizar aparcamientos seguros, ya que el riesgo de robo determina un sobrecoste para el ciclista que puede disuadirle del uso de la bicicleta.

Los condicionantes derivados de la morfología urbana y del propio desarrollo de la ciudad son:

- **Estructura urbana**. Fuera de los cascos urbanos, las ciudades han ido adaptando morfologías diversas (cuadradas, circulares, anulares, lineales). Para optimizar el desplazamiento en bicicleta, el ciclista busca siempre el itinerario más corto entre su origen y su destino, y según sea la morfología urbana existente, dicho itinerario será más largo o más corto. En este sentido, el ciclista se debe adaptarse a este condicionante.

- **Gestión de la movilidad**. El espacio urbano es limitado y por lo tanto, todos los medios de transporte tienden a competir por circular en dicho espacio (calle o calzada). Una correcta gestión de la movilidad facilitará la introducción de la bicicleta como modo de transporte habitual, mientras que una gestión de la movilidad clásica (gestión del tráfico) no limitará el uso del vehículo privado y

[2] Adaptado de ***Carril-bici: Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructuras, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carriles-bici***, Dirección General de Tráfico, Madrid 2001

dificultará el uso de otros medios de transporte (transporte público y bicicleta). En este sentido, se deben adoptar medidas para gestionar la movilidad urbana de forma global (ya no sólo del tráfico), de tal manera que se jerarquicen las vías de la ciudad y se decidan los medios de transporte que tienen preferencia en cada tipo de calle. El objetivo principal es que con una buena gestión de la movilidad, los diferentes modos de transporte se complementen en lugar de que compitan entre sí.

- **Factores culturales**. Hace algunos años el uso de la bicicleta estaba asociado a un nivel económico bajo (así como también se pensaba del uso del transporte público) y el uso del coche marcaba la posición social del propietario. Estos roles sociales relacionados con el uso del transporte, por fortuna, están cambiando. El cambio de paradigma que se está viviendo implica un cambio de mentalidad, un cambio cultural fruto de una educación en movilidad que potencie y valore los medios de transporte sostenibles.

3.4.Elementos para integrar la bicicleta en el ámbito urbano

Integrar la bicicleta en la ciudad es un proceso que requiere una visión global de la movilidad, de tal manera que los modos de transporte han de complementarse unos con otros, sin competir.

Se debe entender la planificación de las vías ciclables dentro de una estrategia global de planificación del transporte y gestión de la movilidad, que contemple conjuntamente la red de vías ciclables, la red de autobuses y la red tranviaria, de lo contrario, posiblemente no cumplirá con las expectativas esperadas, ya que construir vías ciclables sin planificar ni justificar el trazado, no generará más desplazamientos en bicicleta.

Además de la **planificación y gestión de la movilidad urbana entendida como un conjunto** (todos los modos de transporte), para integrar la bicicleta en el sistema de transporte urbano, existen otros aspectos que se deben tener en cuenta:

- **Ingeniería** → La jerarquización de la red viaria, para identificar las calles donde es posible implantar vías ciclables y donde es posible potenciar el uso compartido de la calzada (zonas de pacificación del tráfico).

- **Seguridad** → Es de vital importancia aumentar la seguridad vial en general, y en particular la de los ciclistas y peatones. Es por ello que en todas las propuestas planteadas, debe primar la seguridad.

- **Normativa** → Si se pretende que la bicicleta sea un modo de transporte habitual en la ciudad, debe integrarse en la normativa vigente, modificándola o creando una ordenanza de circulación nueva, que refleje sus derechos y también sus deberes u obligaciones.

- **Promoción** → A la vez que se proponen las medidas para fomentar el uso de la bicicleta (vías ciclables, bicicleta pública, sendas verdes….) se debe realizar una potente campaña de promoción para que la población esté informada de la nueva posibilidad de desplazarse, del funcionamiento, de las ventajas que aporta, de los itinerarios, etc.

- **Participación** → La participación ciudadana es un elemento importante en todo proceso de planificación urbana ya que constituye una herramienta democrática que incorpora a los agentes implicados en dicha planificación. En el caso del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), la participación ciudadana es uno de los puntos claves para la planificación de la estrategia de movilidad en bicicleta en el municipio, que permite legitimar y dotar de coherencia el PDBM con las aportaciones de los principales usuarios de la bicicleta.

- **Educación para una nueva cultura de la movilidad** → El proceso de poner en marcha las propuestas del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), implica realizar campañas de educación tanto a los usuarios de la bicicleta, como a los usuarios de otros medios de transporte. La bicicleta va a aumentar su presencia en las calles y la población en general debe aprender de este cambio. Este proceso de aprendizaje supone a medio y largo plazo, un cambio cultural en la visión de la movilidad urbana.

- **Evaluación y seguimiento** → Como todo plan estratégico, a medida que se vayan desarrollando todas las fases planteadas, se debe realizar una evaluación y seguimiento de las mismas, definiendo indicadores de evaluación en función de los objetivos trazados, para que dicho seguimiento pueda ser operativo y sirva para aplicar modificaciones, en caso de que se detecte alguna deficiencia o problemática.

- **Presupuesto** → Para hacer que el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) sea una realidad, es necesario que exista una partida presupuestaria para ejecutar las medidas propuestas. Las administraciones locales, en función del programa de implantación, deben decidir la partida anual destinada a la construcción de infraestructura ciclista y a la promoción del uso de la bicicleta.

4. ESTRUCTURA TERRITORIAL Y DEMOGRÁFICA DE MURCIA

El municipio de Murcia tiene una extensión de 882 Km^2 de los cuales 12,9Km^2 corresponden al núcleo urbano de la ciudad, formado por 28 barrios. El resto del territorio municipal está compuesto por 54 pedanías, tal como se aprecia en la siguiente imagen (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

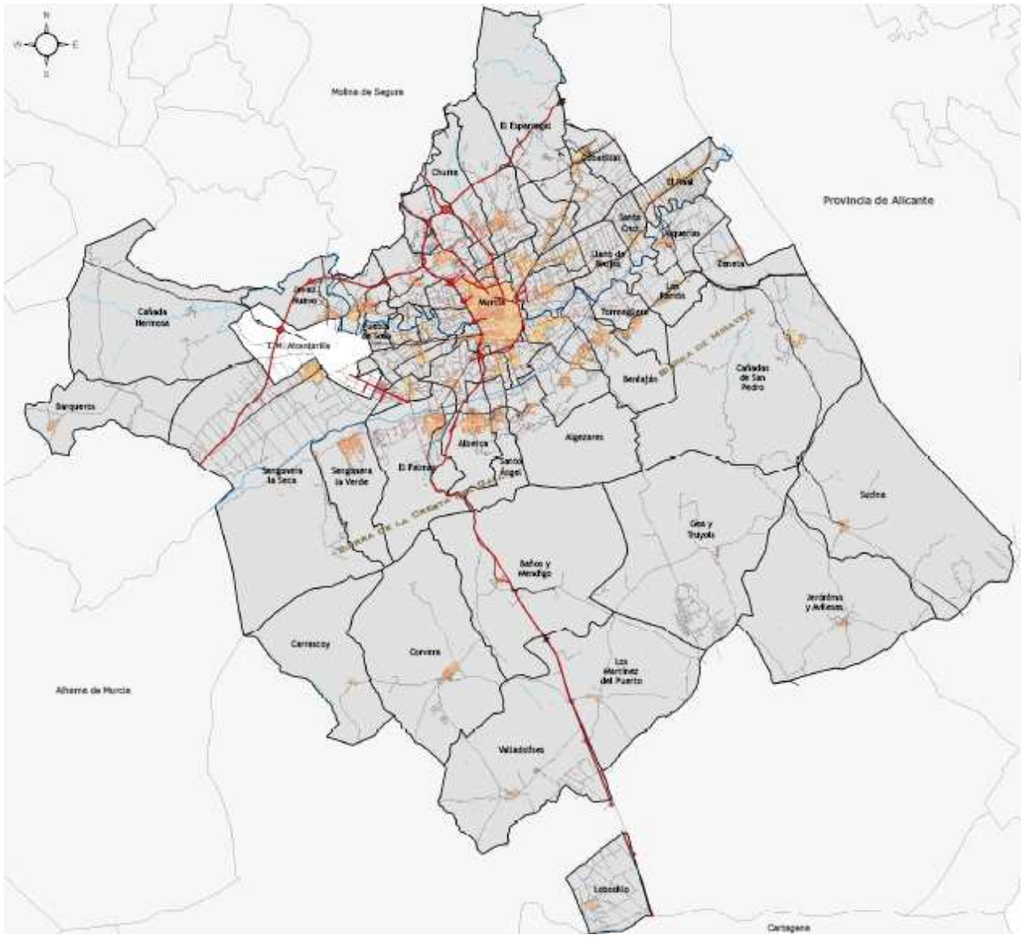


Imagen 2. Localización. Ciudad de Murcia y pedanías. Fuente: Elaboración propia

A grandes rasgos, el municipio de Murcia se puede dividir en dos grandes zonas:

- La Huerta de Murcia, donde se localiza la ciudad de Murcia y las pedanías del norte del municipio
- Pedanías del Campo de Murcia

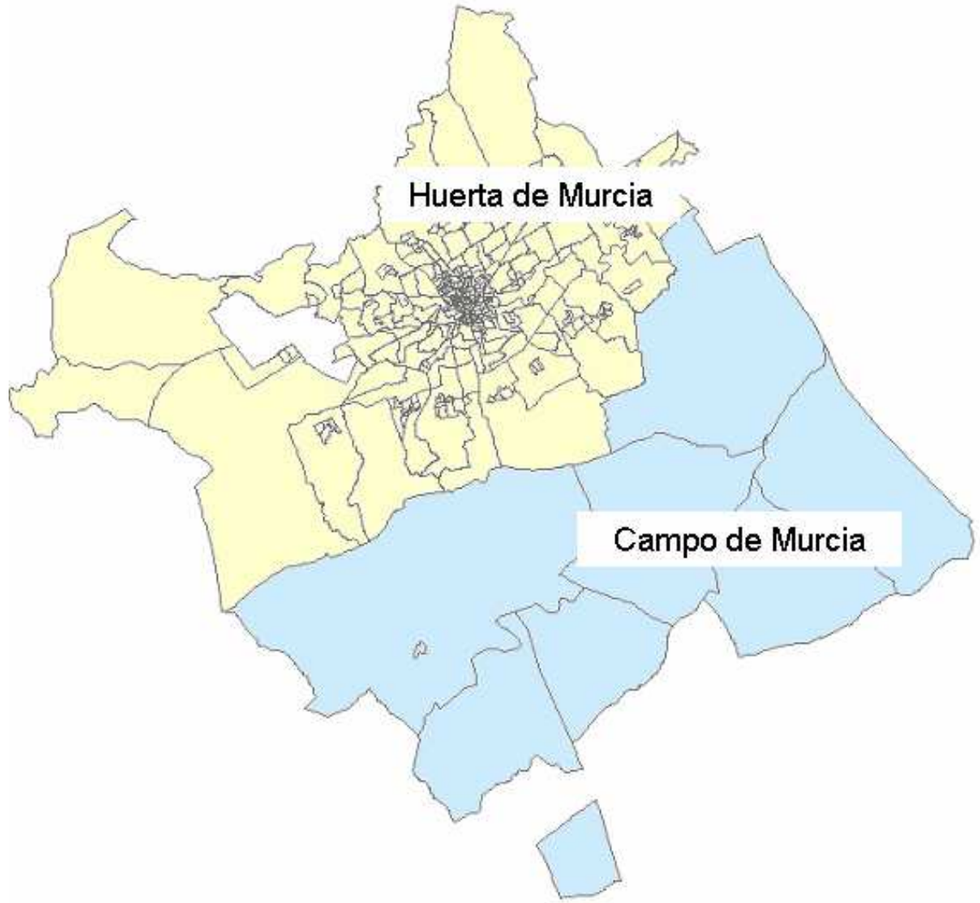


Imagen 3. La Huerta de Murcia y el Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia

La estructura territorial de Murcia es compleja, pues se caracteriza por tener un centro urbano densamente poblado y 54 pedanías. En el año 2008, según los datos de la Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM), la población en el municipio de Murcia era de 430.571 habitantes, de los cuales el 42% (179.682 habitantes) se concentraban en el centro de Murcia y el 58% (250.889 habitantes) se distribuía en las 54 pedanías existentes.

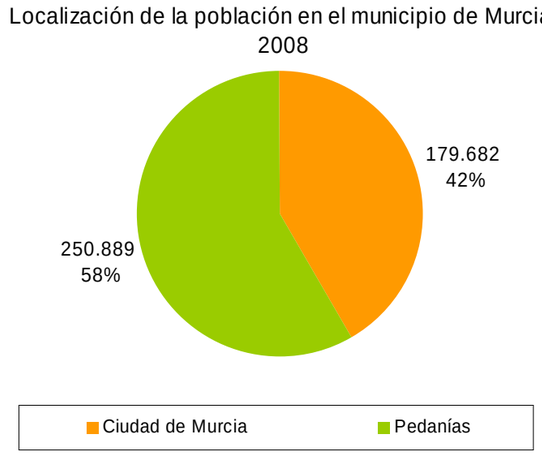


Gráfico 1- Localización de la población en Murcia. 2008. Fuente: CREM/INE.

Al analizar la evolución de la población, se observa un incremento del 20% en 8 años, lo que equivale a un incremento medio anual del 2,3%, ya que en el año 2000 el municipio contaba con 357.166 habitantes y en el año 2008 la población sumaba 430.571 habitantes. A continuación se muestra la evolución de la población en los últimos 8 años en el municipio de Murcia.

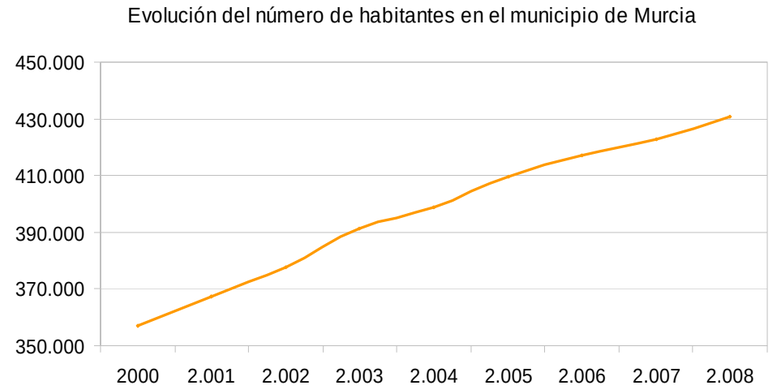


Gráfico 2. Evolución de la población en Murcia.2000-2008. Fuente:CREM/INE

Año	Número de habitantes
2000	357.166
2001	367.189
2002	377.888
2003	391.146
2004	398.815
2005	409.810
2006	416.996
2007	422.861
2008	430.571

Tabla 2. Evolución de la población en Murcia 2000-2008.Fuente:CREM/INE.

Según los datos anteriores, del año 2000 al 2008, el municipio de Murcia ha aumentado su población en 73.405 habitantes. El año 2003 registró el incremento de población más notable, al aumentar su población en 13.258 habitantes. Por el contrario, el año 2007 ha sido el año con un incremento de población menor, con un aumento de población de 5.865 personas.

Las proyecciones de población realizadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE) indican que los crecimientos de población se moderarán en los años futuros, situándose en porcentajes inferiores al 2%. De este modo, podemos estimar que la

población del municipio de Murcia en el horizonte 2015 se situará entre los 440.000 y los 460.000 habitantes.

Tal como se observa en la Imagen 4 (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico), la población se concentra en las pedanías más cercanas a la ciudad de Murcia. Por el contrario, el porcentaje de población residente en la zona denominada “Campo de Murcia” es menor (2,6% del total de la población municipal, que supone 11.186 habitantes en 2008).

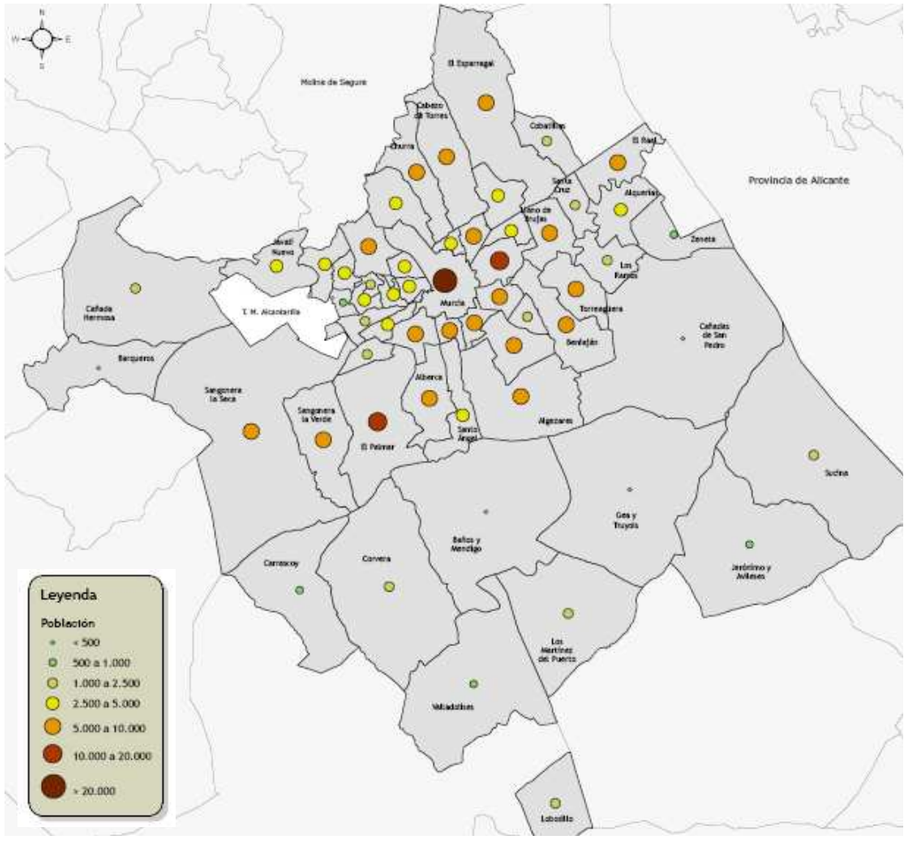


Imagen 4. Población por pedanías 2008. Fuente: CREM/INE

Al analizar la superficie municipal, se observa que el Campo de Murcia representa el 56% del total municipal y la Huerta de Murcia el 44%, zona donde vive aproximadamente el 97,4% de la población.

Esta distribución de la población sobre el territorio municipal da como resultado una configuración con dos áreas bien definidas. La primera es un continuo urbano, altamente poblado, formado por el centro de la ciudad de Murcia y las pedanías de la Huerta más próximas al centro urbano. La segunda área de gran extensión y menor población, queda fuera del radio de atracción de la ciudad de Murcia por lo que a movilidad en bicicleta se refiere.

La densidad de población en el municipio de Murcia es de 488 habitantes por Kilómetro cuadrado en el año 2008, valor no muy elevado, debido a la gran extensión del término municipal.

Por pedanías, se observa que las densidades de población van disminuyendo a medida que las pedanías se alejan del centro urbano, tal como se aprecia en la siguiente imagen (ver mayor detalle en el anexo cartográfico).

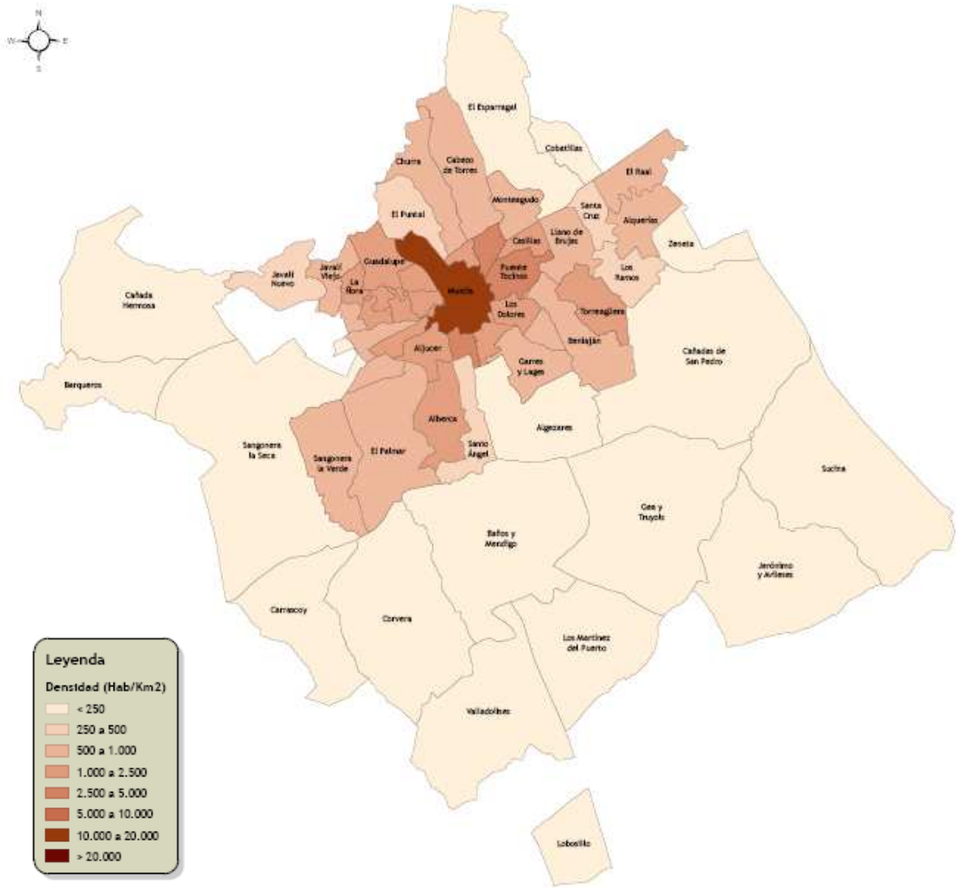


Imagen 5. Densidad de población por pedanías 2008. Fuente: Elaboración Propia/ INE

Las pedanías de la Huerta, que no forman un continuo urbano con la ciudad de Murcia, registran densidades de población por debajo de los 5.000 habitantes por kilómetro cuadrado. El resto de las pedanías, especialmente las que conforman el Campo de Murcia, cuentan con densidades de población por debajo de los 250 habitantes por kilómetro cuadrado.

Como resumen se puede concluir que la ciudad de Murcia forma un continuo con las pedanías de la Huerta más próximas, que registran elevadas densidades de población y por el contrario, las pedanías del Campo de Murcia, registran densidades con valores notablemente más bajos.

Esta estructura territorial compleja en el municipio marca, de una forma muy significativa, la pauta de movilidad diaria de los habitantes del municipio de Murcia.

Ahora bien, si el análisis de la densidad de población se realiza por secciones censales, los datos indican que en el centro de la ciudad de Murcia, la densidad media aumenta hasta los 20.000 habitantes por Km^2, llegando a valores superiores de 100.000 habitantes por Km^2 en algunas secciones censales, como se observa en la Imagen 6 (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

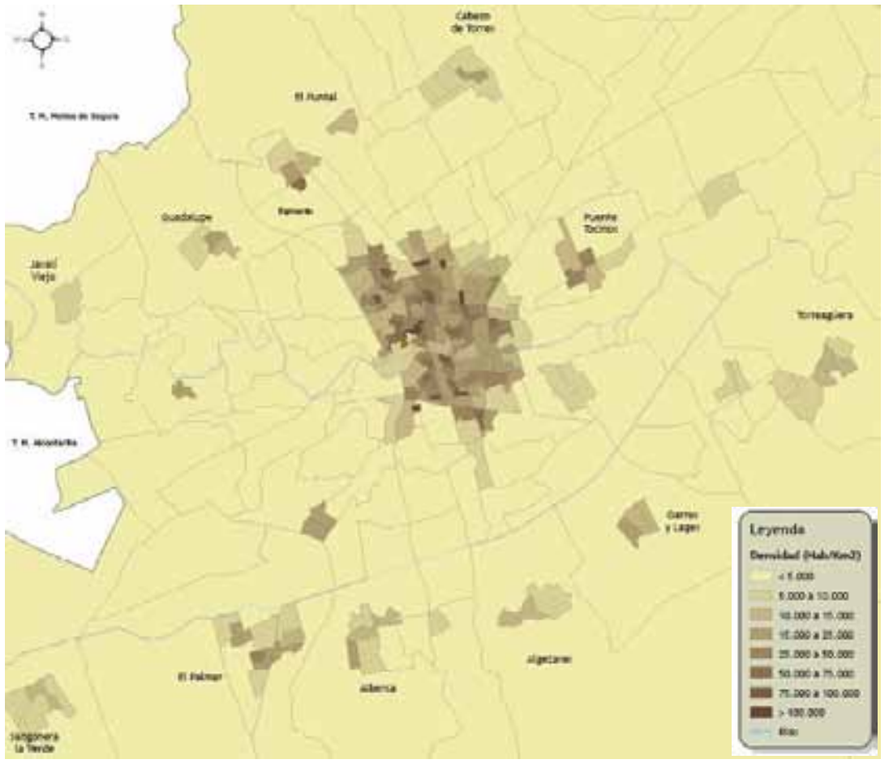


Imagen 6. Densidad por secciones censales 2008. Fuente: Elaboración Propia/INE

Este mismo análisis por secciones censales en las pedanías, muestra densidades de población media-baja, pero con concentraciones elevadas en el centro de las mismas. De este modo las pedanías de Sangonera La Verde, El Palmar, La Alberca, Algezares, Los Garres y Lages forman un cinturón sur, con centros urbanos densos, y las pedanías de Guadalupe, El Puntal, Cabezo de Torres y el barrio de Espinardo, forman un cinturón norte.

A partir de este análisis territorial y demográfico, se puede observar el radio de atracción que la bicicleta puede tener en el municipio de Murcia. Si se estima que un desplazamiento en bicicleta cotidiano no suele ser superior a los 5 kilómetros (20 minutos) y que como máximo puede llegar a los 7 kilómetros (30 minutos), se pueden identificar las pedanías que quedan dentro del radio de acción del centro de Murcia y se pueden plantear posibles ejes ciclistas, en función de la distancia entre la ciudad de Murcia y las pedanías más cercanas como se muestra en las Imagen 7 y Imagen 8 (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

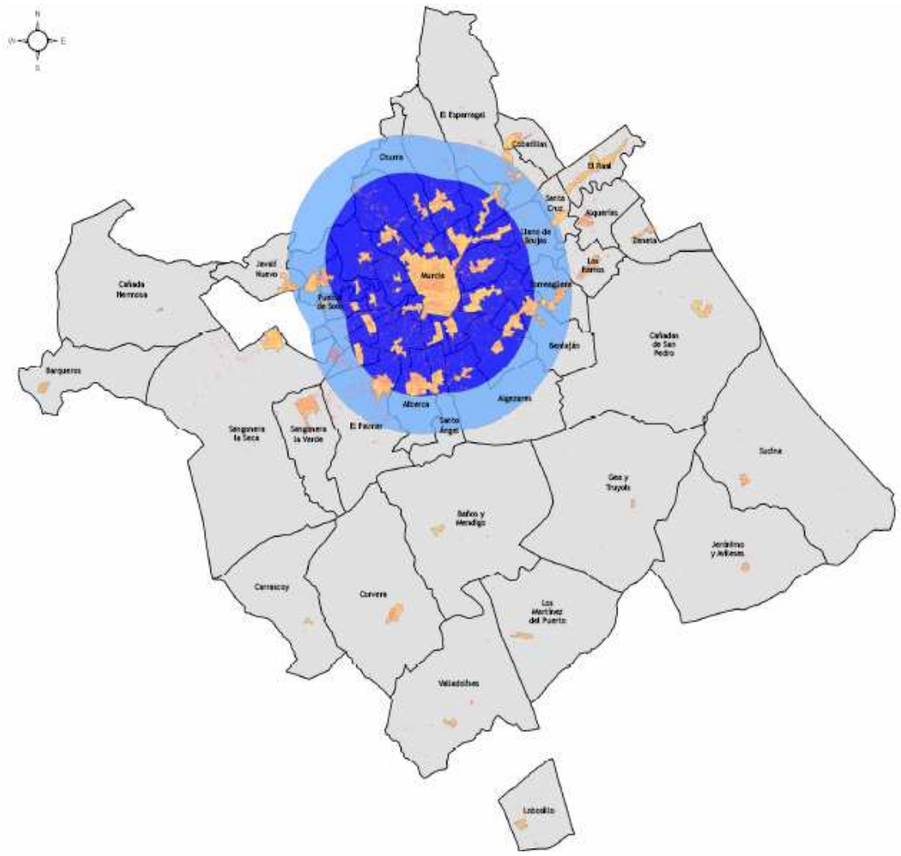


Imagen 7. Área accesible en bicicleta. Fuente: Elaboración propia

La información territorial permite comprobar que la mayoría de las pedanías de la Huerta quedan dentro del radio de acción de los 5 kilómetros del centro de Murcia y que por lo tanto, los desplazamientos entre estas pedanías y el centro de la ciudad son potencialmente factibles de realizarse en bicicleta, siempre y cuando existan las condiciones necesarias para hacerlo. Al realizar un zoom, se aprecia con mayor claridad el radio de atracción del área central de Murcia.

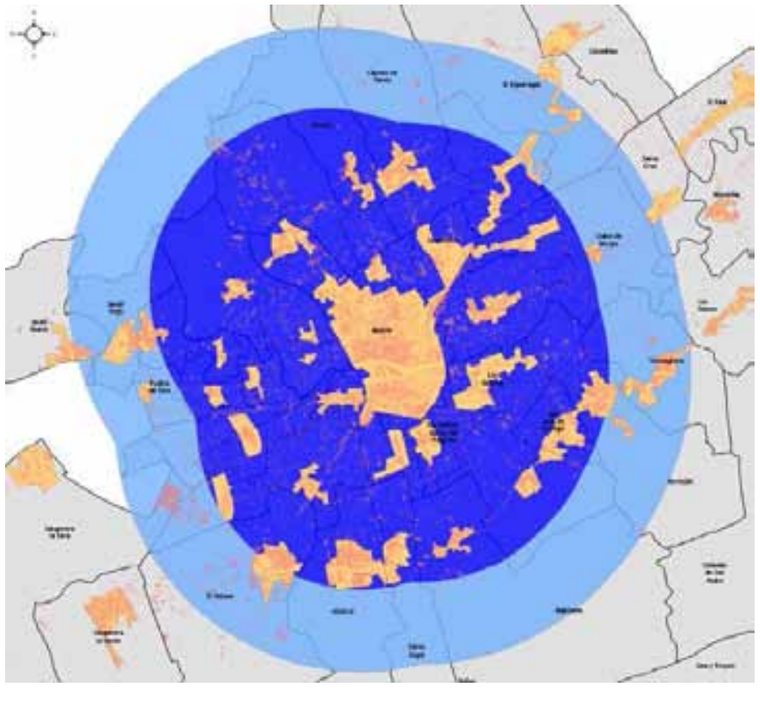


Imagen 8. Área accesible en bicicleta. Fuente: Elaboración propia

La información anterior permite observar que el cinturón sur de pedanías (El Palmar, La Alberca, etc.), con densidades de población altas, quedan englobadas dentro del radio de acción del centro de Murcia, lo mismo que las pedanías del norte.

Existen otras pedanías como por ejemplo Sangonera La Verde, que aún estando fuera del radio de acción de la ciudad de Murcia, mantiene una relación estrecha con El Palmar, lo que hace necesario conectar ambas pedanías entre ellas.

Cerca del 83% de la población del municipio, queda englobada dentro del buffer de 5 kilómetros y cerca del 89% en un radio de acción de 7 kilómetros. Esto confirma que incluso existiendo una gran dispersión de población por pedanías, un porcentaje muy elevado de población vive en un radio relativamente pequeño.

Para abarcar el 100% de población, sería necesario alcanzar una distancia mayor a 5 kilómetros desde el centro de Murcia, lo cual resulta poco viable para desplazamientos cotidianos (por motivo obligado, trabajo o estudio).

Ahora bien, las pedanías que están más alejadas de Murcia se localizan relativamente cerca unas de otras, y seguramente las relaciones de movilidad entre ellas serán importantes. Es por eso, que se deben proyectar itinerarios ciclistas que conecten las pedanías entre sí.

El objetivo resultante es crear una malla (no radial hacia Murcia) de itinerarios ciclistas que de respuesta a una necesidad de movilidad y que sea, por distancia, útil para los usuarios. De este modo y de forma esquemática, la malla interurbana de vías ciclables debería tener la siguiente estructura. (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

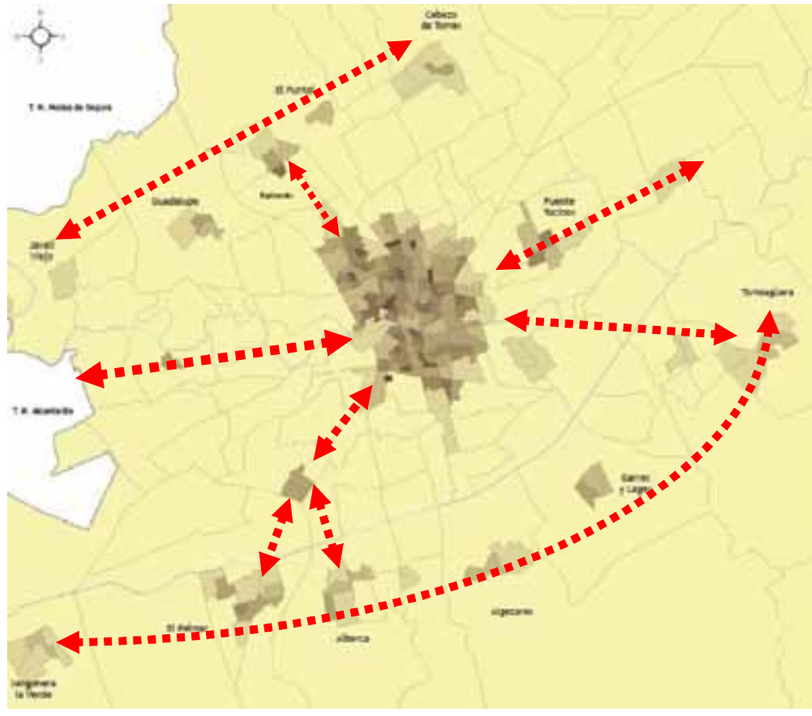


Imagen 9. Esquema de la red principal de vías ciclables. Fuente: Elaboración propia

5. LA MOVILIDAD EN MURCIA

A continuación se realiza una descripción de los distintos modos de transporte existentes en el municipio de Murcia, para conocer su situación de partida, sus potencialidades y analizar cómo pueden y deben integrarse e interactuar con la bicicleta, entendida como un modo de transporte cotidiano en el municipio.

A modo de introducción se exponen algunos datos representativos de la movilidad en el municipio de Murcia. Los datos extraídos del Plan de Movilidad Urbana Sostenible del municipio de Murcia (PMUS-2009), determinan lo siguiente:

- En el municipio de Murcia se realizan diariamente 918.684 desplazamientos
- Esto equivale a 2,08 desplazamientos por habitante (relativamente bajo).
- El 1,1% de estos desplazamientos se realizan en bicicleta y equivalen a 10.115 desplazamientos diarios.
- El 50% de los desplazamientos se realizan en vehículo privado (coche como conductor más coche como acompañante).

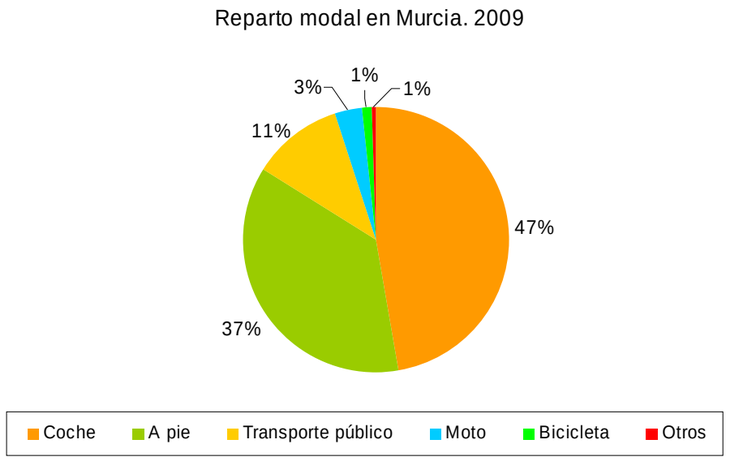


Gráfico 3. Reparto Modal en Murcia. Fuente: PMUS-2009

Si se compara el objetivo de reparto modal de la Unión Europea con el existente en Murcia, se observa claramente que el porcentaje de reparto modal en vehículo privado debe disminuir.

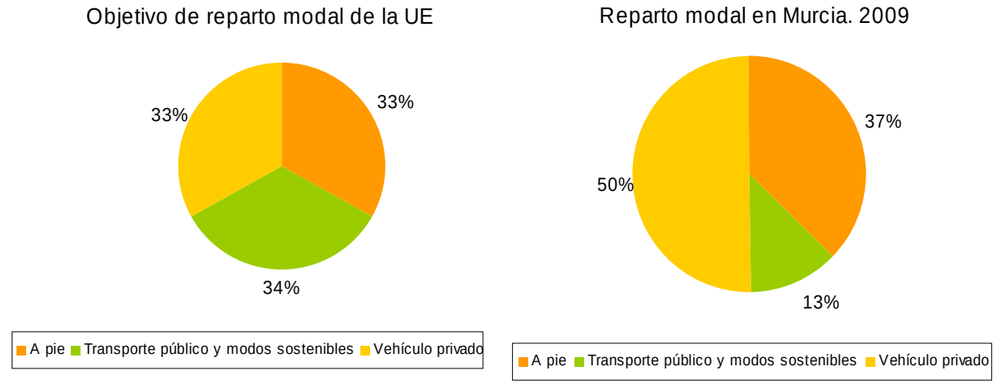


Gráfico 4. Objetivo de reparto modal. Unión Europea.

En este sentido, la introducción de la bicicleta como modo de transporte cotidiano, tiene un papel fundamental para que el municipio de Murcia alcance los objetivos de movilidad sostenible propuestos por la Unión Europea.

5.1. La Bicicleta

En este apartado se expone la situación actual de la bicicleta en la ciudad de Murcia desde tres puntos de vista: el primero identificando las vías ciclables existentes antes de la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM); el segundo identificando las vías ciclables planificadas y no ejecutadas, y finalmente, se han reflejado en este epígrafe los cambios importantes que se han producido durante la redacción del PDBM.

En el primer análisis se identificaron y cartografiaron las vías ciclables existentes. En segundo lugar, tras una revisión y estudio de todos los planes parciales aprobados por el Ayuntamiento de Murcia a partir del año 2005 y de algunos planes anteriores al 2005, se identificaron y cartografiaron las vías ciclables planificadas. La relación de los planes parciales analizados, se aprecia en la Tabla 3 de este apartado.

Se ha escogido el año 2005 para la revisión de los Planes Parciales aprobados ya que es en este año, cuando fueron aprobadas "***Las normas urbanísticas del Plan General de Murcia***". En estas normas, en el capítulo 8 (uso de transportes e infraestructuras) se definen las condiciones de las vías ciclables a planificar. Concretamente:

> "Los instrumentos de desarrollo del presente Plan General, tanto en suelo urbano como urbanizable, deberán reflejar en la ordenación propuesta los trazados de los carriles-bici en su ámbito de actuación, así como sus conexiones con los entornos inmediatos"

Se identificaron también todas las vías ciclables planificadas en carreteras del término municipal, como la Costera Norte y Sur y algunas carreteras en el Campo de Murcia.

5.1.1. Situación de partida: Vías ciclables existentes

Antes de la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), existían cerca de 18,1 kilómetros de vías ciclables, destacando el del Campus de Espinardo y el del tramo existente en la Avenida Juan Carlos I, como se observa en la siguiente imagen.

Imagen 10. Vía ciclable en la Avenida Juan Carlos I

Imagen 11. Vía ciclable Campus de Espinardo

Imagen 12. Tramo de vía amable

También estaba ejecutada, la vía amable que conecta Murcia con Alcantarilla. La vía amable es un itinerario ciclista no segregado, en que vehículo privado y bicicleta comparten la calzada. Las intensidades de tráfico son bajas al tratarse principalmente de caminos de huerta, la velocidad está limitada a 30 kilómetros por hora y la señalización existente es adecuada, de tal manera que queda clara la prioridad compartida entre vehículos y bicicletas.

La Vía amable inicia su recorrido en la pasarela de Manterola (centro de Murcia) y continúa hacia Alcantarilla por dos itinerarios. El primer itinerario, sigue el curso del río Segura, por una pista bici en buen estado de conservación y con la circulación restringida a vehículos privados. Este itinerario es largo y está planteado más para una movilidad ciclista de ocio que no para una movilidad cotidiana de estudio o trabajo.

El segundo tramo, con una longitud aproximada de 8,1 kilómetros, enlaza Murcia y Alcantarilla a través de las pedanías de Rincón de Seca, La Raya y Pueblo de Soto. Este itinerario de vía amable está asfaltado y la calzada se comparte con los vehículos privados (velocidad restringida a 30Km/h).

La señalización existente es buena, señalizándose tanto los itinerarios como los cruces peligrosos.

Imagen 13. Tramo de vía amable entre Alcantarilla y Murcia.

Imagen 14. Señalización vertical. Vía amable Alcantarilla-Murcia

Existían además, algunos pequeños tramos aislados en distintas zonas del municipio, (en Sangonera La Verde, Churra, El Puntal, entre otras), la mayoría fruto de la ejecución de planes parciales aprobados a partir del año 2005.

Imagen 15. Vía ciclable en Sangonera La Verde.

5.1.2. Vías ciclables planificadas y no ejecutadas

En la actualidad, el municipio de Murcia cuenta con una amplia red de vías ciclables proyectadas y aún por ejecutar.

Una vez revisados todos los planes parciales aprobados después del año 2005, las vías amables y otras carreteras municipales, se han contabilizado 201,4 kilómetros de vías ciclables planificadas, de los cuales 127,6 kilómetros corresponden estrictamente a los Planes Parciales aprobados, 8,4 kilómetros de vías ciclables en la Costera Norte, 8,5 kilómetros en la Costera Sur, 42,1 kilómetros en las pedanías del Campo de Murcia, 12,6 kilómetros en la Fica/Beniel, 1,7 kilómetros en la Avenida Príncipe de Asturias y 0,5 kilómetros en la Variante de Sangonera.

En las siguientes tablas, se presenta la relación de los planes parciales revisados y analizados (aprobados a partir del 2005), la longitud de las vías ciclables planificadas y la pedanía a la que pertenecen.

Año de aprobación		Sector	Pedanía	Longitud (m)
Inicial	Definitiva			
-	2006	B-Torre Guil	Sangonera la Verde	
-	-	GC-D1	Churra	1.205
-	-	GC-L1	Parque Levante	5.112
-	-	GC-N1	El Puntal	1.455
-	-	PM-PT1	Puente Tocinos	568
-	2005	ZA-Ed3	Espinardo	
-	-	ZB-CP2	Cañadas de San Pedro	
-	2005	ZB-CT2	Cabezo de Torres	
-	2006	ZB-Cv2	Corvera	1.030
-	2005	ZB-Gp2	Guadalupe	
-	2006	ZB-LS1	Lobosillo	
2006	-	ZB-Md1	Monteagudo	770
2006	-	ZB-Md2	Monteagudo	
-	-	ZB-MP1	Los Martínez del Puerto	2.775
-	2008	ZB-Ñr2	La Ñora	
-	2008	ZB-Pm4-1	El Palmar	
-	2005	ZB-Pn01	El Puntal	
-	2005	ZB-Pn05	El Puntal	
-	2005	ZB-Pn7	El Palmar	
-	2008	ZB-SD-CT13	Cabezo de Torres	3.445
-	2005	ZB-Tr1	Torreagüera	
-	2006	ZG-SG-CT6	Cabezo de Torres	
-	2005	ZI-LB3	Llano de Brujas	
-	2006	ZI-LS2	Lobosillo	
-	2005	ZI-Rm1-1	Los Ramos	739
-	2005	ZM-Ab1	La Alberca	3.100
-	2005	ZM-BJ1	Beniaján	2.138
-	2005	ZM-BJ6	Beniaján	
2007	-	ZM-BR2	Murcia Ciudad	178
-	2005	ZM-cCb1	Cobatillas	470
-	2006	ZM-Ch1	Churra	1.226
-	-	ZM-Ch4	Churra	6.192
-	-	ZM-Ch6	El Puntal	6.975
-	2005	ZM-CT1	Cabezo de Torres	1.653
-	2008	ZM-CT4	Cabezo de Torres	510
-	2006	ZM-Cv1	Corvera	
-	2005	ZM-Dr1	Los Dolores	3.650
-	2005	ZM-Dr2	Los Dolores	1.103
-	2005	ZM-Dr3	Los Dolores	3.932
2007	-	ZM-ED1	Espinardo	435
-	2007	ZM-Ñr1	La Ñora	
-	2005	ZM-Pn01	El Puntal	
-	2005	ZM-Pn07	El Puntal	3.808
-	-	ZM-Pn8	El Puntal	3.434
-	2007	ZM-PT1	Puente Tocinos	6.092
-	-	ZM-PT2	Puente Tocinos	9.518
-	2005	ZM-PT3	Puente Tocinos	1.352

Año de aprobación		Sector	Pedanía	Longitud (m)
Inicial	Definitiva			
-	2005	ZM-SA1	Santo Angel	
-	2007	ZM-SB3	San Benito Patiño	
-	2008	ZM-SBI	San Benito Patiño	1.476
2006	-	ZM-SG2	San Ginés	
-	2005	ZM-SJ1	San José de la Vega	
-	2006	ZM-SS1-1	Sangonera La Seca	
2007	-	ZM-SV1-1	Sangonera La Verde	803
-	2007	ZM-SV2-1	Sangonera La Verde	1.914
-	2007	ZM-SV2-2	Sangonera La Verde	
2006	-	ZM-Zn2	Zarandona	2.051
-	-	ZM-Zn3	Zarandona	8.766
-	2007	ZM-Zt2	Zeneta	
-	2006	ZU-JN3	Javalí Nuevo	
-	2005	ZU-JV2	Javalí Viejo	
-	2005	ZU-Md5	Monteagudo	
-	-	ZU-SB1-CSO	San José de la Vega	
-	-	ZU-SB-BM3	El Valle	
-	-	ZU-SB-BM5	Baños y Mendigo	
-	-	ZU-SB-Bm6	Baños y Mendigo	
-	-	ZU-SB-BM9	Baños y Mendigo	
-	-	ZU-SB-CV4	Corvera	
-	-	ZU-SB-GT5	Gea y Truyols	502
-	-	ZU-SB-MB22	Baños y Mendigo	
-	-	ZU-SB-Sn8	Sucina	
-	-	ZU-SB-SV5	El Palmar y Sangonera La Verde	
-	-	ZU-SD-CT16	Cabezo de Torres	
-	2006	ZU-SF-JA4	Jerónimo y Avileses	
-	2006	ZU-SF-Sn5	Sucina	
-	2006	ZU-SP-GT15	Gea y Truyols	4.740
-	-	ZU-SP-GT20	Gea y Truyols	
-	-	ZU-SP-GT-7	Gea y Truyols	
-	2006	ZU-SP-JA5	Jerónimo y Avileses	8.646
-	-	ZU-SP-JA7	Sucina	
-	-	ZU-SP-MP-1	Los Martínez del Puerto	
-	-	ZU-SP-MP5	Los Martínez del Puerto	
-	2005	ZU-Sp-Sn7	Sucina	2.962
-	-	ZU-SR-BM10	Baños y Mendigo	
-	2007	ZU-SR-GT11	Gea y Truyols	4.064
-	2006	ZU-SR-GT12	Gea y Truyols	4.779
-	2005	ZU-SR-GT13	Gea y Truyols	3.450
-	2007	ZU-SR-GT14	Gea y Truyols	220
-	2005	ZU-SR-GT3	Gea y Truyols	2.706
-	-	ZU-SR-GT4	Gea y Truyols	
-	-	ZU-SR-GT6	Gea y Truyols	
-	-	ZU-SU-JA3	Jerónimo y Avileses	
-	-	ZU-SU-Sn6	Sucina	1.961
-	2006	ZU-SU-SS5	Sangonera La Seca	
-	-	Otros	Enlaces	7.000

Tabla 3. Vías ciclables planificadas. Planes parciales. Fuente: Urbanismo-Ayuntamiento de Murcia

5.1.3. Vías ciclables ejecutadas durante la redacción del PDBM

Durante la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), en el año 2009, se han construido 70,7 kilómetros de vías ciclables y corresponden a:

- Avenida de los Pinos y Alfonso Palazón Clemares (propuestas por el PDBM)
- Murcia-Contraparada por la mota del río
- Juan de Borbón
- Variante de Sangonera La Verde
- Tramos de la Costera Norte y Sur
- Vías Amables 2 y 3
- Conexión Murcia con Universidades
- Autovía Zeneta- San Javier
- Vial 5 del Campo de Murcia
- Algunos planes parciales

Teniendo en cuenta las vías ciclables existentes antes de la redacción del PDBM (18,1 kilómetros) y las ejecutadas en 2009, el municipio de Murcia cuenta en la actualidad con 88,7 kilómetros de vías ciclables ejecutadas.

A manera de resumen, la siguiente imagen (se puede ver con mayor detalle en el anexo cartográfico), presenta la malla de las vías ciclables existentes antes del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), las ejecutadas en el 2009 durante la redacción del PDBM y las planificadas.

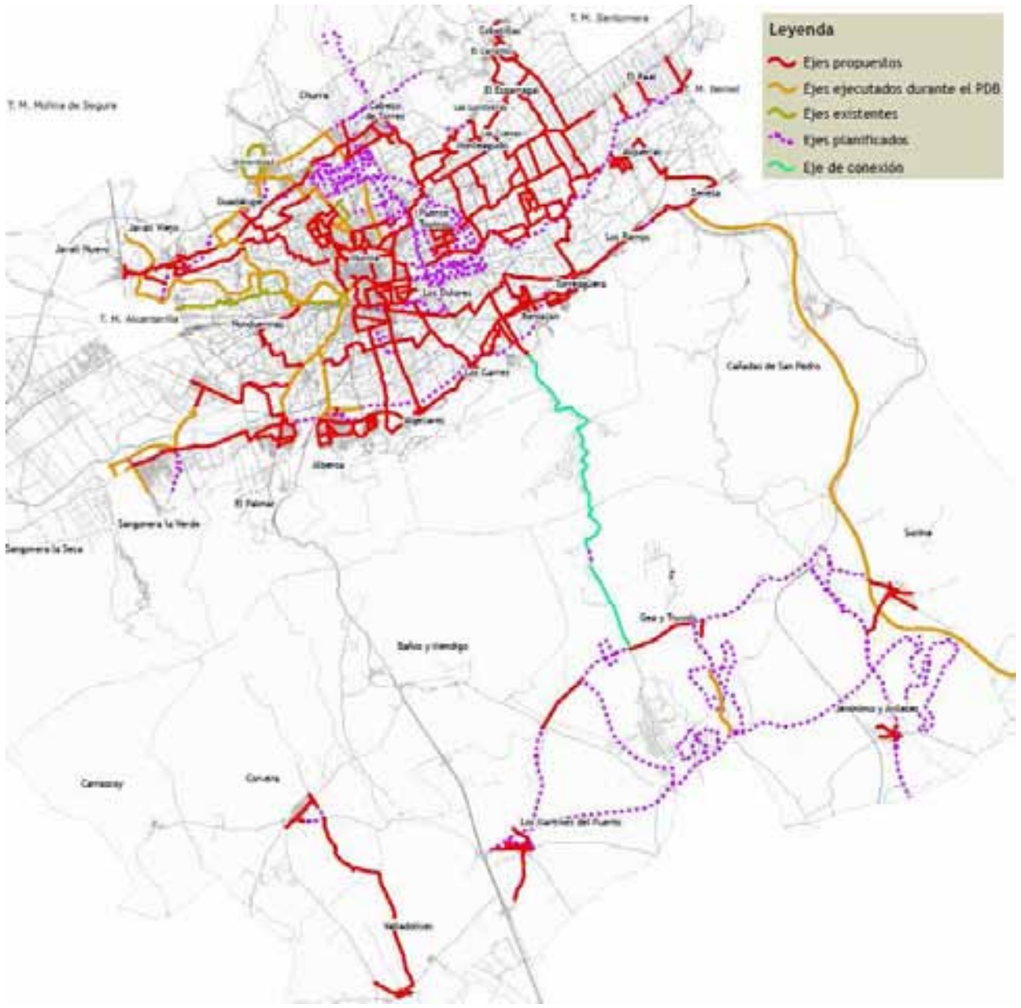


Imagen 16. Vías ciclables existentes, planificadas y ejecutadas. Fuente: Elaboración propia

5.2.El Peatón

La ciudad de Murcia dispone de un gran centro peatonal, que tiene una superficie aproximada de 276.200 m^2: En el costado este de la Gran Vía, la zona peatonal forma un anillo entre la calle Santa Clara, calle de Alejandro Seiquer, calle Isidoro de la Cierva, calle de Ceballos, Glorieta de España y Gran Vía. Esta área de aproximadamente 225.600 metros cuadrados, cuenta con elementos tan importantes y significativos como el edificio del Ayuntamiento, la Catedral, edificios administrativos, además de comercio minorista de la ciudad.

En el costado oeste de la Gran Vía, la zona peatonal de aproximadamente 50.600 metros cuadrados, engloba las plazas de Santa Isabel, Santa Catalina, San Pedro y de las Flores.

Imagen 17. Centro peatonal de la ciudad de Murcia. Fuente: Elaboración propia

En esta zona la convivencia entre el peatón y la bicicleta puede presentar conflictos en determinadas calles o en determinados horarios de circulación y por lo tanto, se tendrán que aplicar soluciones que permitan la circulación fluida y segura de peatones y ciclistas por ejemplo: permitir el acceso de ciclistas sólo en determinadas calles, donde el tránsito peatonal sea menor.

Además del centro peatonal de Murcia, existen otros puntos de la ciudad de Murcia, con una gran afluencia de peatones, donde también puede ser posible acceder en bicicleta. Estos puntos son los centros de educación secundaria y primaria, las universidades, los centros de Atención primaria, los hospitales, los centros administrativos, los centros culturales, la estación de autobuses, la estación de RENFE y los centros comerciales, entre otros (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

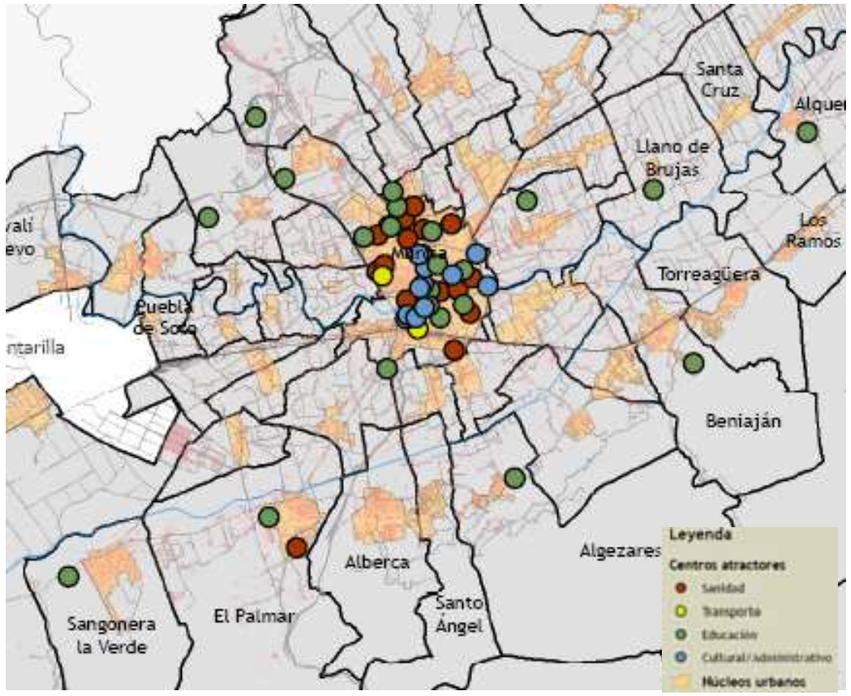


Imagen 18. Centros atractores. Fuente: Elaboración propia

La mayor oferta de centros atractores se encuentra en el centro de la ciudad de Murcia, aunque en las pedanías también se localizan algunos centros atractores de gran importancia como los centros escolares y el Hospital Virgen de la Arrixaca, en la pedanía del Palmar.

5.3. Transporte público

5.3.1. El autobús

El municipio de Murcia cuenta actualmente con 13 líneas de Bus urbano y 37 de bus interurbano, que conectan el centro de Murcia con las pedanías, así como con otros municipios de la Región de Murcia. La concesión del servicio está operada por la empresa LatBus.

En la Imagen 19, se aprecian los itinerarios de cada una de estas líneas de transporte público en la ciudad de Murcia, que permiten determinar los principales ejes de movilidad, pues a falta de datos más precisos de demanda, se puede estimar que la cantidad de líneas que circulen por un eje será proporcional a la demanda existente. Es decir, que por donde circulen más líneas de bus, existirá una mayor demanda.

En este sentido, se pueden definir algunos ejes que conectan los principales puntos de la ciudad. Los principales ejes de transporte funcionan de forma radial hacia el centro de la ciudad y son los siguientes:

- Hacia Molina del Segura pasando por la avenida Miguel de Cervantes y la calle Mayor de Espinardo.
- Hacia el Campus de Espinardo por la avenida Juan Carlos I.
- Hacia Alcantarilla por la carretera de Alcantarilla (N-340)
- Hacia Los Ramos por la MU-300
- Hacia el Palmar por la N-301
- Hacia Cobatillas por la carretera de Alicante (N-340)

Con un rango inferior de importancia (menos líneas), existen algunos ejes no radiales que ayudan a configurar una red en forma de malla. Estos ejes están formados por aquellas líneas de transporte que no circulan por el centro de la ciudad de Murcia, sino que lo hacen uniendo distintas pedanías. Los más importantes son:

- Sangonera La Verde – Torreagüera – Zeneta, a través de la MU-603 y MU-302.
- La Ñora – Espinardo – Cabezo de Torres, a través de la B-3

A continuación se representan gráficamente los itinerarios de las líneas de trasporte público en el municipio de Murcia (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

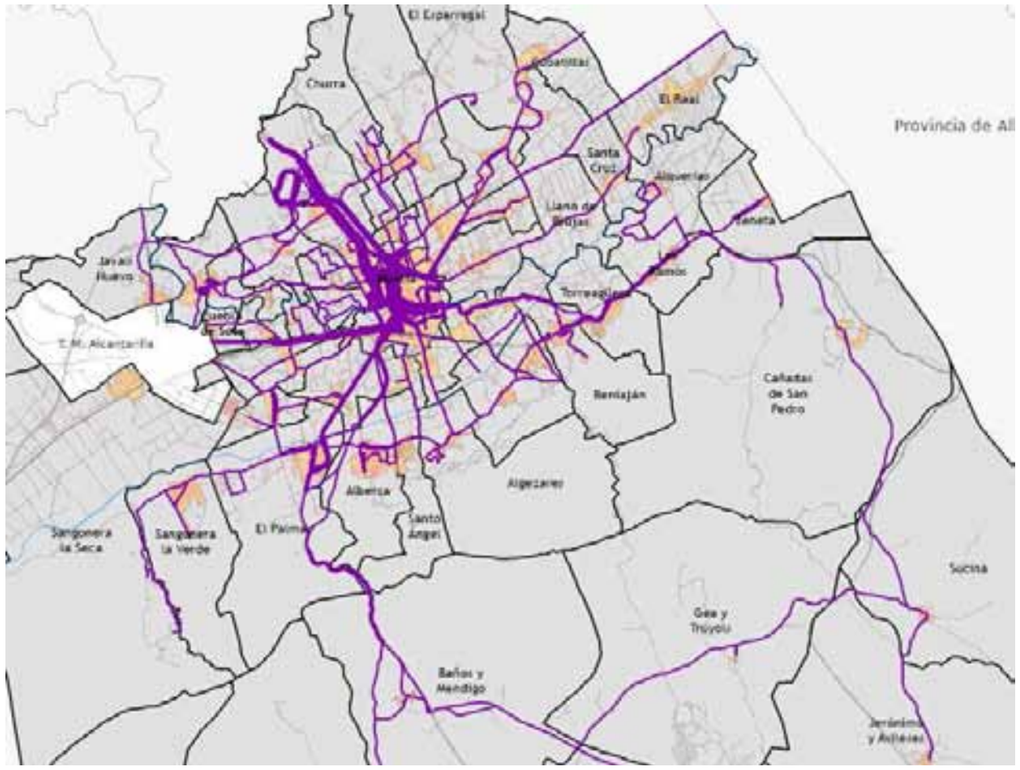


Imagen 19. Itinerarios de las líneas de autobuses. Fuente: Elaboración propia

En el centro de la ciudad de Murcia, los ejes de transporte más importante son los que se aprecian en la Imagen 20 (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico):

- Plaza Circular – Gran Vía – calle Alameda de Colón – calle Floridablanca.
- Paseo del Teniente Flomesta, entre Gran Vía y avenida de la Fama
- Calle Juan de la Cierva – calle San Andrés – Calle San Antón y avenida Miguel de Cervantes.
- Ronda Norte – avenida de la Libertad (Corte Inglés)
- Ronda Norte, entre calle San Antón y carretera de Alicante

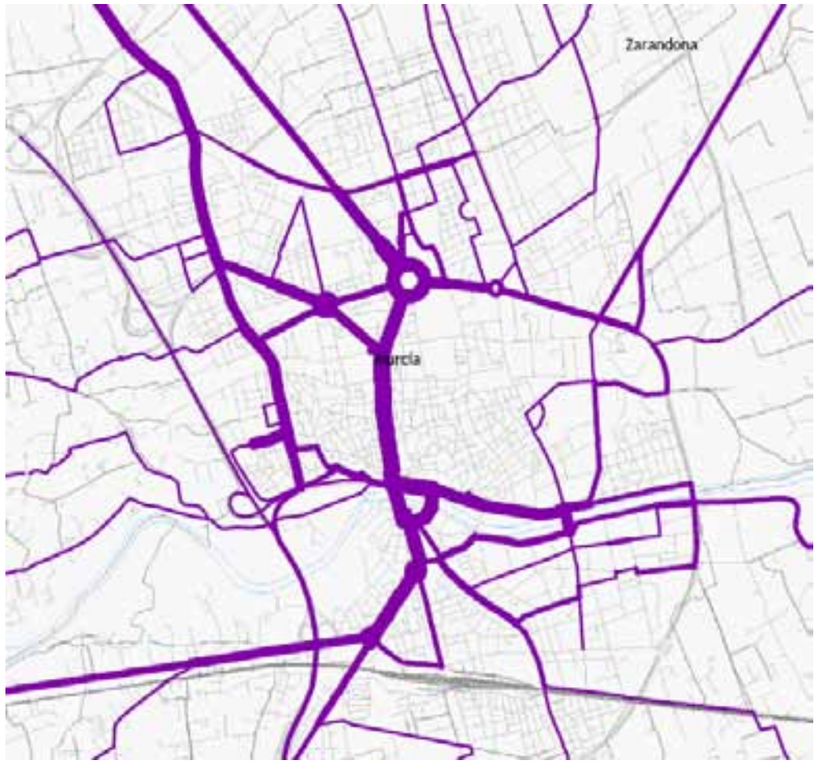


Imagen 20. Itinerarios de las líneas de transporte público en el centro. Fuente: Elaboración propia

5.3.2. El tranvía

La ciudad de Murcia cuenta con tranvía desde el mes de mayo del año 2007. Actualmente está en funcionamiento un tramo experimental de la L1, que recorre la avenida Juan Carlos I, entre la calle Galileo y la calle Don Antonio Rocamora, con una longitud total aproximada de 2,1 kilómetros.

A finales de 2009, se iniciaron las obras de la prolongación de la L1, con sus dos ramales que conectan Espinardo, a la UCAM y a la zona comercial de Churra, por la avenida Juan de Borbón. En el año 2011 está previsto que entre en funcionamiento la totalidad de la L1.

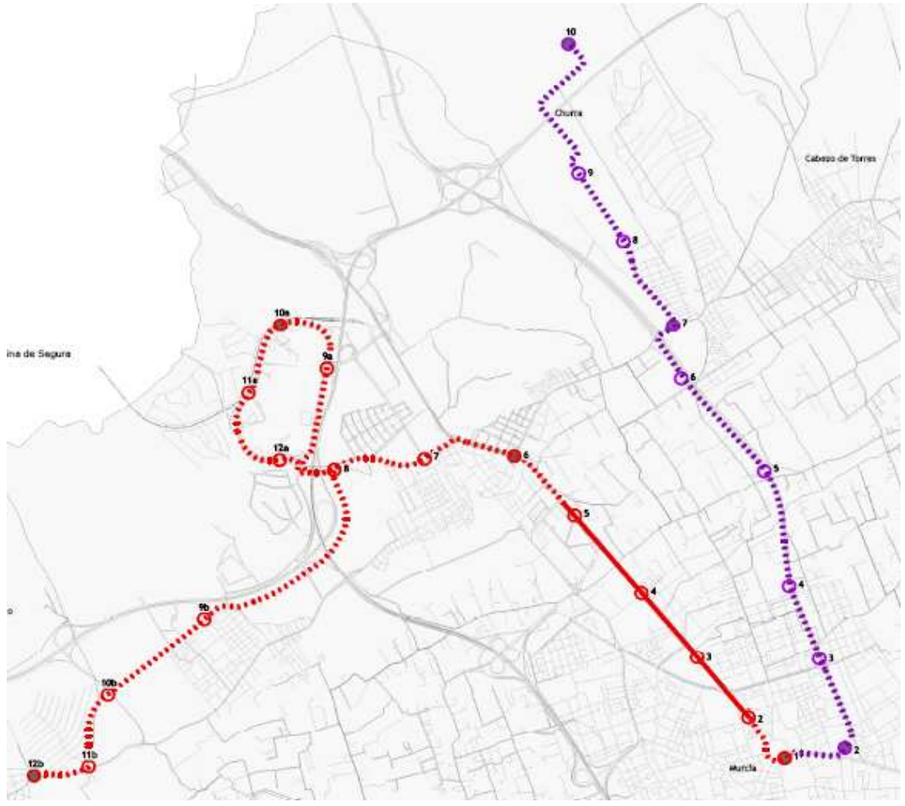


Imagen 21. Itinerario de la L1 del tranvía de Murcia. Fuente: Elaboración propia

Imagen 22. L1 del tranvía de Murcia. Av. Juan Carlos I

Además de la L1 de tranvía, están en fase de estudio tres líneas más:

- L2 → Unirá el centro de Murcia (Plaza Circular) con El Palmar y de allí un ramal se dirigirá hacia el Hospital Virgen de la Arrixaca y otro hacia el polígono industrial Oeste.
- L3 → Circulará entre la Plaza Circular y Los Ramos, pasando por Los Dolores, Beniaján y Torreagüera.
- L4 → Circulará entre la Plaza Circular y Javalí Nuevo, pasando por Puebla de Soto, La Ñora y Sangonera La Seca.

5.4. Vehículo privado

Para determinar la importancia de la utilización del vehículo privado en el término municipal de Murcia, se analiza el índice de motorización y su evolución en los últimos años, así como la demanda de tráfico que se presenta en las carreteras de acceso a la ciudad, en las carreteras autonómicas que comunican con las diferentes pedanías y en las principales arterias y corredores viales que conforman la trama urbana y que canalizan el flujo de tráfico dentro del casco urbano.

5.4.1. Índice de motorización

El parque de vehículos en el municipio de Murcia en 2007, estaba formado por 335.949 vehículos, de los cuales el 63,2% eran turismos y el 13,7% eran camiones y furgonetas. Destaca el número de ciclomotores que suma el 11,4%, mientras que las motocicletas representaban el 8,8% del parque automotor. El resto de vehículos, entre los que se encuentran los autobuses, los tractores y otros, sumaban el 3% como se aprecia en el siguiente gráfico.

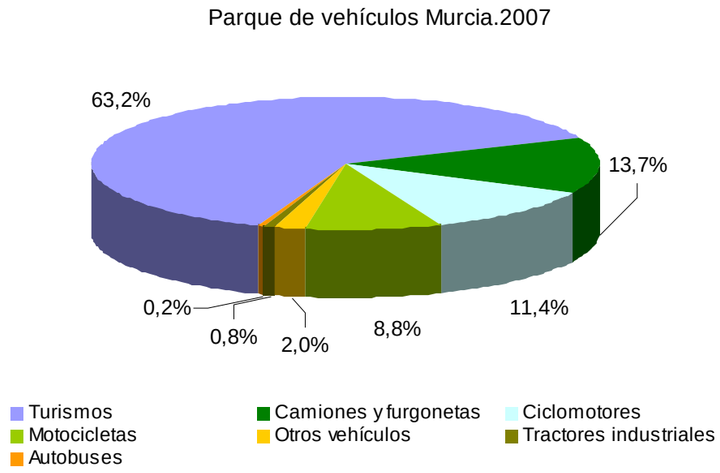


Gráfico 5. Parque de Vehículos Murcia 2007.Fuente: Fuente: Elaboración propia/ CREM

En el año 2007, el ratio vehículos por habitante, también denominado índice de motorización, era de 704 vehículos por cada 1000 habitantes, cifra ligeramente superior al registrado en la Región de Murcia que era de 688 vehículos por cada 1000 habitantes, en el mismo año. La evolución del índice de motorización en Murcia y en la Región de Murcia, se aprecia en el gráfico adjunto.

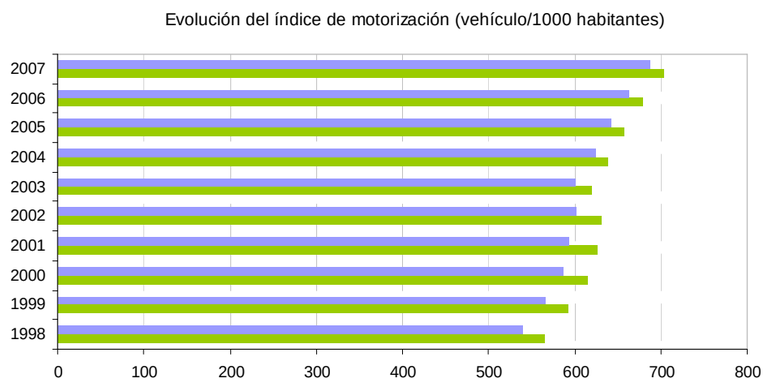


Gráfico 6. Evolución del índice de motorización en Murcia.Fuente:Elaboración propia/CREM

5.4.2. Demanda de tráfico

A continuación se realiza una descripción de las principales carreteras que tienen parte de su trazado en el municipio de Murcia, así como los datos de intensidad media diaria (IMD) cuya fuente de información son los mapas de tráfico de la Dirección General de Transportes y Carreteras de la Consejería de Obras Públicas de la Región de Murcia en el año 2007, para las carreteras autonómicas y los mapas de tráfico del Ministerio de Fomento del 2006 (último año disponible), para las carreteras y autovías de competencia estatal.

Viales de competencia estatal

Las siguientes autovías tienen parte de su trazado en el municipio de Murcia:

- A-30 (Autovía de Murcia, antigua N-301), comunica Cartagena y Albacete y enlaza con la autovía de Levante en dirección a Madrid. A su paso por Murcia, tiene una intensidad media diaria superior de 120.000 vehículos al día y con cerca del 9% de vehículos pesados, según datos de los mapas de tráfico del Ministerio de Fomento en el año 2006.

- A-7/E-15 (Autovía del Mediterráneo), que comunica a Murcia con la Comunidad Valenciana y al sur con Andalucía. Esta autovía enlaza con la A-30 a la altura de Churra. En el tramo Murcia-Alcantarilla la A-7 presentaba una IMD de 75.884 vehículos y un porcentaje de pesados de 15% en 2006.

- MU-30 autovía que enlaza con la A-30 a la altura de El Palmar, con la A-7 a la altura de Alcantarilla y con la C-415.

- C-415 (Autovía del Noroeste): Autovía que une Alcantarilla y Murcia con el interior de la Comunidad Autónoma llegando hasta el municipio de Caravaca de la Cruz. La intensidad media diaria de esta carretera en 2007 era de 17.283 vehículos con un porcentaje de 11,9% de vehículos pesados.

Viales de competencia autonómica

A continuación se describen las principales carreteras que comunican el centro urbano de Murcia con las principales pedanías y las pedanías entre sí, así como los datos de intensidad media de tráfico, cuya fuente de información son los mapas de tráfico de Dirección General de Transportes y Carreteras de la Consejería de Obras Públicas (Región de Murcia) en el año 2007.

- MU-302: comunica El Palmar, la Alberca, Algezares, Los Garres y Beniaján. En este tramo tiene una intensidad media diaria de 6.971 vehículos y un porcentaje de pesados del 5,2%.

- MU-300: comunica el centro de Murcia (Avenida Infante Don Juan Manuel) con Beniaján y Torreagüera. Entre el centro de Murcia y Beniaján se registró en 2007 una IMD de 14.473 con un porcentaje de pesados de 13,7%. Desde

Beniaján a Torreagüera, se tenía una mayor cantidad de vehículos (IMD de 15.985 vehículos) pero con un porcentaje de pesados de 5.63%. Finalmente en el tramo Torreagüera –Los Ramos, la IMD era de 9.922 y un 10,6% de vehículos pesados.

- MU-301: comunica la MU-300 a la altura de Los Ramos con varios núcleos al sur hasta llegar a Sucina. Este tramo registra un IMD de 7.523 vehículos y 12,8% de vehículos pesados.

- MU-303: se denomina carretera de Santomera y une éste municipio con Alquerías. Dicha carretera tenía en 2007 una IMD de 11.698 y un porcentaje elevado de vehículos pesados que suma el 22,5%.

- MU-603: comunica El Palmar con Sangonera La Verde en donde se tienen 9.937 vehículos al día y un porcentaje de vehículos pesados del 8,5%. Desde Sangonera La Verde hacia el oeste la IMD disminuye (1.651 vehículos al día).

- MU-611: desde El Palmar hacia Aljúcer cuenta con una intensidad media diaria de 6.702 vehículos y un porcentaje de pesados de 5,8%.

- MU-330: desde Alquerías hasta el Municipio de Beniel, donde se registra una IMD de 6.715 vehículos al día y 7.6% de vehículos pesados.

- MU-560: carretera que comunica el municipio de Alcantarilla con el municipio de Molina de Segura y a su paso con la pedanía de Javalí Viejo, tramo donde se registra con una IMD de 2.161 vehículos con un 6,9% de vehículos pesados. Entre Jabalí Viejo y Molina de Segura la intensidad media diaria era de 3.401 vehículos y un porcentaje de pesados igual al del tramo anterior.

Existen carreteras autonómicas de tercer nivel que comunican las principales pedanías:

- A-3: carretera que comunica el centro de Murcia con Cabezo de Torres registró una IMD de 11.415 vehículos y 9,9% de vehículos pesados.

- A-4: comunica Cabezo de Torres con Cobatillas y registra una IMD de 22.908 con un porcentaje de pesados de 9,6%.

- B-1: comunica el centro de Murcia (Paseo del Malecón), con la Calle Mayor de la pedanía La Ñora, carretera que registra un IMD de 6.359 vehículos y sólo un 2,2% de pesados.

- B-3: une Espinardo con La Ñora y cuenta con una IMD de 8.737 vehículos y 4,8% de pesados.

- F-1: carretera que comunica el centro de Murcia (Calle Pío XII con Algezares) registraba una IMD de 15.708 vehículos y 9,2% de vehículos pesados.

- F-2: carretera que comunica el centro de Murcia (desde la Travesía de las Atalayas) con los núcleos localizados al noreste, como son Llano de Brujas, Santa Cruz y El Raal. La IMD que registra entre la travesía de las Atalayas y Llano de Brujas era de 15.736 vehículos con un porcentaje de pesados del 5,6%. Entre Llano de Brujas y El Raal la intensidad de tráfico disminuye a 8.975 vehículos pero el porcentaje de pesados aumenta a 9%.

- F-3: se denomina carretera de la Fuensanta, va desde la rotonda de Ronda Sur hasta la pedanía de Santo Ángel. En 2006 registró una IMD de 10.942 vehículos, de los cuales el 10,4% eran vehículos pesados.

- F-4: comunica el centro de Murcia con La Alberca y Santo Ángel y tenía una intensidad diaria de 12.248 vehículos y 5,7% vehículos pesados.

- F-6: une Murcia con los núcleos de Los Dolores, San Benito y Las Tejeras y registra una IMD de 15.055 vehículos y 5% de pesados.

Viales urbanos

La demanda de tráfico rodado en los principales viales en la ciudad de Murcia se obtuvo de los datos de tráfico proporcionados por el Servicio de tráfico del Ayuntamiento de Murcia. Los datos corresponden a las intensidades medidas por las espiras en un día laboral (5 de noviembre) y que se presentan en la siguiente imagen (ver con mayor detalle en anexo cartográfico).

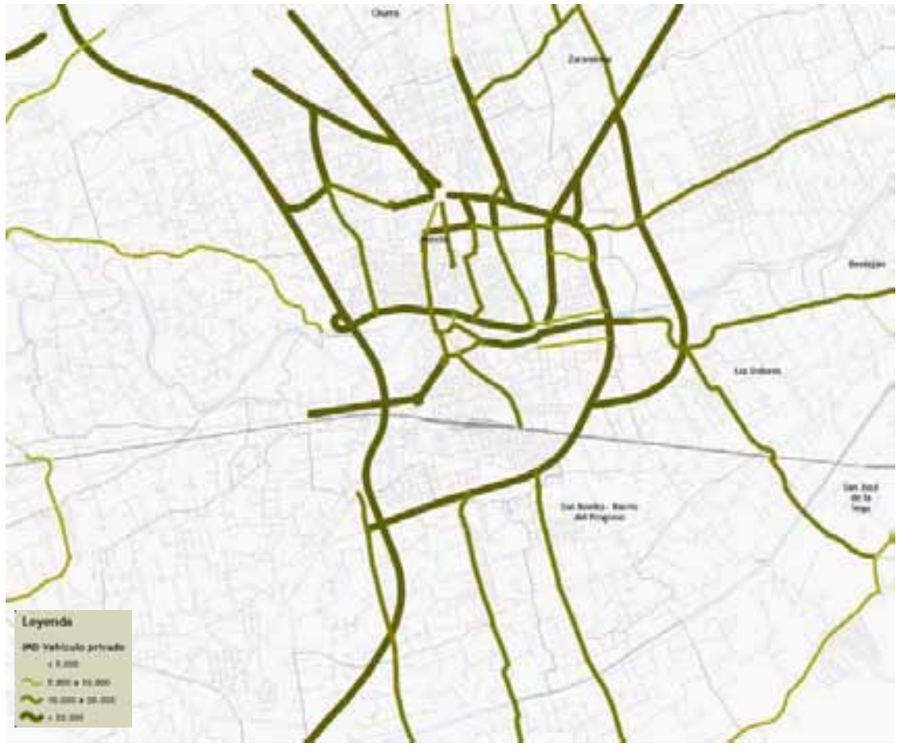


Imagen 23. IMD-2009. Fuente: Servicio de tráfico Ayuntamiento de Murcia

Los datos indican que los viales con una mayor intensidad de tráfico (entre 40.000-50.000 vehículos al día) son la Ronda de Levante entre la Plaza circular y la Plaza Juan XXIII, la Avenida Ciudad de Almería, la Avenida Infante Don Juan Manuel desde la intersección con la Avenida Río Segura hasta la calle Pío Baroja y el Paseo Teniente Flomesta desde la Gran Vía hasta la calle Ceballos.

Con intensidades entre los 30.000 y 40.000 vehículos están la Avenida Juan Carlos I, Juan de Borbón, Ronda Norte, Avenida General Primo de Rivera, carretera de Alicante, travesía de Atalayas, Gran Vía, la Calle Floridablanca desde la N-340a hasta el Jardín de Floridablanca, la N-340a hasta la autovía, la calle Pintor Soberano, calle Plano de San Francisco y la calle de Puerta Nueva.

Imagen 24. Av. General Primo de Rivera y Gran Vía

Con intensidades entre 20.000 y 30.000 vehículos al día, está la calle de Floridablanca en el jardín del mismo nombre, la calle Princesa, la Avenida Infante Don Juan Manuel, calle de Vicente Aleixandre, Avenida de la Fama, calle San Antón, calle Isaac Albéniz, Avenida de los Pinos, Avenida la Libertad, Avenida Jaime I y Teniente Gutiérrez Mellado, calle Rector José Loustau y Obispo Frutos.

Entre 10.000 y 20.000 vehículos está la Avenida Marqués de los Vélez, la Avenida de la Marina Española, Avenida de la Constitución, Alfonso X el Sabio, calle San Antón y San Andrés, calle Torre de Romo, ronda de Garay y Avenida Pío Baroja.

Imagen 25. Ronda de Garay, Ronda Levante y Avenida Miguel de Cervantes.

Imagen 26. Av.Alfonso X el Sabio, Av. de la Constitución y Calle Isidoro de la Cierva

Entre 5.000 y 10.000 vehículos está la calle Isidoro de la Cierva y Avenida San Juan de la Cruz y Avenida Infante don Juan Manuel en el tramo desde la calle Pío Baroja hasta la Avenida Lope de Vega. Para integrar la bicicleta en la red viaria se proponen tres categorías de intensidades de tráfico en función de la posibilidad de que los dos modos de transporte (bicicleta y vehículo privado) compartan la calzada.

- < 5.000 vehículos al día → Bicicleta y vehículo privado pueden compartir la calzada.
- 5.000 – 10.000 vehículos al día → Se puede compartir calzada si se garantiza la seguridad de los ciclistas.
- > 10.000 vehículos al día → No se puede compartir la calzada

6. ENCUESTA

Para caracterizar la movilidad ciclista, se recopiló la información disponible de la encuesta realizada para el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) y la encuesta realizada para el estudio de demanda del tranvía de Murcia (EDM-2007). Con estas dos fuentes de información se ha podido caracterizar las principales pautas de movilidad ciclista de la ciudad.

Con los datos extraídos de las dos fuentes anteriormente mencionadas, se ha elaborado el siguiente punto con un doble objetivo: por un lado conocer las pautas de uso de los ciclistas (usos, frecuencias, tiempos de viaje, etc…) y por otro conocer las posibilidades de cambio modal de los no ciclistas (sí estarían dispuestos a usar la bicicleta, por qué no la usan).

El universo ciclista en el municipio de Murcia (los usuarios de la bicicleta) se estima en 5.000 personas, teniendo en cuenta que diariamente en Murcia se realizan cerca de 10.000 desplazamientos en bicicleta (según EDM-2007), lo que representa un 1,1% del reparto modal.

6.1.Encuestas a ciclistas

Los datos obtenidos de las encuestas, indican que el uso de la bicicleta es mayoritario entre los hombres, con un porcentaje de uso del 71%, mientras que el uso por parte de las mujeres es del 29%.

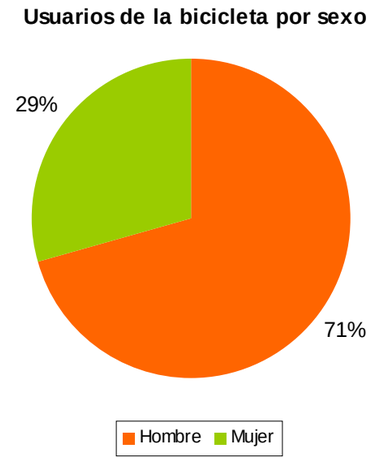


Gráfico 7. Usuarios de la bicicleta por sexo. 2009. Fuente. PMUS

Al analizar el uso de la bicicleta según grupos de edades y sexo, el uso cambia según los diferentes rangos de edad.

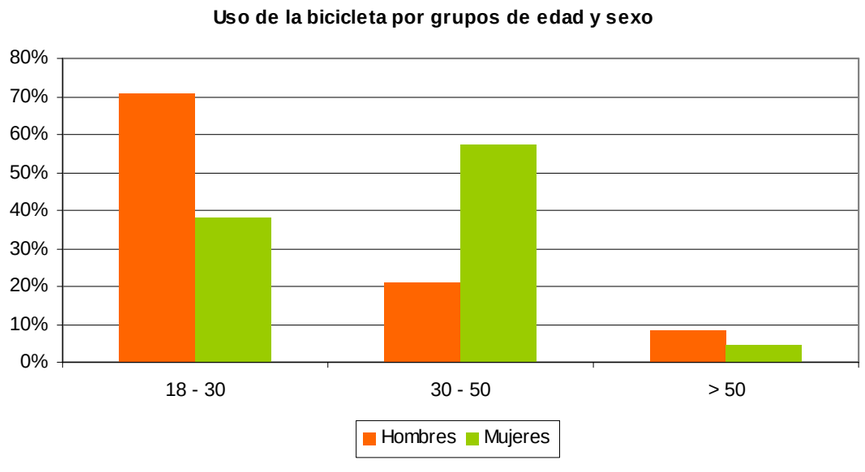


Gráfico 8. Uso de la bicicleta por edad y sexo. 2009. Fuente: PMUS

El uso de la bicicleta entre los hombres es mayoritario en el grupo de edad de 18 a 30 que representa el 70%. Entre los 30 y los 50 años, el uso de la bicicleta cae hasta el 20% y el uso entre los mayores de 50 años es menor del 10%. Entre las mujeres, el grupo que más utiliza la bicicleta es el que está comprendido entre los 30-50 años (57%), mientras que las mujeres entre 18-30 años representan el 38% del total de usuarias y las mujeres mayores de 50 años el 10%.

Al analizar la frecuencia de uso de la bicicleta, se observa que la mayoría de los usuarios (56%) utilizan la bicicleta los cinco días laborables, lo que nos demuestra que la bicicleta es utilizada, tanto para hombres como para mujeres, como un modo de transporte cotidiano.

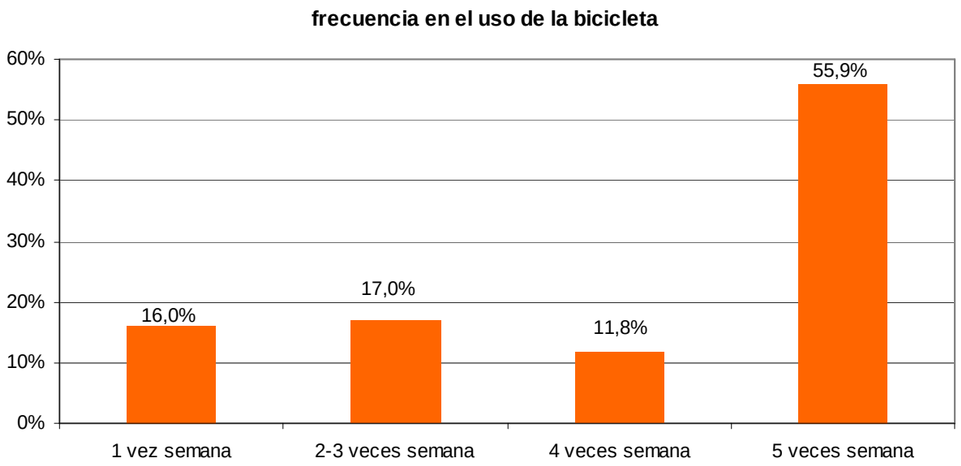


Gráfico 9. Frecuencia de uso de la bicicleta. 2009. Fuente: PMUS

Este dato es relevante pues indica que los usuarios que actualmente utilizan la bicicleta lo hacen de forma diaria, entendiendo que su modo de transporte cotidiano es la bicicleta. Solo el 16% de los usuarios entrevistados dicen utilizar la bicicleta una vez por semana, mientras que el 85% restante la utiliza dos o más veces por semana. De este modo podemos concluir que los usuarios de la bicicleta en la ciudad de Murcia, la usa constantemente.

De los desplazamientos que se realizan en bicicleta, el 38% tiene una duración de entre 5 y 10 minutos, mientras que un 24% tiene una duración de entre 10 y 15 minutos.

Si se agrupan las categorías se tiene que el 76% de los desplazamientos son de duración inferior a los 15 minutos y el 91% inferior a los 30 minutos. Solo el 8% de los desplazamientos en bicicleta tienen una duración de más de 30 minutos.

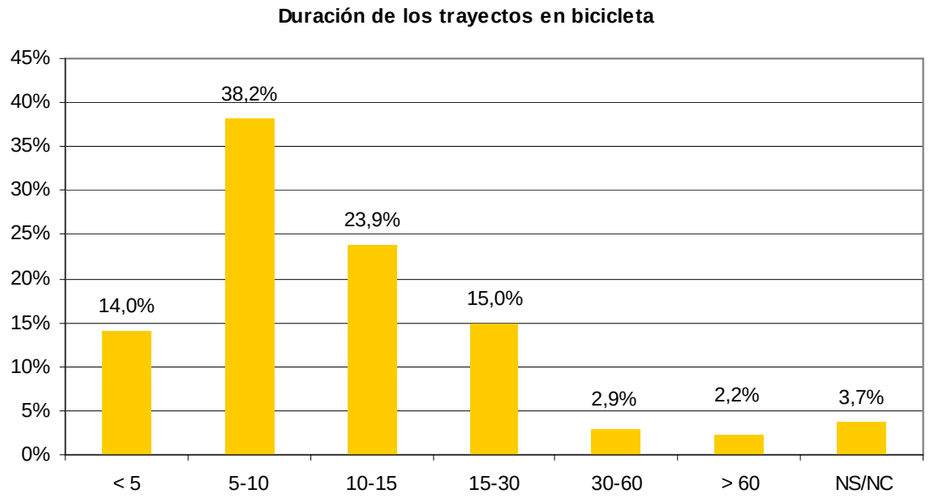


Gráfico 10. Duración de los trayectos en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS

Si se estima una velocidad media en bicicleta de 15 kilómetros por hora, se tiene que el 52% de los usuarios de la bicicleta de Murcia realizan un itinerario inferior a los 2,5 kilómetros, mientras que un 23,9% recorren longitudes cercanas a los 4 kilómetros.

Longitud (km)	% Usuarios
1,25	14,0%
2,5	38,2%
3,75	23,9%
7,5	15,0%
15	2,90%

Tabla 4. Longitud de los itinerarios en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS

Al analizar el motivo del desplazamiento en bicicleta, los datos de la encuesta indican el 66% de los desplazamientos son por movilidad obligada (estudio o trabajo). El 24% son por motivo trabajo y el 42% por motivo estudio.

Existe un 18% de los desplazamientos que se realizan en bicicleta para realizar gestiones personales. El 17% restante corresponde a desplazamientos por ocio y compras.

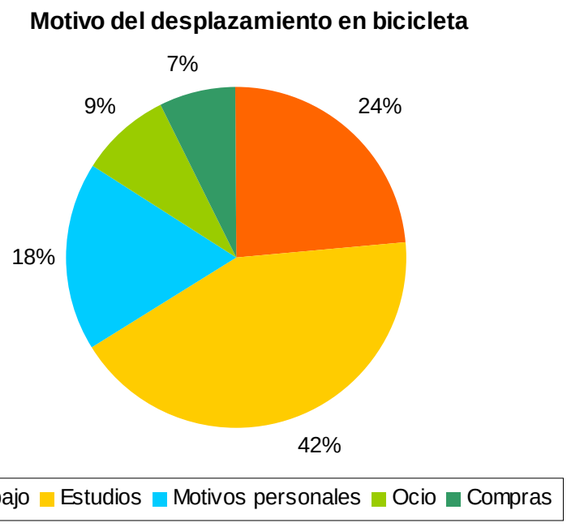


Gráfico 11. Motivo del desplazamiento en bicicleta. 2009. Fuente: PMUS

Este dato, junto con el de frecuencia de uso de la bicicleta, indica que la bicicleta se utiliza para realizar desplazamientos cotidianos.

Por último, la encuesta permitía conocer los aspectos más demandados para mejorar y potenciar el uso de la bicicleta en el municipio de Murcia. Los resultados indican que el aspecto más valorado es potenciar los carriles bici y vías ciclables.

El 62% de los encuestados demandan que se mejoren y se amplíen las vías ciclables, el 20% demanda la implantación de un servicio de bicicleta pública, el 7,4% de los usuarios de la bicicleta cree que se debe reducir la presencia del vehículo privado en la ciudad de Murcia y un 5,9% cree que se debería mejorar la concienciación general de la ciudadanía (educar en un concepto de movilidad sostenible). Por último, la ampliación de los aparcamientos de bicicletas, es demandada por sólo el 4,4% de los usuarios.

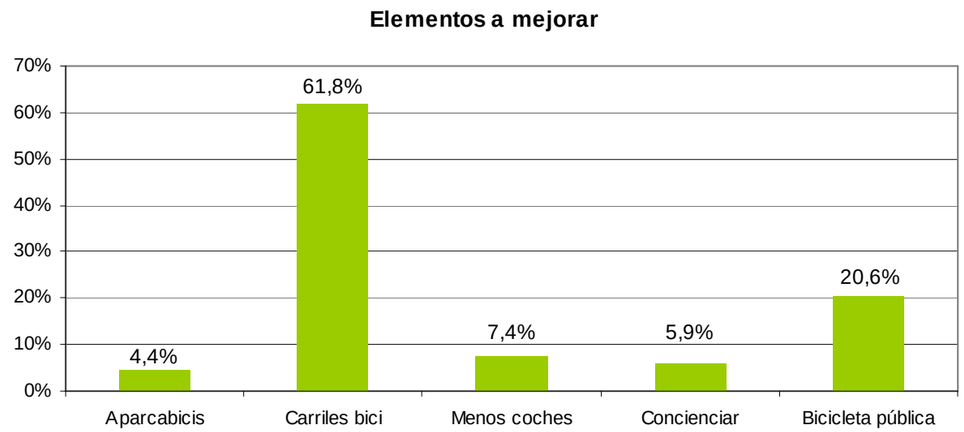


Gráfico 12. Demandas de los usuarios de la bicicleta. 2009. Fuente: PMUS

A los ciclistas encuestados se les preguntó el número de personas que vivían en su domicilio y el número de bicicletas por vivienda. Dividiendo el número de bicicletas por el número de personas por hogar, se obtiene una media de 0,55 bicicletas (1 bici por cada dos hogares).

6.2. Encuestas a no ciclistas

La población encuestada no ciclista se repartió del siguiente modo:

Gráfico 13. Encuestados no ciclistas. Reparto por sexo. 2009. Fuente: PMUS

El motivo principal del desplazamiento de la población encuestada era trabajo o estudio (movilidad obligada), con un porcentaje muy superior a la movilidad no obligada (ocio o compras).

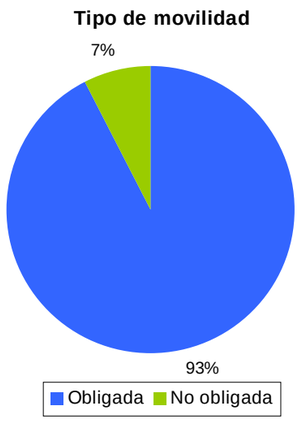


Gráfico 14. Motivo del desplazamiento. No ciclista. 2009. Fuente: PMUS

Si analizamos el modo de transporte utilizado para realizar el desplazamiento, se observa que el modo más usado es el vehículo privado, con un 33% del total de los desplazamientos. En segundo y tercer lugar se encuentran los desplazamientos a pié (32%) y los realizados en bus urbano (26%). En bicicleta se realizan menos del 1% de los desplazamientos[3].

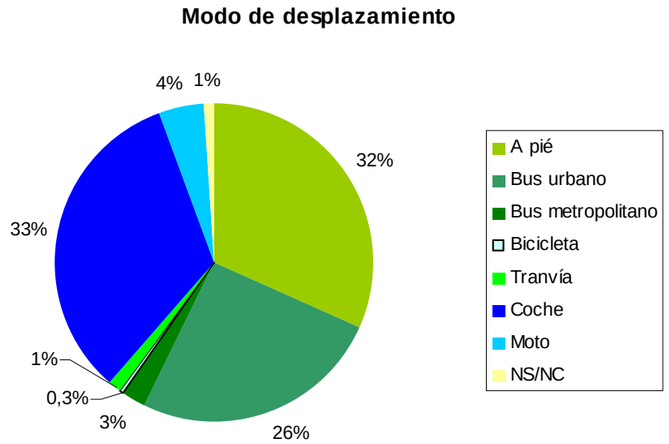


Gráfico 15. Modo de desplazamiento. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

Los datos anteriores no pretenden reflejar con exactitud la movilidad en todo el municipio de Murcia, pues no es objeto de este estudio realizar una encuesta de movilidad, pero si reflejar una realidad que se debe tener en cuenta. Los datos de la encuesta indican que en el centro de Murcia, el 62% de los desplazamientos se realizan en un medio sostenible (a pie, bus, metro o bicicleta) y el 38% restante en modos no sostenibles (vehículo privado y motocicleta). En este reparto, el papel de la

[3] Según la encuesta de movilidad realizada en el año 2007, para el "Estudio de viabilidad y anteproyecto relativo a las infraestructuras tranviarias. Fase I" en Murcia, se realizan diariamente 11.000 desplazamientos en bicicleta, lo que corresponde aproximadamente a un reparto modal del 1% sobre el total de los desplazamientos diarios.

bicicleta es aún minoritario y es por eso que se debe potenciar su uso. El objetivo de introducir la bicicleta como medio de transporte cotidiano tiene que ir encaminado a recortar la cuota de reparto en vehículo privado, aunque también es factible que se capten usuarios del transporte público y de los peatones.

Como la mayor parte de los desplazamientos son por motivo de trabajo o estudio, la frecuencia de los mismos es elevada. El 79% de los encuestados realizan el mismo desplazamiento cada día (laborable). Solo un 5% lo realiza una vez por semana y un 1% eventualmente.

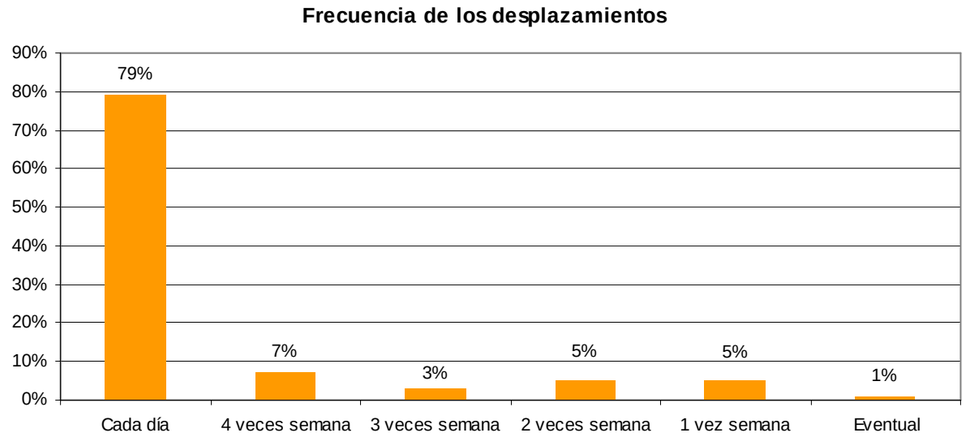


Gráfico 16. Frecuencia de los desplazamientos. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

Al analizar la duración del desplazamiento se observa que los tiempos de recorrido son más altos que los realizados por los usuarios de la bicicleta. En este caso, la mayor parte de los desplazamientos (31%) tiene una duración de entre 15 y 30 minutos y un 20% del total tienen una duración superior a la media hora (en bicicleta sólo el 5% superan los 30 minutos de recorrido).

Si sólo se tiene en cuenta el tiempo de recorrido, se puede decir que el 78,9% de los desplazamientos pueden ser captables por la bicicleta debido a que el tiempo de recorrido es de menos de 30 minutos. Ahora bien, es preciso analizar también los tiempos de recorrido con cada uno de los modos.

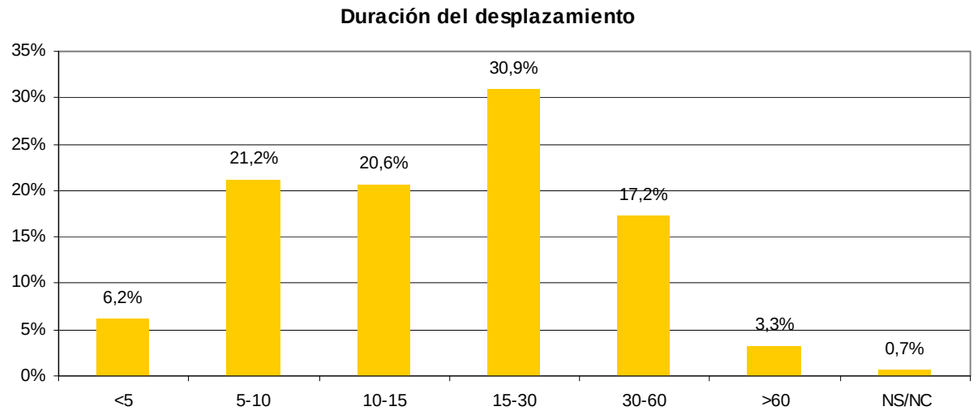


Gráfico 17. Duración del desplazamiento. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

La información de la duración del trayecto por modos permite suponer que una gran parte de los desplazamientos realizados en moto y algunos de los realizados a pie, pueden ser captables por la bicicleta, pues su duración es inferior a la media hora. Por el contrario, la mayoría de los desplazamientos en autobús metropolitano y tranvía duran más de media hora y por lo tanto son difícilmente captables por la bicicleta (se tendría que estudiar la velocidad comercial de cada uno de los modos de transporte y saber en cada caso, el origen y el destino).

En vehículo privado existe un porcentaje elevado de desplazamientos con una duración de entre 5 y 10 minutos. Posiblemente, este segmento de desplazamientos en vehículo privado si que pueden ser captables por la bicicleta.

La encuesta permite analizar la disposición que tienen los encuestados a utilizar la bicicleta y los resultados indican que el 26% de los desplazamientos podría haber realizado el desplazamiento en bicicleta.

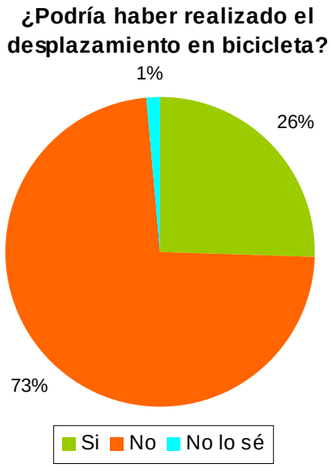


Gráfico 18. Disposición a utilizar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

El 73% de las personas encuestadas afirman no estar dispuestos a realizar el desplazamiento en bicicleta y los principales motivos son: el 38% vienen de muy lejos, el 23,7% no tienen bicicleta y el 14,8% lo considera peligroso. Estos tres motivos representan el 75% de las causas planteadas por la población encuestada para no ir en bicicleta.

Por otra parte, el 8,4% no usa la bicicleta porque la considera incomoda, el 8,4% no la ha pensado utilizar y finalmente, con porcentajes inferiores al 2% encontramos los demás motivos (lento, no sé dónde aparcar, no sé ir en bici, miedo al robo y no queda bien con mi nivel profesional).

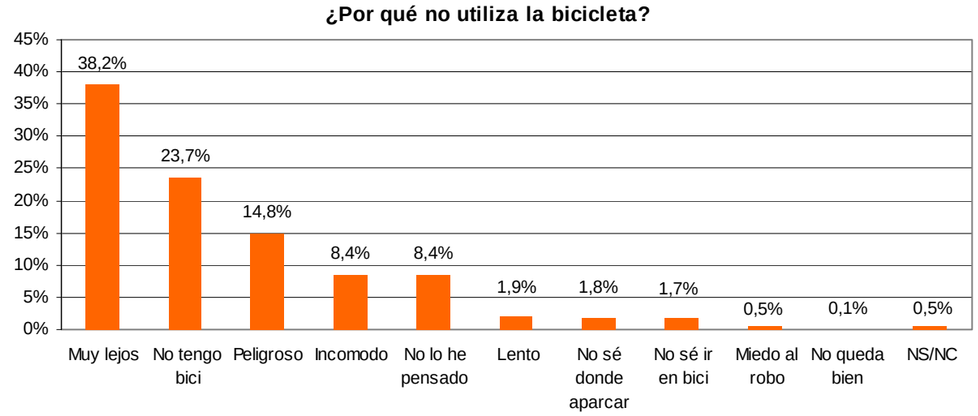


Gráfico 19. Motivos para no utilizar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

La información del tiempo de viaje según el motivo por el cuál no ha utilizado la bicicleta, indica que en los desplazamientos de menos de 5 minutos el motivo principal para no usar la bicicleta es el no habérselo planteado, seguido del hecho de no disponer de bicicleta.

En los desplazamientos entre 5 y 10 minutos el principal motivo para no utilizar la bicicleta es el hecho de no tenerla, considerarla peligrosa y no plantearse su uso.

En los desplazamientos entre 10 y 15 minutos aparece el motivo vengo de muy lejos y no disponer de bicicleta. En desplazamientos superiores a 15 minutos, el motivo principal para no usar la bicicleta es que se viene de muy lejos.

En los desplazamientos de menos de 15 minutos destaca que el motivo principal para no coger la bici es no disponer de ella. En este segmento de población, la implantación de un servicio de bicicleta pública o una fuerte campaña para potenciar el uso de la bicicleta, puede incrementar la demanda de la bicicleta (el 48% de los encuestados realiza desplazamientos de menos de 15 minutos).

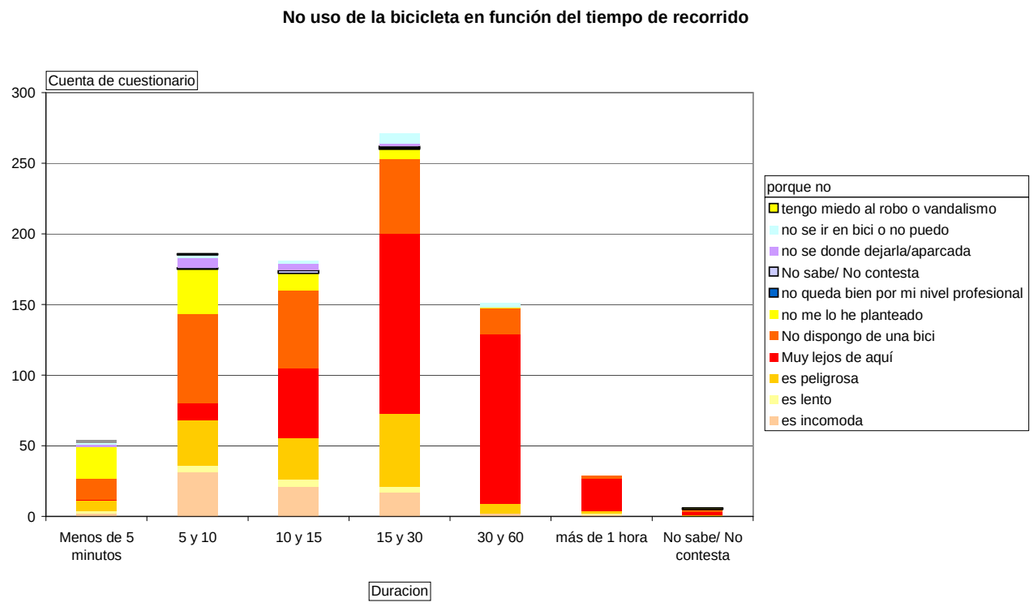


Gráfico 20. Tiempo de viaje y motivo para no usar la bicicleta. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

La encuesta permitía calcular el número de bicicletas por habitante y para ello se preguntó el número de bicicletas que había en cada vivienda y el número de personas que viven en el mismo hogar.

El ratio resultante es de 1 bicicleta por cada 2,45 personas.

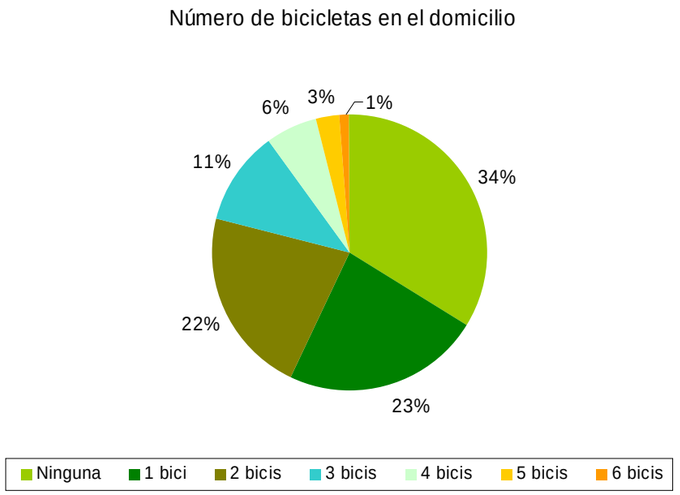


Gráfico 21. Número de bicicletas en casa. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

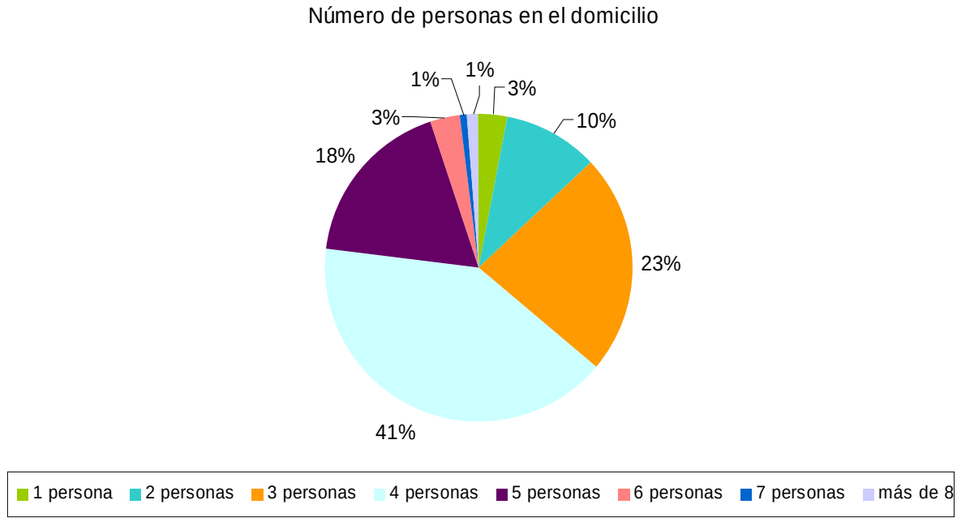


Gráfico 22. Personas en el domicilio. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

Finalmente se preguntaba sobre los aspectos a mejorar para potenciar el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano. El 81% de los encuestados encontró prioritario potenciar la creación de las vías ciclables. En segundo lugar, con un 9% de respuestas, se pidió la implantación de un servicio de bicicleta pública y en tercer lugar, con un 6% de respuestas, se evidenció la necesidad de concienciar a la población.

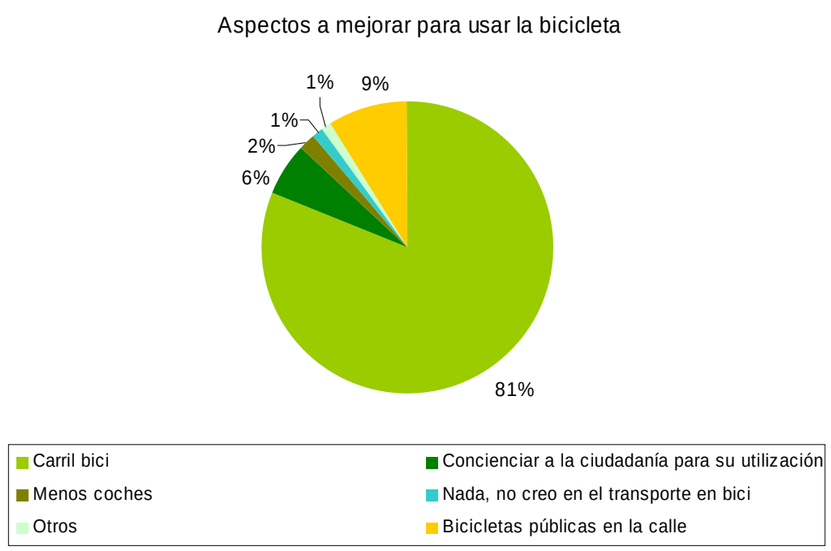


Gráfico 23. Aspectos a mejorar. No ciclistas. 2009. Fuente: PMUS

7. DIAGNOSIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El municipio de Murcia es territorialmente complejo, con un centro urbano (Murcia ciudad) altamente poblado y con una gran cantidad de pedanías dispersas por el territorio pero con densidades de población también elevadas.

Dicha estructura territorial dispersa pero con núcleos urbanos densos, permite englobar, dentro de un radio de 5 kilómetros cerca del el 83% de la población del municipio (núcleo y pedanías más cercanas). Si este radio se amplia hasta los 7 kilómetros (distancia considerada como máxima para realizar un desplazamiento en bicicleta por motivo trabajo o estudio), la población que queda englobada dentro de esta área alcanza el 89% del total.

Incluso teniendo unos condicionantes físicos (pendientes mínimas) y espaciales (distancias mínimas de los itinerarios) adecuados para el uso de la bicicleta como modo de transporte habitual, actualmente la presencia de la bicicleta en el municipio de Murcia es baja. Las altas intensidades de tráfico y una urbanización de calles proyectadas para el vehículo privado, convierten a la mayor parte de las calles de Murcia en un escenario poco práctico para las bicicletas (sensación de inseguridad, falta de espacio propio, falta de cultura y respeto hacia el ciclista….).

En la actualidad no existe una red que permita a los usuarios de la bicicleta desplazarse de forma segura por todo el municipio. Sin embargo, de los 88,7 kilómetros de vías ciclables existentes actualmente, 70,7 kilómetros se han ejecutado durante la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), y van formando progresivamente una red coherente y segura que garantice la conectividad de todos los ejes ciclables.

Por otra parte, existen 201,4 kilómetros de vías ciclables planificadas, incluidas en los planes parciales aprobados desde el año 2005 y otros viales planificados, que aún no se han ejecutado.

Ahora bien, los usuarios de la bicicleta que actualmente se mueven por el municipio de Murcia, utilizan este modo de transporte de forma habitual. Y diariamente se realizan cerca de 10.000 desplazamientos en bicicleta, lo que significa el 1,1% del total de desplazamientos.

El 76% de los desplazamientos que se realizan en bicicleta tienen una duración inferior a los 15 minutos, lo que implica un itinerario máximo de 3,75 kilómetros.

De la población que no utiliza la bicicleta para sus desplazamientos habituales, destaca que la mayor parte de dichos desplazamientos tienen una duración menor de 15 minutos y el principal motivo para no realizarlo en bicicleta es el hecho de no disponer de ella. La creación de un sistema de bicicleta pública, puede ser una buena alternativa para hacer frente a este condicionante.

El ratio de vehículos por habitante indica que en el municipio de Murcia existe una bicicleta por cada 2,45 personas, mientras que se divide el parque de vehículos por los habitantes, el ratio es de un vehículo cada 2,26 personas.

Finalmente, el municipio de Murcia cuenta con características físicas, climatológicas y territoriales adecuadas para que el uso de la bicicleta, de tal manera que puede convertirse en un modo de transporte cotidiano, siempre que se ejecute la infraestructura necesaria, se fomente el uso de la bicicleta, se realicen campañas de formación y educación vial para ciclistas y conductores, se fomente la intermodalidad de la bicicleta, se fomente la creación de un ente gestor de la movilidad en bicicleta (oficina de la bicicleta) y se proponga un sistema de alquiler de bicicleta pública.

8. LA OFICINA DE LA BICICLETA

La oficina de la bicicleta debe ser el referente de la bicicleta, en todos sus ámbitos y niveles, del municipio de Murcia. Esta oficina debe tener dos áreas de actuación diferenciadas, una a nivel interno dentro del Ayuntamiento y otra a nivel externo con la ciudadanía, pero con un denominador común que es la coordinación.

8.1. Coordinación interna

El primer nivel de actuación es la introducción de la bicicleta en el organigrama municipal. La oficina de la bicicleta debe ser el centro de coordinación municipal de todos los temas referentes a la bicicleta y debe implicar, bajo la coordinación de la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana, a las demás concejalías. Por ejemplo, el área de Urbanismo debe aportar periódicamente la información referente a la aprobación de planes parciales con vías ciclables, la ejecución de las mismas y otros temas relacionados con la bicicleta. Del mismo modo, debe tener en cuenta la planificación existente de vías ciclables, para que las aprobaciones que realicen, tengan relación con lo que está planificado. Esta coordinación permitirá dotar de coherencia todas las actuaciones que se hagan en torno a la bicicleta.

Además del área de Urbanismo y Medio Ambiente, los demás departamentos que tienen competencias en temas de transporte y movilidad deben coordinarse con la oficina de la bicicleta. En este sentido, la Concejalía de Tráfico, el área de Vía Pública o incluso la Administración Regional (CARM), deben apoyarse en la oficina de la bicicleta para coordinar las actuaciones y compartir la información.

De este modo se conseguirá que la información de las vías ciclables esté actualizada, permitiendo conocer la longitud, el trazado, la tipología, los plazos de ejecución (iniciación prevista,..). Esta información permitirá también la integración de la bicicleta en los grandes proyectos infraestructurales como por ejemplo el tranvía. La oficina de la bicicleta debe dar coherencia y unidad a la planificación y gestión de la bicicleta.

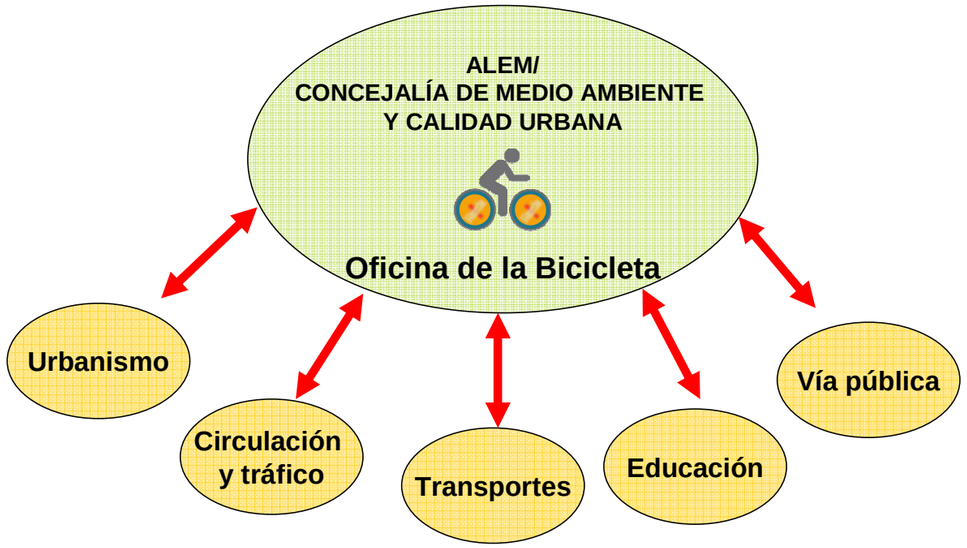


Imagen 27. Esquema de la oficina de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia

La oficina de la bicicleta será gestionada por el ALEM (Agencia Local de la energía y cambio climático de Murcia) y la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana, sin suponer esto dificultad alguna para su funcionamiento y coordinación con los demás departamentos.

Dentro de las funciones de la oficina de la bicicleta está recoger y coordinar toda la información de los diversos departamentos y servicios, que afecten la gestión de la movilidad en bicicleta, por lo que se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Nombrar un responsable de la oficina de la bicicleta
- Nombrar una persona responsable que sea el interlocutor en cada departamento o servicio del Ayuntamiento y de la Administración Regional.
- Establecer la información que debe suministrar cada área, la periodicidad y el formato.
- Establecer reuniones periódicas.

IDOM, la empresa redactora del PDBM ha creado un Sistema de información geográfica (SIG) en donde están recogidos todos los ejes existentes, planificados, ejecutados y propuestos por el PDBM. El SIG es una herramienta que permitirá realizar el seguimiento de todas las actuaciones relacionadas con la bicicleta y la oficina de la bicicleta es la encargada de mantener actualizada la información.

8.2. Coordinación externa

La segunda área de gestión de la Oficina de la bicicleta es la comunicación externa con la ciudadanía. En esta área, las posibilidades de actuación son amplias y se debe tener en cuenta tanto la posibilidad de dar información como de recibirla. En este sentido, la oficina de la bicicleta puede gestionar los siguientes aspectos:

- Dar información sobre las infraestructuras existentes.
- Dar información de los avances que se vayan realizando. Inauguración de vías ciclables, ampliación de estaciones de alquiler de bicicleta pública, nuevas ubicaciones de aparcamientos de bicicletas, peatonalización de calles, pacificación del tráfico….
- Impulsar campañas de concienciación, sensibilización y uso de la bicicleta. Desarrollar los programas sectoriales necesarios, dirigidos a escuelas, adultos, centros deportivos, ciclistas, conductores de vehículo privado, peatones….
- Apoyar la gestión de las denuncias por robos de bicicleta e impulsar sistemas que reduzcan estos delitos (registro voluntario de bicicletas).
- Recibir propuestas, quejas, reclamaciones.
- Coordinar la participación ciudadana en torno a la bicicleta (grupos de trabajo)
- Gestión y control del sistema de bicicleta pública.
- Gestión de la demanda y oferta de estacionamientos de bicicleta privada

Esta oficina debe estar ubicada en alguna dependencia municipal y tiene que tener, en la medida de lo posible, un horario de atención al público de mañana y tarde.

Para su correcto funcionamiento, la oficina de la bicicleta debe tener un presupuesto anual adecuado y en concordancia a los objetivos planteados.

9. OBJETIVOS DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA

El principal objetivo del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) es **convertir a la bicicleta en un modo de transporte urbano cotidiano.**

Para que la bicicleta sea un modo de transporte urbano eficaz y seguro, se deben tener en cuenta múltiples factores, desde los puramente infraestructurales a aquellos más sociales y culturales.

Alcanzar el objetivo planteado pasará por trabajar todos los factores que condicionan el uso de la bicicleta, así como integrar la bicicleta en un espacio finito ocupado por los diversos modos de transporte existentes. Se debe dotar a la bicicleta de un espacio, no sólo físico, sino que es importante hacerla visible al resto de modos, para que pueda compartir con seguridad el espacio público. En este sentido, se recomienda realizar una planificación y gestión de la movilidad urbana con una visión global, que tenga en cuenta todos los modos de transporte existentes, de tal modo que éstos se complementen entre sí en vez de competir.

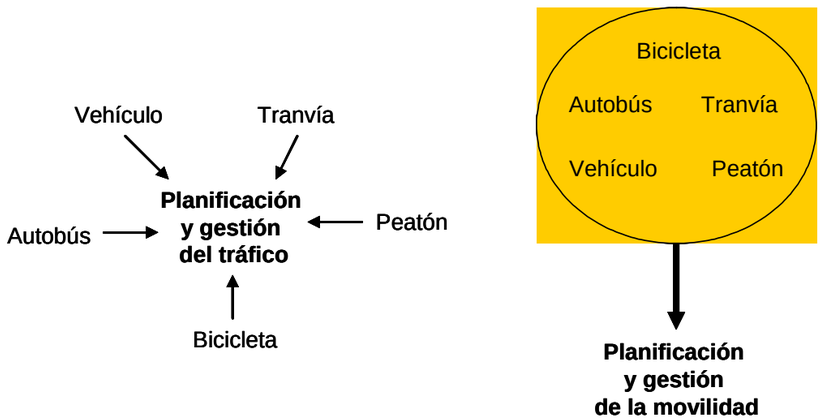


Imagen 28. Esquema de gestión de la movilidad global. Fuente: Elaboración propia

Para cumplir el objetivo general hará falta alcanzar una serie de objetivos específicos que permitan integrar todos los factores que condicionan el uso de la bicicleta en el municipio de Murcia. Estos objetivos específicos son:

- Crear una **malla de vías ciclables** coherente, eficaz y útil, que permita el uso de la bicicleta en vías preferentes con unas garantías de seguridad altas.
- Delimitar áreas de **pacificación del tráfico** debidamente señalizadas, dónde la bicicleta pueda compartir la calzada con el vehículo privado.
- Implantar una extensa **red de aparcamientos de bicicletas** para facilitar y potenciar el uso de la bicicleta.
- Implementar un sistema de alquiler de **bicicleta pública** para facilitar los desplazamientos urbanos. Además, es un buen sistema para hacer visible la bicicleta en el municipio y que la sociedad se acostumbre y adapte a convivir con este modo de transporte.
- Potenciar la **intermodalidad**, de tal modo que los modos de transporte existentes en el municipio se complementen.
- Alcanzar un **reparto modal objetivo a corto-medio plazo del 3% de los desplazamientos en bicicleta**. Esto implica pasar de los 10.115 desplazamientos diarios actuales a los 26.500. A largo plazo, se debería alcanzar un reparto modal del 5% (44.000 desplazamientos diarios).
- Crear **campañas de información** para fomentar el uso de la bicicleta.
- **Coordinar las actuaciones municipales** para que se potencie el uso de la bicicleta (Oficina de la Bicicleta)
- Hacer visible a la bicicleta desarrollando una ordenanza donde se refleje el uso adecuado de la bicicleta, las normas de circulación y que recoja los derechos y deberes de los usuarios de la bicicleta. La empresa IDOM, redactora del Plan

Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) y la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana han trabajado en este sentido, coordinadamente con la Concejalía de Seguridad y Circulación del Ayuntamiento de Murcia, de tal manera que en la actualidad existe un borrador de dicha ordenanza.

FASE 2 DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA

PROPUESTAS DE EJES CICLABLES

FASE 2. PROPUESTAS DE EJES CICLABLES

10. ESTRATEGIA CICLABLE PARA EL MUNICIPIO DE MURCIA.....7

10.1. Criterios y participación ciudadana.....7

10.2. Estrategia de planificación.....8

11. TIPOLOGÍA DE VÍAS CICLABLES.....10

12. CRITERIOS DE DISEÑO.....13

12.1. Ciclocalle.....13

12.2. Carril bici segregado.....15

12.3. Acera bici.....16

12.4. Otras tipologías.....17

12.4.1. Vías amables.....17

12.4.2. Sendas Verdes y vías pecuarias.....18

12.4.3. Zonas de coexistencia de tráficos.....18

12.4.4. Arcén de uso ciclista.....19

12.5. Intersecciones.....19

12.6. Rotondas.....22

12.7. Características del pavimento.....24

12.8. Condiciones de trazado.....25

12.9. Otros criterios de diseño.....26

13. PROPUESTA DE EJES CICLABLES.....30

13.1. Propuesta en el centro de Murcia.....32

13.2. Propuesta en las Pedanías (Costeras Norte y Sur, Barqueros).....39

13.2.1. Propuestas en las pedanías del Campo de Murcia.....41

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Dimensiones recomendadas. Fuente: “Calmar el tráfico”. Min. Fom. 2008.. 10
Imagen 2. Ejemplo de carril bici segregado en calzada. 10
Imagen 3. Ejemplo de carril bici semi-protegido 11
Imagen 4. Ejemplo de acera-bici 11
Imagen 5. Ejemplo de arcén de uso ciclista 11
Imagen 6. Ejemplo de ciclocalle en la ciudad de Valencia 12
Imagen 7. Ciclocalle piloto en Avenida de los Pinos. Ciudad de Murcia 12
Imagen 8. Esquema de señalización propuesto para las ciclocalles 13
Imagen 9. Señalización vertical propuesta para las ciclocalles en Murcia. 14
Imagen 10. Señal R-301. Señal de restricción de velocidad. R-301 14
Imagen 11. Señal R-404. Vía reservada para vehículos 14
Imagen 12. Señal R-407. Vía reservada para bicicletas 14
Imagen 13. Retranqueo diferenciado para vehículos y ciclistas. 14
Imagen 14. C. bici segregado bidreccional. Fuente: “Calmar el tráfico”.Min Fom. 200815
Imagen 15. C. bici segregado unidireccional. Fuente: “Calmar el tráfico”. Min. Fom.2008 15
Imagen 16. Separación rígida (bordillo) y flexible (goma) 15
Imagen 17. Señalización vertical. Carril bici segregado 16
Imagen 18. Señalización horizontal. Carril bici segregado 16
Imagen 19. Vía ciclable en acera 16
Imagen 20. Sección tipo. Acera-bici 16
Imagen 21. Señalización vertical. Acera-bici 17
Imagen 22. Señalización horizontal. Acera-bici 17
Imagen 23. Señalización vertical. Vías amables en Murcia. 18
Imagen 24. Señalización vertical. Vas amables en Murcia 18
Imagen 25. Señal R-410. Vía reservada para la circulación de peatones 18
Imagen 26. Señal S-28 calle residencial y señal S-29 final de calle residencial. 19
Imagen 27. Señal S-30. Zona 30 19
Imagen 28. Señalización horizontal. Arcén de uso ciclista 19
Imagen 29. Intersección con carril bici unidireccional sin preferencia 20
Imagen 30. Intersecciones con carril bici unidireccional con preferencia 20
Imagen 31. Intersección con carril bici bidireccional. 21
Imagen 32. Intersección con giro a la derecha para vehículo. 21
Imagen 33. Señal P-2. intersección con prioridad a la derecha. 21
Imagen 34. Señal P-22. Advertencia existencia de ciclistas al girar. 21
Imagen 35. Señal P15a. Advertencia de resalto 22
Imagen 36.Gestión de intersecciones para itinerarios en acera 22
Imagen 37. Intersección con giro a la derecha de vehículos. Acera-bici 22
Imagen 38. Gestión de rotondas en itinerarios con ciclocalle 23
Imagen 39. Gestión de rotondas en itinerarios con carril bici segregado 23
Imagen 40. Gestión de rotondas con itinerarios en acera-bici 24
Imagen 41. Gestión de rotondas de grandes dimensiones 24
Imagen 42. Margen de seguridad. C. bici segreg. Fuente: “Calmar el tráfico”. Min. Fom. 2008 27
Imagen 43. Margen de seguridad en acera bici 27
Imagen 44. Elementos reductores de velocidad 27
Imagen 45. Ejemplo de indisciplina viaria. Vehículo sobre carril bici 28

Imagen 46. Imbornales y su correcta instalación 28
Imagen 47. Ejemplo de mobiliario obstaculizando un carril bici 29
Imagen 48. Av. de la Fama 33
Imagen 49. Av. Antoñete Gálvez y Dr. José Tapia Sanz 33
Imagen 50. Carril de Arocas 34
Imagen 51. Calle Pintor Sobejano 34
Imagen 52. Calle Muralla 34
Imagen 53. Calle Escultor José Sánchez 34
Imagen 54. Parque Jardín de la Seda 35
Imagen 55. Ronda Norte 35
Imagen 56. Calle Morera 35
Imagen 57. Carril de la Condesa 35
Imagen 58. Calle Pío XII 36
Imagen 59. Calle Santa Joaquina Vedruna 36
Imagen 60. Calle Juan Ramón Jiménez 36
Imagen 61. Calle del Arenal 36
Imagen 62. Avenida de Pío Baroja 37
Imagen 63. Avenida Río Segura 37
Imagen 64. Calle Marqués de Corvera 37
Imagen 65. Calle Industria 37
Imagen 66. Vías ciclables centro de Murcia y pedanías (Costera Norte y Sur). Fuente: Elaboración propia 41
Imagen 67. Vías ciclables propuestas. Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia 42
Imagen 68. Red total de vías ciclables en el municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia 42
Imagen 69. Eje de Conexión. Carretera F-13. 43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tipología de vías ciclables propuestas por el PDBM. Fuente: Elaboración propia 30

Gráfico 2. Red ciclable del municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia..... 30

Gráfico 3. Ejes ciclables propuestos en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 33

Gráfico 4. Vías ciclables propuestas en las pedanías de la Costera Norte y Sur.Fuente: Elaboración propia 41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Radios de giro.Fuente: "The Bicycle Planning Book". Mike Hudson.1978 25

Tabla 2. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 38

Tabla 3. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia 39

Tabla 4. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Pedanías de la Costera Norte y Barqueros. Fuente: Elaboración propia..... 40

Tabla 5. Vías ciclables propuestas en el Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia 41

10. ESTRATEGIA CICLABLE PARA EL MUNICIPIO DE MURCIA

10.1. Criterios y participación ciudadana

El principal objetivo del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), es convertir la bicicleta en un modo de transporte cotidiano, capaz de dar respuesta a las necesidades de movilidad de todos los ciudadanos.

Para ello es necesario diseñar una malla de vías ciclables que garantice la continuidad de los itinerarios, que sea útil para los desplazamientos cotidianos, que sea segura, coherente y que facilite el intercambio modal con los otros modos de transporte presentes en el municipio.

Para dar respuesta a estos objetivos, desde la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana del Ayuntamiento de Murcia se han indicado los siguientes criterios para implantar las vías ciclables:

- Creación de una malla de vías ciclables en todo el municipio que sea segura, coherente, accesible, conectada y que facilite el intercambio modal.
- Compartir la calzada (Ciclocalle) siempre que sea posible. En calles con intensidades de tráfico bajas (menos de 5.000 vehículos / día) y con señalización vertical a 30 kilómetros / hora.
- Potenciar las ciclocalles como herramienta para pacificar el tráfico. Señalizar correctamente los ejes y añadir elementos moderadores de velocidad.
- En vías con intensidades de tráfico mayores a 5.000 vehículos día, se plantea el carril bici segregado.
- Se plantearán acera bici si el ancho de las mismas es superior a los cuatro metros y medio (4,5 metros).
- Minimizar la afección al tráfico, al estacionamiento y a los peatones.
- Consensuar el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia, con la ciudadanía, con los servicios municipales implicados en la movilidad y con otros grandes proyectos (tranvía y PMUS)

En todo el proceso de redacción del Plan Director del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), se tuvo contacto permanente con distintos servicios municipales, entre los que se destacan:

- Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana → ejerciendo el papel de Dirección del estudio.
- Urbanismo → reuniones con diversos técnicos para analizar todos los carriles bici planificados en los planes parciales aprobados.
- Tráfico → reuniones con el jefe del servicio de tráfico, transporte y limpieza viaria.
- Vía Pública → Reuniones con el Director del Área.

Con relación a la participación ciudadana, se realizaron varias reuniones con el Grupo de trabajo, además de las reuniones realizadas con los alcaldes pedáneos y los presidentes de las Juntas de Distrito.

Para garantizar la comunicación con el Grupos de trabajo, se habilitó una cuenta de correo electrónico, en donde también se podían recibir las propuestas de la ciudadanía. La cuenta (www.bicicletamurcia@hotmail.es) recibió durante la elaboración del Plan Director de la Bicicleta un total de 49 sugerencias.

Se recibieron aportaciones de las pedanías de Avileses, Torreagüera, Sangonera La Verde, Llano de Brujas, Sucina, Cabezo de Torres, Churra, Corvera, los Martínez del Puerto, Nonduermas, el Esparragal y La Alberca.

Además se recibieron aportaciones de los Presidentes de las Juntas de Distrito del Infante, La Flota-Vistalegre (propone aparcamiento de bicicletas), Barrio del Carmen, Junta municipal este, y Santa María de Gracia-San Antonio.

A manera de resumen se realiza una relación de las reuniones mantenidas, con relación a la participación ciudadana:

- 6/11/2007, 6/11/2007, 1/2/2008 y 22/5/2008: reuniones con el Grupo de Trabajo, previas a la adjudicación del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM).
- 24/11/2008: al iniciar la redacción del Plan Director de la Bicicleta en Murcia
- 26/6/2009: para informar el avance de los trabajos e iniciar la fase de recogida de sugerencias sobre los trazados propuestos.
- 2/11/2009: para informar sobre las sugerencias recogidas, y la forma de incorporarlas al Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM).
- 2/11/2009: reunión con los alcaldes pedáneos para presentar las actuaciones que el PDBM contemplaba en cada pedanía y apertura del periodo de aportaciones (un mes).
- 5/11/2009: reunión con los presidentes de las Juntas de Distrito donde se explicaron las actuaciones que el PDBM contemplaba en cada distrito y apertura del periodo de aportaciones.
- 21/01/2010: última reunión con el Grupo de trabajo, para presentar el PDBM, con todas las aportaciones recibidas.

10.2. Estrategia de planificación

El municipio de Murcia, como ya se ha visto en la fase de diagnosis, se caracteriza por tener un núcleo principal muy compacto y 54 pedanías dispersas por todo el territorio municipal, pero que también presentan núcleos compactos.

Esta estructura territorial compacta en los núcleos condiciona enormemente la posibilidad de implantar vías ciclables, pues las secciones de calles son muy estrechas y en muchos casos, con aceras insuficientes. Con estos condicionantes de partida, la introducción de la bicicleta como modo de transporte cotidiano debe basarse en las siguientes actuaciones:

- Ciclocalles (tráfico compartido entre todos los modos de transporte presentes. Implica pacificar el tráfico en la calle).
- Itinerario acera-bici
- Carril bici modificando estacionamiento (de batería se pasa a cordón).
- Carril bici eliminando estacionamiento.
- Carril bici eliminando un carril de circulación.
- Modificando (reduciendo) la anchura de la calzada existente, con el fin de proporcionar un espacio a la bicicleta.

La estrategia marcada en el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), se basa en dos grandes líneas de actuación, la primera implementar una malla de vías ciclables coherente y segura en el municipio, de tal modo que exista una “Red básica” de vías ciclables.

La segunda línea está orientada a pacificar el tráfico, implantando ciclocalles en aquellas vías que presenten una intensidad de tráfico media-baja, como es el caso de las conexiones entre pedanías por viales de huerta, los itinerarios ciclistas dentro de los núcleos de las pedanías y los itinerarios dentro de los anillos formados por la red

básica de vías ciclables. Las ciclocalles permiten crear una red ciclable amplia, a la vez que contribuyen a pacificar el tráfico, aumentando la calidad de vida y recuperando espacio público.

Las ciclocalles son una muy buena solución para fomentar y potenciar el uso de la bicicleta urbana. Su coste de implantación es menor que la de una vía ciclable segregada pero demanda un mayor proceso de educación, tanto para el ciclista como para el conductor de vehículo privado. Ambos deben aprender a compartir espacio urbano.

A partir de esta estrategia de inicio, se ha planificado la malla ciclable en el municipio de Murcia, atendiendo en cada uno de los casos la especificidad de cada barrio, pedanía, calle o avenida.

11. TIPOLOGÍA DE VÍAS CICLABLES

Las vías ciclables han de tener unas dimensiones que permitan una circulación cómoda y segura, tanto en carriles unidireccionales como bidireccionales. El principal parámetro a tener en cuenta es el ancho del carril, en el cual el binomio bicicleta – ciclista debe encontrarse cómodo y seguro.

Las dimensiones estándares recomendadas para los itinerarios ciclistas son[1]:

- Vía ciclable unidireccional → de 1,20 a 1,5 metros de ancho
- Vía ciclable bidireccional → de 2,20 a 2,50 metros de ancho

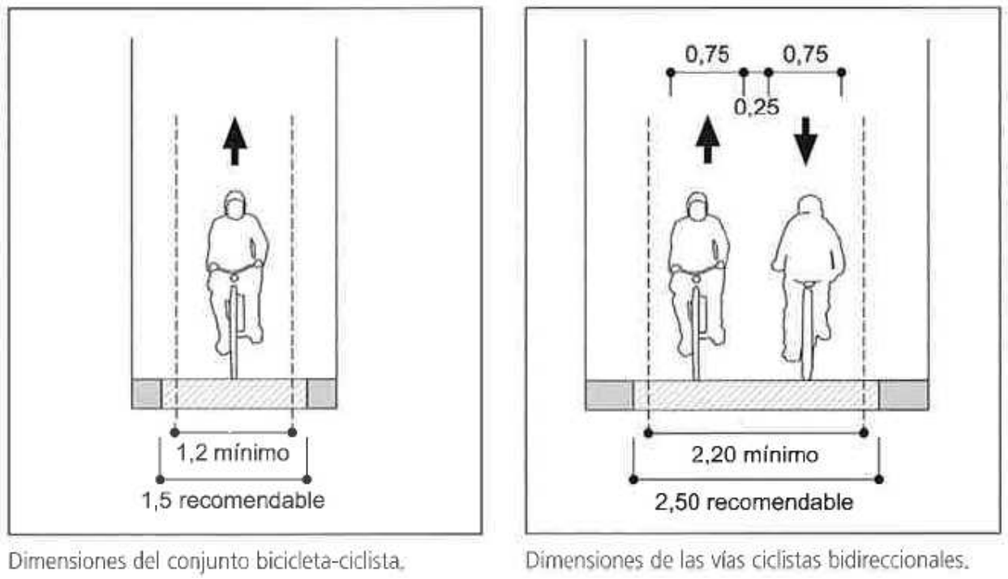


Imagen 1. Dimensiones recomendadas. Fuente: "Calmar el tráfico". Min. Fom. 2008

Existen varias tipologías de vías ciclables. En función de las necesidades o de la sección existente, se planteará una tipología u otra. Las principales tipologías existentes son[2]:

Carril bici segregado en calzada → esta trazado en la calzada, pero protegido del resto de la circulación, esta separado por un murete o bandas con relieve suficiente para impedir la entrada de coches en dicho carril.

Imagen 2. Ejemplo de carril bici segregado en calzada.

Carril bici " a contracorriente" → permite circular a las bicicletas por la calzada en sentido contrario, mientras que en el sentido del tráfico comparten el carril de circulación general. Debe ser segregado y con protección

Calles bici → donde toda la calzada está destinada a las bicicletas, con aceras para los peatones. Es el caso de algunas calles de Ámsterdam, por ejemplo.

[1] Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana. Ministerio de Fomento 2008

[2] www.bicieducavial.org

Carril bici semi-protegido → cuando la separación de la calzada principal se marca sólo con pintura o con diferenciación del pavimento, o con bandas franqueables por los automóviles.

Imagen 3. Ejemplo de carril bici semi-protegido

Acera-bici → Una parte de la acera está reservada a las bicicletas, señalizada con pintura o losas que la diferencian del resto del espacio, destinado a los peatones.

Imagen 4. Ejemplo de acera-bici

Pistas Ciclistas → Se trata de itinerarios preparados especialmente para la circulación de bicicletas (no necesariamente asfaltado), independiente del tráfico motorizado, y también de los peatones. Normalmente se trata de senderos o caminos trazados a través de parques o bosques suburbanos, muchas veces compartido por los caminantes y los ciclistas.

Arcén de uso ciclista → se habilita el arcén de la carretera para un uso ciclista, debidamente señalizado.

Imagen 5. Ejemplo de arcén de uso ciclista

Calles de prioridad Compartida → O también denominadas ciclocalles. En estas calles, la calzada es utilizada indistintamente por bicicletas y vehículos privados, sin que ninguno de ellos tenga preferencia frente al otro. Suelen ser calles con velocidades muy bajas, vías de servicio en Avenidas, calles en los barrios donde se ha aplicado un calmado de tráfico, zonas 30, zonas residenciales, etc. La señalización vertical y horizontal es importante.

La integración de la bicicleta en el tráfico general, siempre que se den combinaciones adecuadas de velocidad e intensidad de los vehículos motorizados, contribuye de forma clara a la pacificación o calmado del tráfico y da flexibilidad y rapidez a la movilidad ciclista.

En las ciclocalles el ciclista se integra a la circulación de un modo más o menos seguro en función de la sección de la calzada, lo que determinará la posibilidad de adelantamiento por parte de los vehículos motorizados. En secciones estrechas (menos de 3 metros) el adelantamiento por parte de los vehículos motorizados es "imposible" y por lo tanto, estos deben adaptar su velocidad a la de las bicicletas, consiguiendo de esta manera, un verdadero calmado del tráfico.

En secciones muy anchas (más de 4 metros por carril y normalmente en zonas residenciales de baja densidad), los adelantamientos son fáciles y frecuentes y los límites de velocidad pocas veces se cumplen.

Pero las secciones más complicadas de gestionar son las intermedias, con anchos que oscilan entre los 3 y los 4 metros de calzada, pues los adelantamientos son posibles poniendo en riesgo la integridad del ciclista.

Imagen 6. Ejemplo de ciclocalle en la ciudad de Valencia

Imagen 7. Ciclocalle piloto en Avenida de los Pinos. Ciudad de Murcia

Zona de convivencia de tráficos: peatón, bicicletas y vehículos → son zonas o calles donde la prioridad es para los peatones, pero que al limitar la velocidad de circulación generalmente a 30 km/h o a 20 km/h, permiten la coexistencia pacífica de peatones, ciclistas y vehículos. Existen también zonas de convivencia de tráfico peatonal y ciclista.

12. CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación se proponen los criterios de diseño para la implantación de las vías ciclables en el municipio de Murcia. Se propondrán los criterios de diseño según la tipología de vía ciclable y además, se propondrán criterios de diseño generales para facilitar y garantizar la seguridad de los ciclistas.

Todas las recomendaciones se han extraído de:

- *La bicicleta en la ciudad. Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte*. Ministerio de Fomento. 1999.
- *Carril bici. Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento*. Dirección General de Tráfico - DGT. Ministerio del Interior. 2000.
- *Calmar el tráfico*. *Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana*. Ministerio de Fomento. 2008.

Además, el PGOU de Murcia contempla:

- Los instrumentos de desarrollo del PGOU, tanto en suelo urbano como en suelo urbanizable, deberán reflejar en la ordenación propuesta los trazados de las vías ciclables en su ámbito de actuación, así como sus conexiones con los entornos inmediatos.
- En los casos de los suelos urbanizables residenciales sectorizados de muy baja densidad ZU, como mínimo se ordenará la vía ciclable según el viario más representativo y/o principal que pueda albergarlo.
- En el resto de casos de suelos urbanizables sectorizados, las vías ciclables discurrirán por los viales principales y por todas aquellas calles con un ancho mínimo de acera de 4,5 metros, en el que tienen cabida: una vía ciclable de 2 m. de un único sentido, un paso peatonal de 1,5 m. y un alcorque de 1 m. También podrá discurrir una vía ciclable por los espacios libres. En todo caso se definirá un sistema ortogonal en el trazado de la red de vías ciclables que garantice la conexión del ámbito de actuación con su entorno inmediato y general.
- Las Normas Urbanísticas del Plan general también determinan que la Red de Sendas Verdes y Vías Pecuarias, pueden ser acondicionados para encauzar recorridos peatonales, ciclistas o a caballo, con exclusión de vehículos a motor, y que interconecten zonas verdes relevantes, parques, hitos culturales y paisajísticos, a lo largo y ancho de todo el término municipal.

12.1. Ciclocalle

Según su ámbito de actuación se definen dos tipos de ciclocalles, las de ámbito urbano y las de ámbito interurbano. En ambos casos, la señalización horizontal será la misma. Al ser una vía compartida, el usuario de la bicicleta debe respetar el código de circulación (señalización y prioridades).

La señalización horizontal propuesta consta de dos líneas rojas discontinuas, pintadas como mínimo 10 metros antes y después de cada intersección y el dibujo de la bicicleta como mínimo antes y después de la intersección.

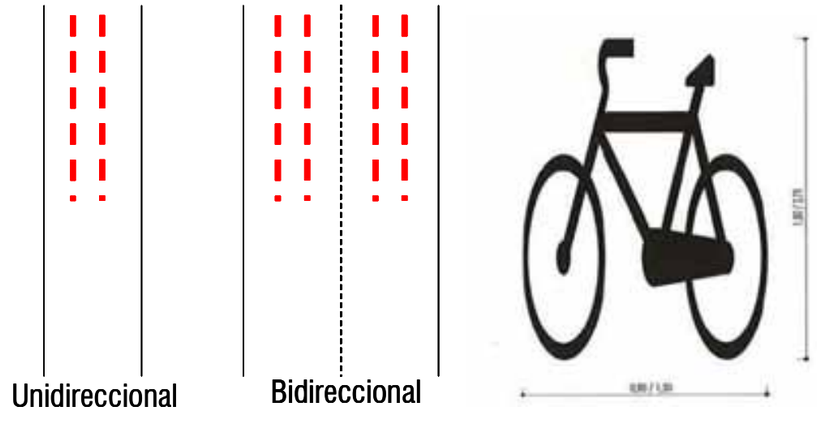


Imagen 8. Esquema de señalización propuesto para las ciclocalles

De igual manera se debe situar la señalización vertical correspondiente en cada uno de los ramales de la intersección, de tal modo que tanto los usuarios de la ciclocalle como los usuarios de las otras vías, sean conscientes de que van a entrar o a cruzar una ciclocalle. Todas las ciclocalles deben estar señalizadas a 30 kilómetros por hora.

La señalización vertical que se ubicará en cada intersección de las ciclocalles, se caracteriza por agrupar varias señales (R-301, R-404, y R-407) y además cuenta con una indicación con el texto: Calzada compartida.

Imagen 9. Señalización vertical propuesta para las ciclocalles en Murcia.

- La señal normativa de prohibición o restricción R-301 (restricción de velocidad máxima 30 km/h.).

Imagen 10. Señal R-301. Señal de restricción de velocidad. R-301

- La combinación de la señal R-404 (Imagen 11) y la R-407 (Imagen 12), que permite la circulación tanto de bicicletas como de vehículos.

Imagen 11. Señal R-404. Vía reservada para vehículos

Imagen 12. Señal R-407. Vía reservada para bicicletas

Un elemento complementario de la señalización horizontal que se puede introducir en las ciclocalles, es el retranqueo diferenciado en la línea de detención, tanto para vehículos como para ciclistas en los semáforos. Para garantizar la seguridad de los peatones, se recomienda un retranqueo mayor en los pasos de peatones.

Imagen 13. Retranqueo diferenciado para vehículos y ciclistas.

En caso de ser necesario, para mantener la restricción de velocidad de 30 km/h, se instalarán elementos para calmar el tráfico, como lomos o bandas reductoras de velocidad con las características adecuadas, para no impedir la libre circulación de los ciclistas.

12.2. Carril bici segregado

Tal como se ha visto anteriormente, es recomendable que un carril bici segregado tenga entre 1,20 y 1,50 metros de ancho si es unidireccional y entre 2,20 y 2,50 metros si es bidireccional.

El espacio necesario para insertar un carril bici segregado se puede conseguir:

- Eliminando estacionamiento en cordón
- Modificando estacionamiento (de batería a cordón)
- Reduciendo el ancho de los carriles de circulación
- Eliminando un carril de circulación

La sección tipo para un carril bici segregado bidireccional es la siguiente:

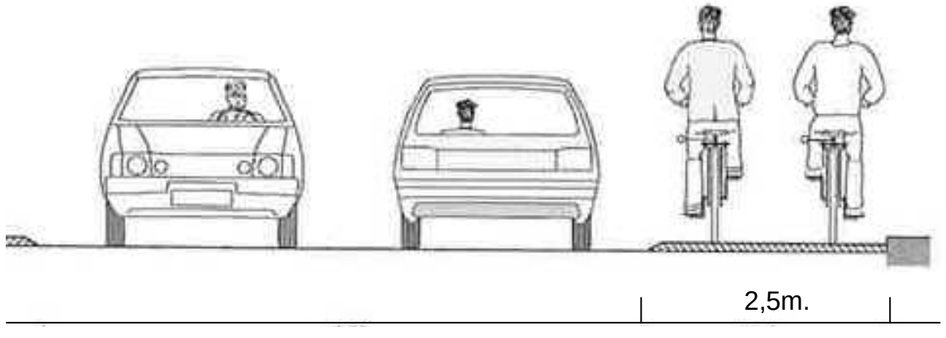


Imagen 14. C. bici segregado bidireccional. Fuente: "Calmar el tráfico".Min Fom. 2008

La sección tipo para un carril bici segregado unidireccional es la siguiente:

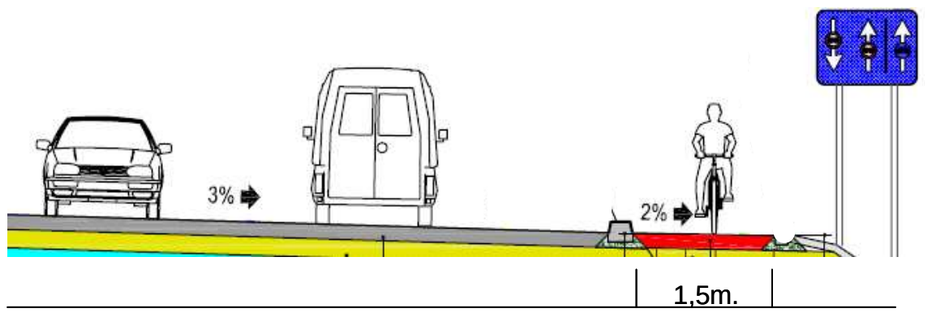


Imagen 15. C. bici segregado unidireccional. Fuente: "Calmar el tráfico". Min. Fom.2008

El carril bici segregado en el municipio de Murcia será de color asfáltico y podrán existir dos tipos de segregación, en función de la vía y de las intensidades de tráfico. En calles con intensidades de tráfico muy elevadas, se recomienda una separación física "Rígida - Bordillo", mientras que en zonas con intensidades de tráfico menores se recomienda una separación "Flexible - goma".

Imagen 16. Separación rígida (bordillo) y flexible (goma)

La señalización de los carriles bici segregados será la estipulada por el Reglamento de circulación. La señalización vertical que deberá insertarse en el carril bici segregado es la R-407 (obligación de camino reservado para ciclos) y las de prioridad R-1 (ceda el paso) y R-2 (Stop)

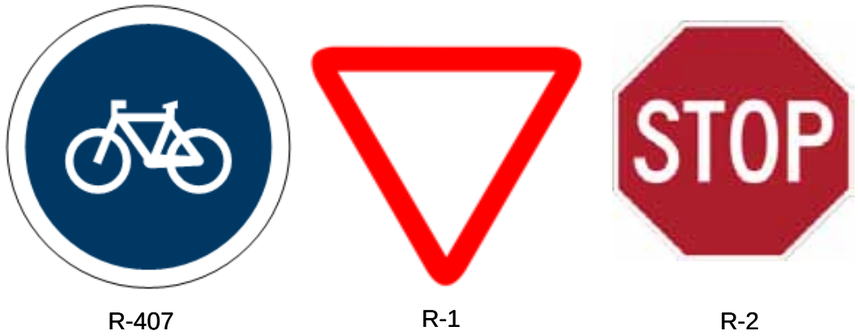


Imagen 17. Señalización vertical. Carril bici segregado

La señalización horizontal que se insertará en un carril bici segregado será la de stop y el dibujo del anagrama de la bicicleta.

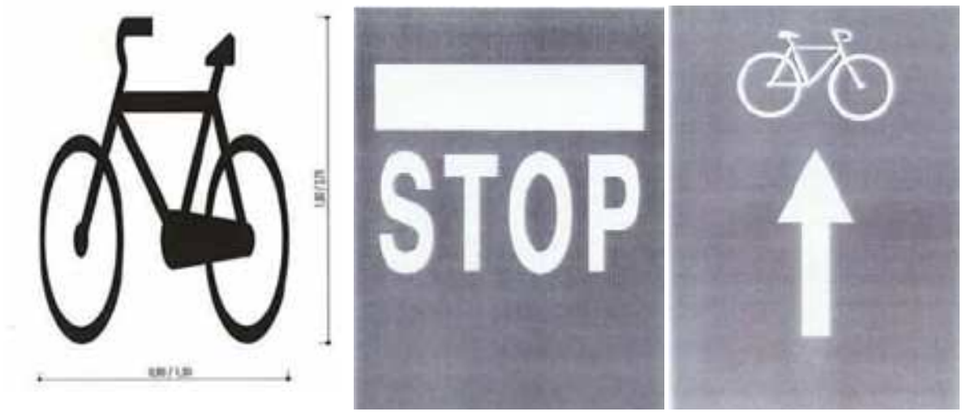


Imagen 18. Señalización horizontal. Carril bici segregado.

Respecto a la señalización horizontal, actualmente en el municipio de Murcia se está colocando de manera intercalada dos tipos de señal: una bicicleta dibujada en el sentido de circulación cada 50 metros y una flecha de sentido, también cada 50 metros de tal manera que se tiene una señal cada 25 metros.

12.3. Acera bici

El PGOU de Murcia permite la inserción de un itinerario en acera siempre y cuando éste tenga un mínimo de 4,5 metros de ancho. Los itinerarios en acera propuestos y planificados en el municipio de Murcia se pintarán de color verde.

Imagen 19. Vía ciclable en acera

El ancho recomendable para un itinerario en acera es de entre 1,2 y 1,5 metros para un itinerario unidireccional y entre 2,2 y 2,5 metros para un itinerario bidireccional. Siempre se debe dejar, como mínimo, dos metros de acera útil.

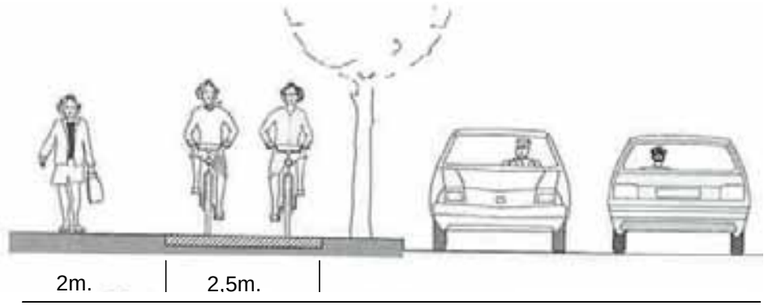
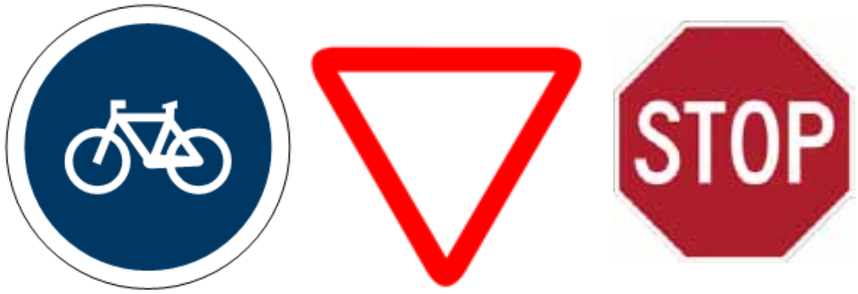


Imagen 20. Sección tipo. Acera-bici

La señalización vertical y horizontal de un itinerario en acera será el mismo que el propuesto para los carriles bici segregados, es decir, el existente en el reglamento de circulación.

La señalización vertical será:



R-407 R-1 R-2

Imagen 21. Señalización vertical. Acera-bici

La señalización horizontal será:

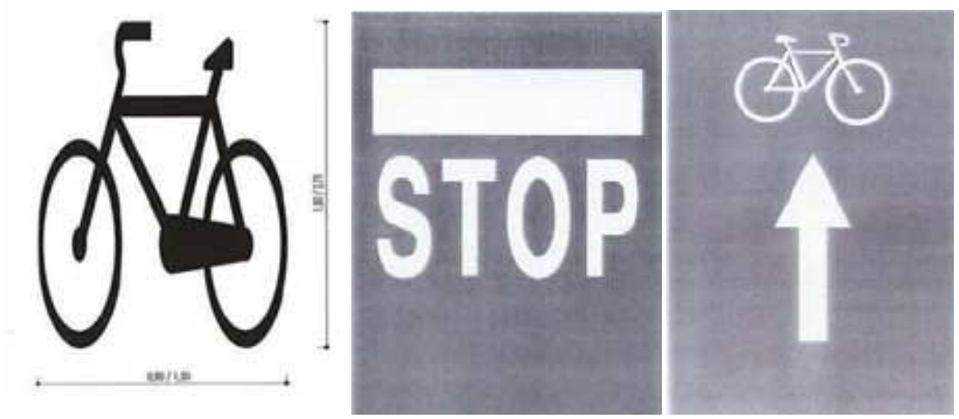


Imagen 22. Señalización horizontal. Acera-bici

Respecto a la señalización horizontal, se está colocando de manera intercalada dos tipos de señal: una bicicleta dibujada en el sentido de la circulación cada 50 metros y una flecha de sentido, también cada 50 metros de tal manera que cada 25 metros existe una señal.

En las aceras-bici es posible realizar una prolongación longitudinal en las intersecciones de tal manera que el cruce esté al mismo nivel y sea claramente prioritario tanto para los ciclistas, como para los peatones.

12.4. Otras tipologías

12.4.1. Vías amables

Son tramos que circulan por caminos de huerta y unen diferentes núcleos de población. Se propone continuar con la señalización existente actualmente en las vías amables del municipio de Murcia. Dicha señalización identifica el itinerario ciclista y la dirección del mismo mediante flechas, además señaliza el acceso a los cruces (esta señal deberá ubicarse en todas las intersecciones del itinerario).

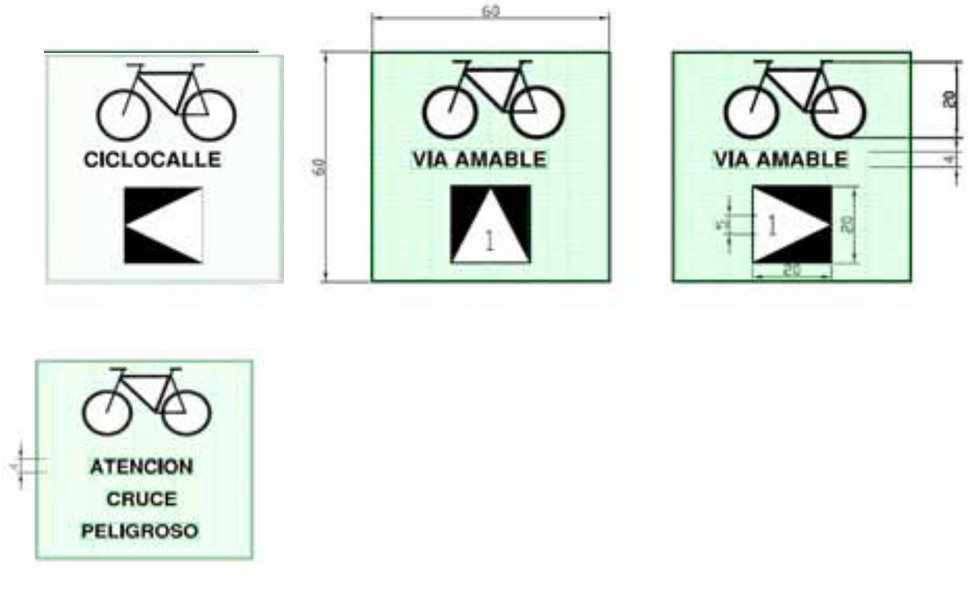


Imagen 23. Señalización vertical. Vías amables en Murcia.

En todas las intersecciones del itinerario ciclista deberá estar instalada la señal normativa de prohibición o restricción R-301 (velocidad máxima 30 km/h) a la que se debe añadir la señal de advertencia de peligro P22 (Imagen 34).

Imagen 24. Señalización vertical. Vas amables en Murcia

En caso de que sea necesario, para mantener la restricción de velocidad máxima a 30 kilómetros hora, se instalarán elementos para calmado de tráfico, como lomos o bandas reductoras de velocidad, que deben ser colocados de manera que no afecten la circulación ciclista ni ocupen el espacio reservado a este fin.

12.4.2. Sendas Verdes y vías pecuarias

En las sendas verdes, la señalización vertical deberá instalarse en cada una de las intersecciones. Teniendo en cuenta que es una vía que pueden compartir peatones y ciclistas, se deberá instalar también la señal que agrupe estos dos aspectos, es decir la señal R-410 que permite la circulación de peatones (Imagen 25) y la señal R-407, que permite la circulación de bicicletas (Imagen 12).

Imagen 25. Señal R-410. Vía reservada para la circulación de peatones

12.4.3. Zonas de coexistencia de tráficos

Zonas de coexistencia de tráficos: peatón, ciclista y vehículos

Son zonas o viales denominadas calles residenciales, dirigidos a integrar los diferentes tipos de tráfico sobre el mismo espacio (peatones, vehículos y también ciclistas). La máxima velocidad de circulación está fijada en 20 km/h y la prioridad es de los peatones. La señalización vertical S-28 se deberá instalar a la entrada de dicha zona y la señal S-29 al final de la misma.

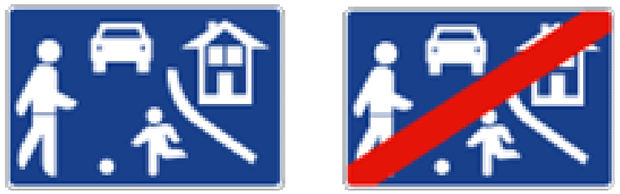


Imagen 26. Señal S-28 calle residencial y señal S-29 final de calle residencial.

En determinadas zonas o en calles con densidades peatonales bajas, la bicicleta podrá circular siempre y cuando se garantice la seguridad del peatón, con señalización adecuada que limite la velocidad excesiva de las bicicletas.

Zonas 30

Son zonas que permiten la coexistencia de tráficos: peatones, ciclistas y vehículos, aunque con prioridad para el peatón. Dichas zonas exigen la limitación de la velocidad de circulación (30 km/h). La señal más utilizada es la S-30 (limita la velocidad a 30 km/h) y se ubica en las intersecciones o en las entradas de la zona 30.

Imagen 27. Señal S-30. Zona 30

12.4.4. Arcén de uso ciclista

La señalización más usual en los arcenes de uso ciclista es la horizontal en las intersecciones, como se aprecia en la siguiente imagen.

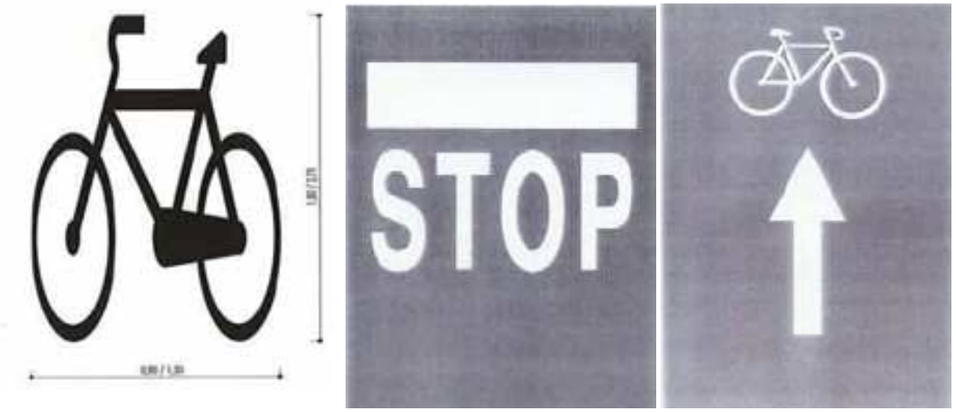


Imagen 28. Señalización horizontal. Arcén de uso ciclista

Para garantizar la seguridad de los ciclistas, en algunos casos se pueden instalar bordillos de protección, pero con dimensiones tales que no impida su función en la circulación vehicular. Además, en ocasiones se pinta todo el arcén, resaltando el itinerario ciclista.

La señalización vertical utilizada se localiza especialmente en las rotondas e intersecciones indicando la circulación permitida para los ciclistas (R-407 ver Imagen 12).

12.5.Intersecciones

Un punto básico a tratar para garantizar la seguridad de los desplazamientos urbanos en bicicleta es la gestión de las intersecciones. Para ello se recomienda:

Intersecciones en T

En carriles bici segregados, la gestión de la intersección dependerá de la dirección que tenga preferencia. Si no tienen preferencia, se señalizará la línea de parada de la misma manera que la de los vehículos privados, con la señalización vertical y horizontal que se ha mostrado anteriormente.

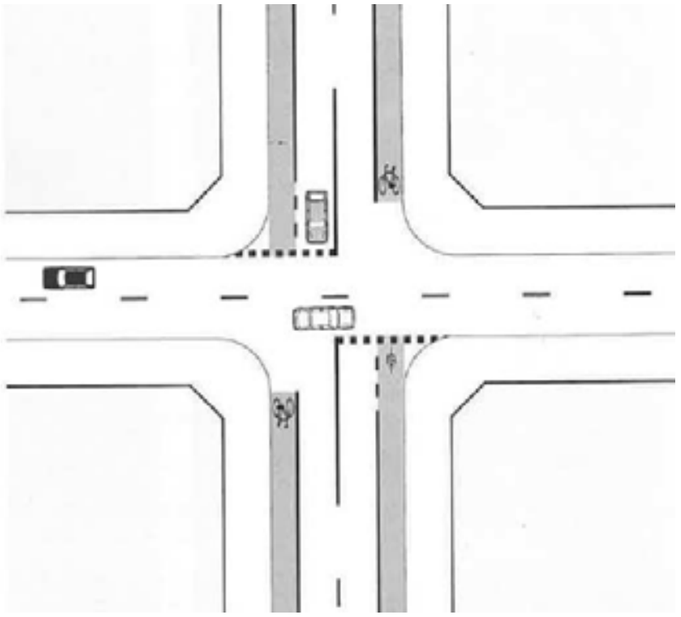


Imagen 29. Intersección con carril bici unidireccional sin preferencia

Si la vía por donde circula la bicicleta tiene prioridad sobre las demás vías que intersecta, se recomienda gestionar la intersección como se muestra a continuación. Se debe señalizar correctamente los stops y las señales de ceda el paso, en las vías que no tienen preferencia y señalizar, horizontalmente, el trazado de la bicicleta en la intersección.

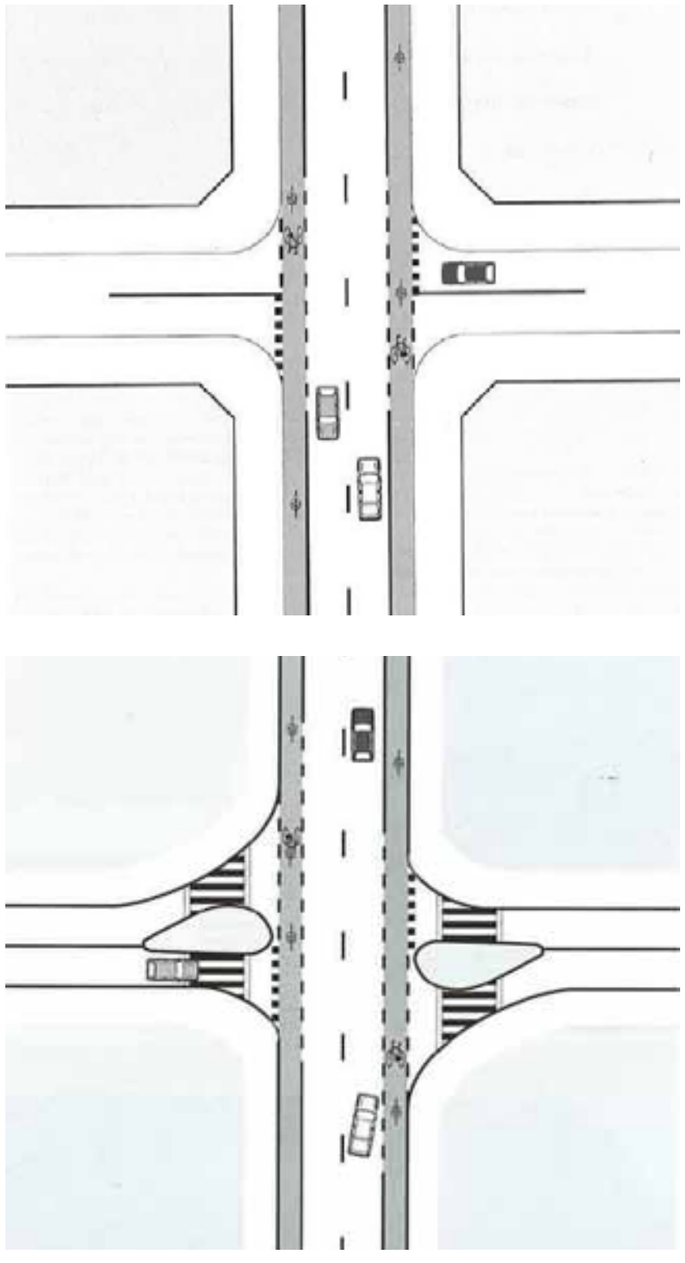


Imagen 30. Intersecciones con carril bici unidireccional con preferencia

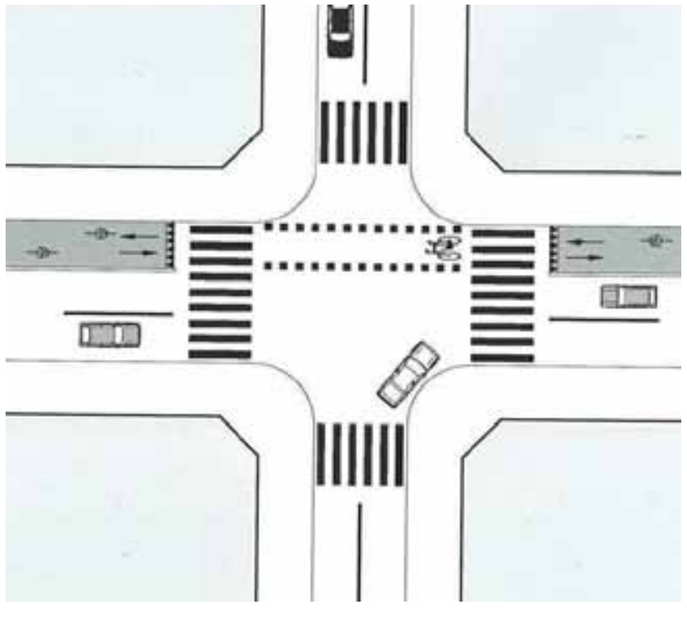


Imagen 31. Intersección con carril bici bidireccional

En este tipo de carriles bici, el punto más conflictivo es el giro a la derecha de los vehículos privados, que deben cruzarse con la trayectoria de los ciclistas. Para ello, es necesario señalizar la presencia de los ciclistas y del carril bici en el punto donde el vehículo privado pueda girar a la derecha y atravesar el carril bici.

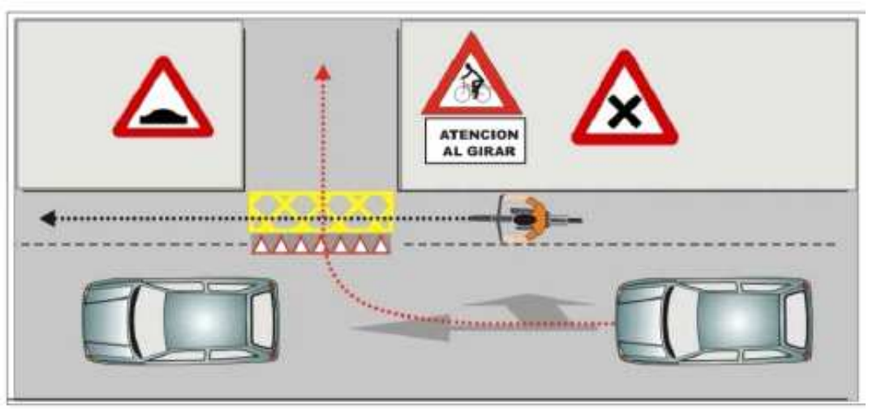


Imagen 32. Intersección con giro a la derecha para vehículo.

La señalización de advertencia de peligro que se puede utilizar para garantizar la seguridad del ciclista en los giros a la derecha de los vehículos privados es:

- Señal vertical P-2. Intersección con prioridad a la derecha.

Imagen 33. Señal P-2. intersección con prioridad a la derecha.

- Señal vertical P-22. Advertencia de peligro de ciclistas, con la indicación de “atención al girar”.

Imagen 34. Señal P-22. Advertencia existencia de ciclistas al girar.

- En el supuesto de que el giro a la derecha fuera para acceder a una calle con una baja intensidad de tráfico, una zona 30 o a una zona de acceso restringido, se pueden insertar bandas reductoras de velocidad, las cuales se deberán de señalizar. (P-15a)

Imagen 35. Señal P15a. Advertencia de resalto.

La gestión de las intersecciones en itinerarios en acera se realiza de forma similar a los carriles bici segregados, con la única diferencia que para cruzar la calzada, el itinerario ciclista debe buscar el cruce junto al paso de peatones, que debe tener el rebaje de bordillos adecuado.

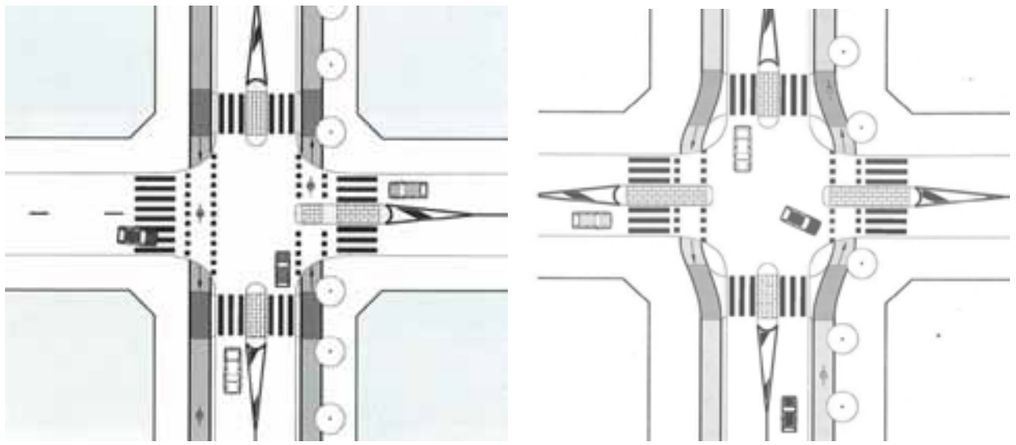


Imagen 36.Gestión de intersecciones para itinerarios en acera

Del mismo modo que en los carriles bici segregados el giro a la derecha es una maniobra que puede generar situaciones de riesgo, en los itinerarios en acera, esta maniobra también puede generar situaciones de riesgo, de la misma manera que sucede con los peatones. Para ello, también se recomienda señalizar correctamente estas situaciones.

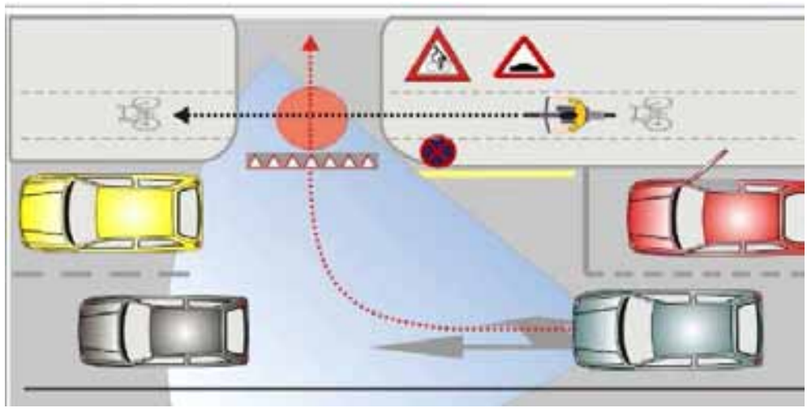


Imagen 37. Intersección con giro a la derecha de vehículos. Acera-bici

Para garantizar la seguridad de los ciclistas, se recomienda señalizar el giro a la derecha con la señal de advertencia de peligro P.22 (ciclistas) que se puede apreciar en la Imagen 34, y con la señal P-15a (que se puede apreciar en la Imagen 35) en el caso de que exista banda reductora de velocidad.

En este escenario, es importante que si existe estacionamiento a la derecha, entre el vial de circulación y el itinerario en acera, se elimine la última plaza de estacionamiento antes de la intersección para garantizar la visibilidad de los conductores.

12.6.Rotondas

La gestión de las vías ciclables en las rotondas dependerá principalmente de la intensidad de tráfico y por lo tanto, del diseño de la rotonda y de los números de carriles de la misma.

En las ciclocalles, la bicicleta se integrará en el funcionamiento de la rotonda de la misma manera que lo hace en la calzada, compartiendo el espacio con el vehículo privado y garantizando unas velocidades inferiores a los 30 kilómetros por hora.

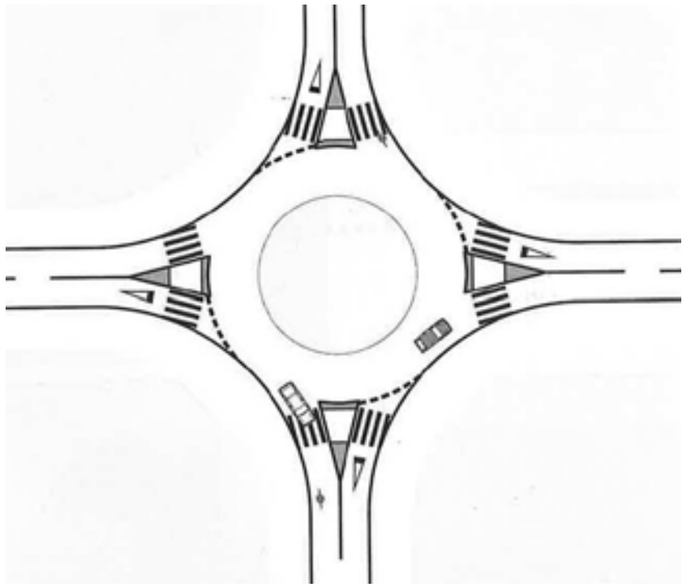


Imagen 38. Gestión de rotondas en itinerarios con ciclocalle

En carriles bici segregados se recomienda mantener el carril bici dentro de la rotonda, señalizando horizontalmente el trazado del itinerario ciclista y señalizando verticalmente los puntos de intersección como se aprecia en la siguiente imagen.

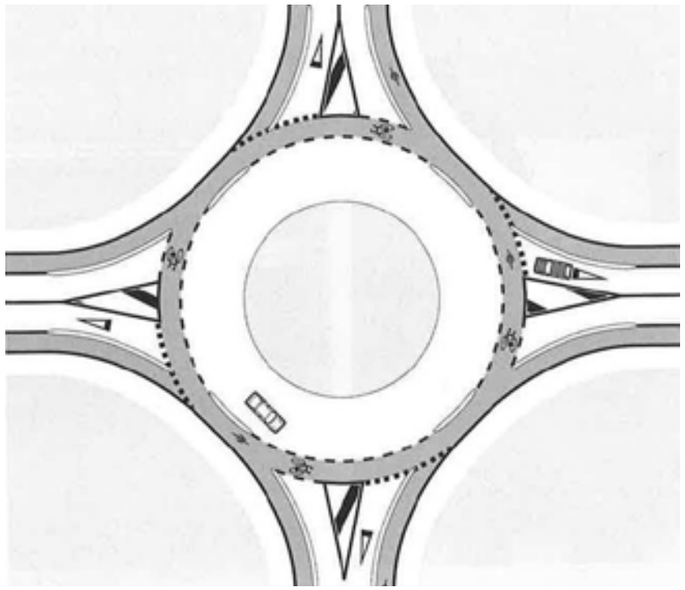


Imagen 39. Gestión de rotondas en itinerarios con carril bici segregado

Existe otra opción para gestionar los carriles bici segregados a su paso por los ramales de una rotonda, que consiste en buscar el cruce junto a los pasos de peatones, pero manteniéndose segregado al nivel a calzada, de la misma manera que se hace cuando existe un itinerario en acera.

En itinerarios por acera, la gestión de las intersecciones en rotondas se realizará junto a los pasos de peatones.

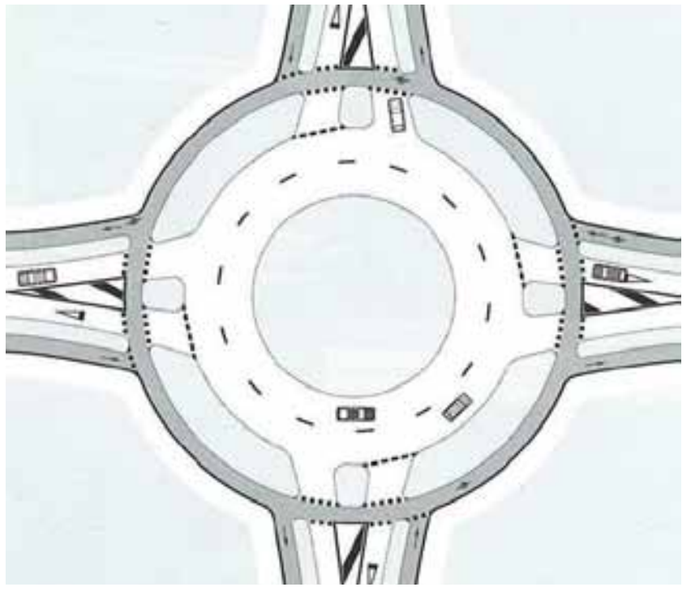


Imagen 40. Gestión de rotondas con itinerarios en acera-bici

En todas las intersecciones (en T y en rotondas), tanto si se trata de carriles bici segregados como de aceras bici, si la intersección está semaforizada, la intersección con la vía ciclable también debe estar semaforizada, adaptando la fase de verde de las bicicletas al ciclo que les corresponda (fase de verde con los vehículos privados en caso de carriles bici segregados o con la fase de verde de los peatones en itinerarios en acera).

Cuando existen rotondas de mayores dimensiones, como es el caso de algunas existentes en el municipio de Murcia, se pueden adoptar las soluciones que se proponen en el Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña, que consisten en desviar el carril bici cuando va por calzada, hacia una pista segregada en las inmediaciones de la rotonda. Esta solución necesita disponer de un anillo de 2,5 metros alrededor de la rotonda con doble sentido de circulación destinada a ciclistas para asegurar la posibilidad de realizar todos los movimientos de manera segregada con la finalidad de que la persona que circula en bicicleta pueda escoger la manera más cómoda de hacer su desplazamiento.

Las calzadas se atravesarán por un carril de dos metros de ancho situado junto al paso de peatones.

Imagen 41. Gestión de rotondas de grandes dimensiones

12.7. Características del pavimento

La pavimentación de los itinerarios ciclistas debe asegurar una conducción cómoda y segura. Por lo que a la seguridad se refiere, el pavimento debe ser adherente y con ausencia de baches o protuberancias que dificulten la conducción. Por lo que se refiere a la comodidad, se exige un pavimento uniforme, sin discontinuidades o con las mínimas, de tal modo que no afecten a la rodadura del neumático.

Los factores a los que se deben tener en cuenta son:

- *Rigidez*: tanto de la explanada como del firme. Aunque el firme no vaya a soportar grandes pesos, es posible que esporádicamente (emergencias o ilegalidades) tenga que soportar el peso de un vehículo motorizado.

- *Regularidad superficial*: Es básica para garantizar la comodidad en la conducción
- *Resistencia al deslizamiento*: Es importante para garantizar la seguridad del ciclista.
- *Drenaje*: La evacuación rápida del agua para evitar su acumulación, es un aspecto importante a tener en cuenta tanto para la seguridad, como para la comodidad del usuario de la infraestructura ciclable.
- *Costes de ejecución y mantenimiento*: Se debe buscar el equilibrio entre el coste de ejecución y el mantenimiento. Normalmente, a bajo coste de construcción, es mayor el coste del mantenimiento.
- *Diferenciación por color y textura*: Ayuda a identificar el itinerario ciclista, tanto a los ciclistas como a otros usuarios de la calzada. Es importante en las intersecciones, pues contribuye a aumentar la seguridad.
- *Pintura*: Es importante analizar el tipo de pintura que se utiliza para la señalización horizontal, ya que en algunos casos, las pinturas pueden reducir la resistencia al deslizamiento del pavimento.

Con estos datos de partida a tener en cuenta para la construcción del firme de los itinerarios ciclistas, los posibles materiales a utilizar son:

Asfalto

El asfalto es un material que ofrece poca resistencia a la rodadura, una alta resistencia al deslizamiento y con un coste de ejecución relativamente bajo.

El principal problema de este tipo de pavimentos es la fusión de las mezclas bituminosas en verano, las pérdidas de gravilla (que puede resultar peligrosa para el ciclista) y el requerimiento de un mantenimiento frecuente.

Hormigón

Tiene un coste de ejecución más elevado que el asfalto pero necesita un mantenimiento reducido. Además, presenta una adecuada resistencia a la rodadura y al deslizamiento, que favorece la circulación ciclista.

El único problema es que el hormigón necesita una base resistente y requiere la construcción de juntas de retracción, dilatación y hormigonado, que pueden disminuir la comodidad del ciclista.

Baldosas

El pavimento de baldosas o losetas tiene un coste de ejecución superior al asfalto y su coste de mantenimiento también es elevado. Necesita un encintado o bordillo lateral para evitar que las losetas se desplacen.

Las baldosas son un pavimento relativamente incómodo para los ciclistas debido a las discontinuidades. Por lo anterior, este tipo de pavimentos no es el más aconsejable y debe reservarse para casos muy puntuales, en itinerarios cortos en zonas donde también existen itinerarios peatonales.

12.8. Condiciones de trazado

Radios de giro

El radio de giro requerido para que un ciclista tome una curva cómodamente depende de la velocidad a la que circula, sirviendo de referencia la siguiente tabla[3]:

V (km/h)	R (m)
12	3,3
15	4,0
20	5,2
30	7,6

Tabla 1. Radios de giro.Fuente: "The Bicycle Planning Book". Mike Hudson.1978

[3] Confeccionada a partir de la fórmula R = 0,24*V + 0,42 descrita en "The Bicycle Planning Book". Mike Hudson. Friends of the Earth. Londres, 1978.

Por norma general, se recomienda utilizar un radio mínimo de 10 m, pero en ámbitos urbanos, en las curvas de acceso a cruces o en situaciones excepcionales se puede reducir dicho parámetro a 5 m.

Si las características de la vía exigen el trazado de una curva con radio inferior a 3 m, es conveniente señalizarla adecuadamente y realizar un tratamiento singular del pavimento.

Visibilidad en cruces

Cuando una vía ciclable llega a una vía motorizada hace falta tener en cuenta la visibilidad de los ciclistas y conductores de vehículos a motor, así como las velocidades previsibles de ambos. Para comodidad del ciclista, es conveniente que se pueda observar la vía motorizada 8-10 segundos antes de llegar a ella, es decir, que se tengan distancias mayores de 45 metros antes de la intersección, para velocidades de diseño de 20 km/h.

Distancia de parada

Este criterio de visibilidad se relaciona también con la distancia necesaria para la detención de los ciclistas y/o los vehículos motorizados, la cual se compone de la distancia que recorre durante el tiempo de percepción y reacción y la distancia que recorren durante la frenada. Según la normativa de carreteras la distancia de parada se puede calcular mediante la siguiente fórmula[4]:

$$Dp= [(V \cdot tp)/3,6]+[V2/(254 \cdot (fl+i)]$$

Siendo:

Dp = distancia de parada (m).

V = velocidad (km/h).

fl= coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.

i = inclinación de la rasante (en tanto por uno positivo o negativo).

tp = tiempo de percepción y reacción (s)

Para el diseño de vías ciclistas se puede considerar un tiempo de percepción y reacción de 2 segundos y un coeficiente de rozamiento de 0,25. De esa manera, para velocidades de 20 km/h en llano la distancia de parada sería de unos 17 metros.

Pendiente longitudinal

No son recomendables los trazados que superen un 6% de gradiente ascendente, ya que son poco cómodos y atractivos para la gran mayoría de los usuarios y, en particular, para los itinerarios ciclistas urbanos cotidianos. Los itinerarios para ciclismo de ocio y deportivo no tienen esta limitación.

En cuanto a las pequeñas rampas para salvar obstáculos o remontar bordillos, se recomiendan inclinaciones máximas del 20 al 25%.

12.9. Otros criterios de diseño

A continuación se van a detallar otros criterios de diseño para garantizar la seguridad de los usuarios de la bicicleta urbana en el municipio de Murcia.

Márgenes de seguridad

Un carril bici segregado o una acera bici con estacionamiento en algunos de sus lados, debe disponer de un margen de seguridad de 80 centímetros. Éste margen de seguridad se debe dejar para evitar que las puertas de los vehículos al abrirse, obstaculicen el itinerario ciclista.

[4] Orden del 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado de la Instrucción de Carreteras.

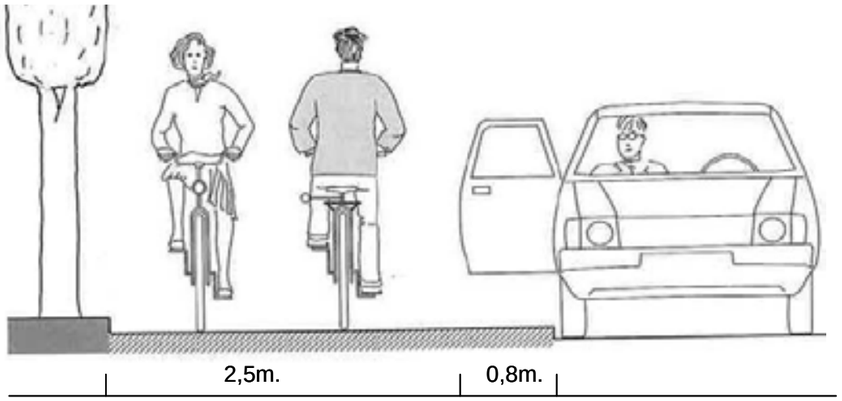


Imagen 42. Margen de seguridad. C. bici segreg. Fuente: "Calmar el tráfico". Min. Fom. 2008

Imagen 43. Margen de seguridad en acera bici

Elementos reductores de velocidad[5]

Los elementos implantados en la vía pública para reducir la velocidad de los vehículos privados no deben afectar a la circulación ciclista. Si en la calzada existen lomos o elementos reductores de velocidad, estos no deberán ocupar el espacio reservado al carril bici.

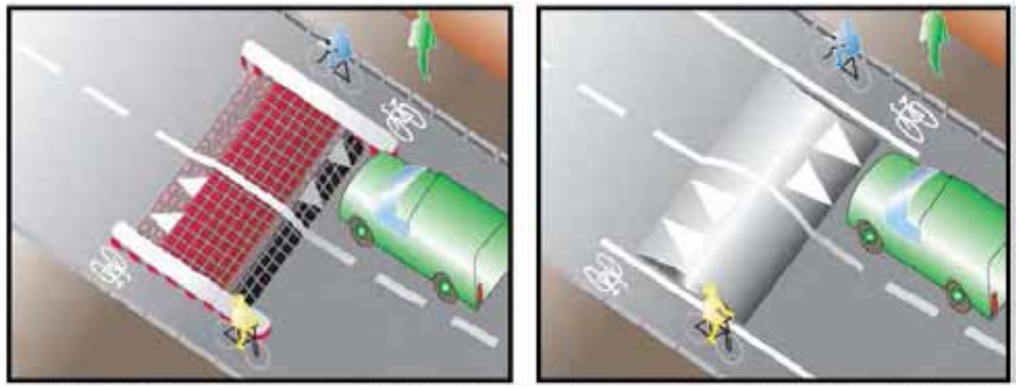


Imagen 44. Elementos reductores de velocidad

Ahora bien, para itinerarios ciclistas en acera, los lomos si podrán ser utilizados por la bicicleta, para mantener la circulación a nivel. En el supuesto de que se construya un lomo para reducir la velocidad de los vehículos y facilitar así el paso de los peatones, también se podrá dibujar encima del lomo el itinerario ciclista. Para ello, el lomo deberá tener un mínimo de 4,5 metros de ancho, para garantizar el espacio suficiente para una circulación segura de peatones y bicicletas.

Evitar la indisciplina viaria

Para garantizar la fluidez del tráfico ciclista y para que las infraestructuras puedan ser útiles, se recomienda controlar de manera adecuada y constante la indisciplina viaria, sobre todo de estacionamiento. Se debe evitar que los vehículos privados estacionen en los espacios reservados para las bicicletas.

[5] La bicicleta como medio de transporte. Diputación Foral de Bizkaia

Imagen 45. Ejemplo de indisciplina viaria. Vehículo sobre carril bici

Para ello, es importante reservar espacios en la calzada destinados a las maniobras específicas de carga y descarga, para evitar que los camiones o furgonetas invadan el carril bici.

Integrar los elementos de la infraestructura al uso de la bicicleta

Cuando se diseña una infraestructura ciclable es preciso recordar que por ella van a circular bicicletas, con unas características físicas concretas y por lo tanto, distintas de los peatones o vehículos privados. Por esto se recomienda que las rejas de los imbornales sean seguras, especialmente en caso de que se tengan que insertar en el itinerario ciclista. Se recomiendan imbornales con las rejas cuadriculadas, de tal modo que una rueda de la bicicleta no pueda introducirse entre las rejas.

En el supuesto de que las rejas de los imbornales sean de tiras paralelas, estas se instalaran de forma perpendicular a la circulación ciclista, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

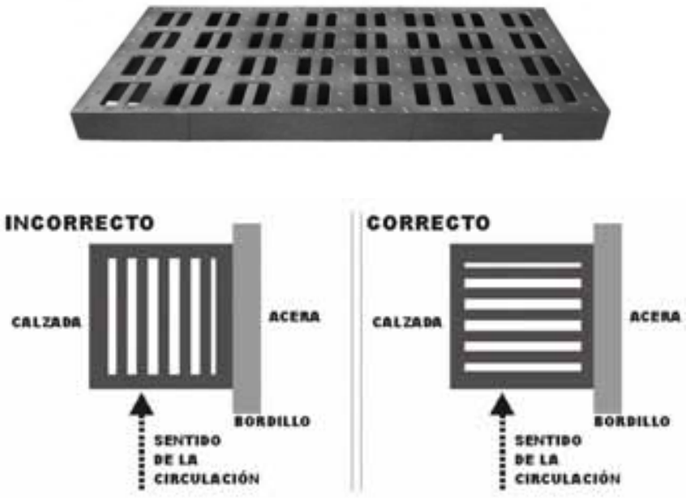


Imagen 46. Imbornales y su correcta instalación

Recogida de basuras

Es necesario también tener en cuenta en el diseño de los itinerarios ciclistas, la localización de los contenedores de basura y en su recogida, que se realiza casi siempre, desde el lado derecho de la calzada (en camiones con sistema de recogida automática). El itinerario ciclista no puede circular entre la calzada y el contenedor, ya que para realizar la maniobra de recogida de basuras, el camión deberá ocupar la infraestructura ciclable.

Integración con el mobiliario urbano

Es importante coordinar los diferentes proyectos que se realizan en la vía pública para evitar que se produzcan interferencias en el itinerario ciclista. La coordinación interna entre los distintos departamentos del Ayuntamiento es básica para garantizar un buen funcionamiento de las infraestructuras ciclables y para ello, la oficina de la bicicleta va a tener un papel fundamental.

Se debe controlar que los distintos elementos de mobiliario urbano tales como jardineras, arbolado, farolas, bancos, buzones de correos, sillas de bares, mesas,

sombrillas, etc., sean instaladas de manera adecuada para que no entorpezcan el uso de las infraestructuras ciclables.

Imagen 47. Ejemplo de mobiliario obstaculizando un carril bici

13. PROPUESTA DE EJES CICLABLES

El Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) ha dado continuidad a todos los ejes existentes y planificados, creando una red de vías ciclables coherente y segura. Para completar dicha red, se han propuesto 263 kilómetros de vías ciclables, de los cuales, 44 kilómetros se encuentran en el centro de la ciudad (de los cuales 2,1 km se han puesto en funcionamiento como proyecto piloto en la Avenida de los Pinos y Alfonso Palazón Clemares), 188,9 kilómetros en las pedanías (pedanías de la Costera Sur, pedanías de Costera Norte y Barqueros) y 30,1 kilómetros en las pedanías del Campo de Murcia.

De los 263 kilómetros de vías ciclables propuestos por el Plan Director de la Bicicleta en Murcia (PDBM), el 84% son ciclocalles, pero dicho porcentaje baja hasta el 43% en el centro de Murcia. Esto se debe a que en las pedanías y en las conexiones entre pedanías, se ha optado por pacificar en tráfico, convirtiendo en ciclocalles muchos de los ejes existentes que cuentan con bajas intensidades de tráfico.

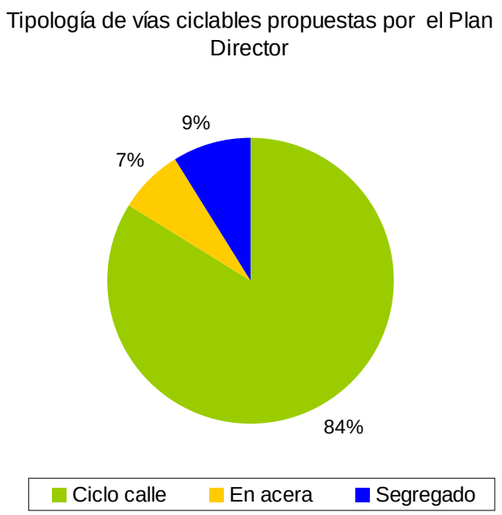


Gráfico 1. Tipología de vías ciclables propuestas por el PDBM. Fuente: Elaboración propia

De este modo, la red de vías ciclables del municipio de Murcia alcanzará los 551 kilómetros, de los cuales en la actualidad el 47% son ejes propuestos por el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), el 37% son ejes planificados por planes parciales o administraciones competentes y el 16% restante son vías ciclables existentes.

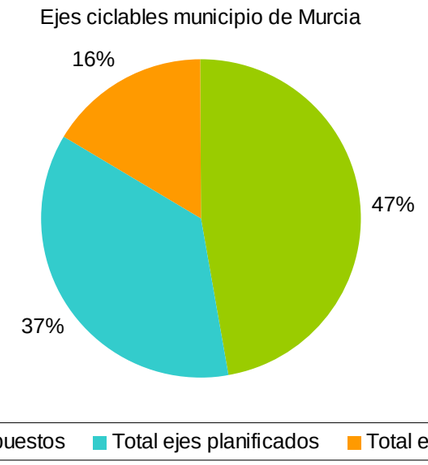


Gráfico 2. Red ciclable del municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia

Para poder analizar cada una de las propuestas se ha dividido el ámbito de estudio en tres grandes zonas: la primera correspondiente al centro de la ciudad de Murcia, la segunda que comprende las pedanías de la Costera Sur y Costera Norte (que se ha subdividido en 37 ejes ciclables) y la pedanía de Barqueros (1 eje ciclable). Finalmente, la tercera zona agrupa las pedanías del Campo de Murcia, que se han subdividido en 8 ejes ciclables.

Los ejes de las pedanías de la Costera Norte, pedanías de la Costera Sur y la pedanía de Barqueros son:

Eje 3: La Alberca núcleo

Eje 4: El Palmar núcleo

Eje 5: El Palmar – Sangonera La Verde

Eje 6: Sangonera La Verde – San Ginés

Eje 7: Murcia – San José de la Vega

Eje 8: Camino de los Garres (Urbanización del Club Cordillera)

Eje 9: Carril del Cebadero (Patiño)

Eje 10: Algezares núcleo

Eje 11: Los Garres núcleo

Eje 12.1: Avenida del Progreso

Eje 12.2: Carretera de la Fuensanta

Eje 13: San José de la Vega núcleo

Eje 14: Beniaján núcleo

Eje 15: Torreagüera núcleo

Eje 16: Torreagüera – Los Ramos - Zeneta

Eje 17: Murcia – Puente Tocinos – Alquerías

Eje 18: Alquerías núcleo

Eje 19: Alquerías – Zeneta

Eje 20: Puente Tocinos – Llano de Brujas

Eje 21: Puente Tocinos núcleo

Eje 22: Llano de Brujas núcleo

Eje 23: Javalí Nuevo núcleo

Eje 24: Javalí Nuevo – Espinardo

Eje 25: Javalí Viejo – Guadalupe – Churra

Eje 26: Beniaján - Torreagüera

Eje 27: Alquerías – El Raal

Eje 28: Aljucer – Nonduermas

Eje 29: Nonduermas – Murcia

Eje 30: Murcia – Monteagudo

Eje 31: Churra – Cabezo de Torres

Eje 32: Monteagudo – Cobatillas

Eje 33: Murcia – Las Cuevas (Monteagudo)

Eje 34: Puente Tocinos – Casillas

Eje 35: Llano de Brujas – Las Cuevas (Monteagudo)

Eje 36: Santa Cruz – El Esparragal

Eje 37: Santa Cruz – El Raal – Cobatillas

Eje 46: Barqueros

Los 8 ejes propuestos en las pedanías del Campo de Murcia son:

Eje 38: Los Martínez del Puerto. Núcleo

Eje 39: La Tercia (Gea y Truyols). Núcleo

Eje 40: Sucina. Núcleo

Eje 41: Jerónimo y Avileses. Núcleo

Eje 42. Corvera. Núcleo

Eje 43: Valladolises. Núcleo

Eje 44: Lobosillo. Núcleo

Eje 45: Valladolises – Corvera

13.1.Propuesta en el centro de Murcia

Para la implantación de vías ciclables en el centro urbano de Murcia, se ha diseñado una malla a la que se denomina “Red básica de vías ciclables”. Los ejes ciclables se han planteado realizando las siguientes actuaciones:

- Ciclocalle
- Itinerario por calzada en paseos peatonales o parques
- Acera bici
- Carril bici segregado eliminando estacionamiento (en cordón)
- Carril bici segregado modificando estacionamiento (de Batería a cordón)
- Zonas de coexistencia de tráficos

La voluntad de convertir la bicicleta en un modo de transporte cotidiano pasa por la implantación de ejes ciclables útiles, seguros y sin rodeos. Para ello es necesario que dichos ejes discurran por algunas vías principales, aquellas que sirven para canalizar la mayor parte de la movilidad cotidiana, pero esta actuación obliga a modificar las secciones de la red básica de tráfico rodado.

Sin embargo, en ciudades con centros compactos como es el caso de Murcia, donde existen algunas calles con secciones reducidas y aceras que no suelen superar los 4 metros, la introducción de aceras bici es compleja.

Una solución óptima, que beneficia a los ciclistas y a la vez agiliza el tráfico rodado, es la construcción de carriles bici segregados sustituyendo o modificando las líneas de estacionamiento.

Teniendo en cuenta que normalmente la red básica ciclista se corresponde con la red básica de tráfico privado, la eliminación de estacionamiento para crear un itinerario ciclista puede aumentar la fluidez del tráfico, ya que el carril de circulación derecho no se ve interrumpido por las maniobras de estacionamiento, además contribuye a eliminar las interferencias que genera el tráfico de agitación en la red básica de la ciudad. Por otra parte, la construcción de vías ciclables en la línea de estacionamiento en cordón, crea un itinerario ciclista útil y seguro.

En caso de que el estacionamiento existente sea en batería, cabe la posibilidad de cambiar la tipología de estacionamiento a cordón, de tal manera que los 2,5 metros que se ganan con la modificación de la tipología de estacionamiento, permiten la construcción del carril bici bidireccional y segregado.

Otro punto a tener en cuenta en el centro de Murcia es la convivencia entre el ciclista y el peatón. En las dos grandes zonas peatonales a derecha e izquierda de la Gran Vía, no se han propuesto ejes ciclables para evitar las interferencias con el peatón, especialmente en calles con una alta demanda peatonal. En la medida de lo posible y entendiendo la bicicleta como un modo de transporte mecanizado, su espacio de circulación debe ser la calzada. Del mismo modo que los ciclistas han de ser respetados por los conductores, los ciclistas deben respetar al peatón.

Ahora bien, en aquellas zonas y calles (o franjas horarias) con densidades peatonales bajas, la bicicleta podrá circular siempre y cuando se garantice la seguridad del peatón. Por el contrario, en zonas o calles con flujos peatonales elevados, se puede prohibir la circulación de bicicletas mediante la señalización adecuada.

Con estas premisas de partida, en el centro de Murcia se propone un total de 44 kilómetros de vías ciclables. El 43% de estas vías son ciclocalles, el 23% vías segregadas (ya sea eliminando estacionamiento, modificándolo o segregando el espacio existente) y el 34% son aceras bici (ya sea en aceras anchas o en zonas verdes). Es importante mencionar que de los 44 kilómetros propuestos en el centro de Murcia, se han puesto en funcionamiento 2,1 kilómetros de ciclocalles, como proyecto piloto en la Avenida de Los Pinos y Calle Alfonso Palazón Clemares.

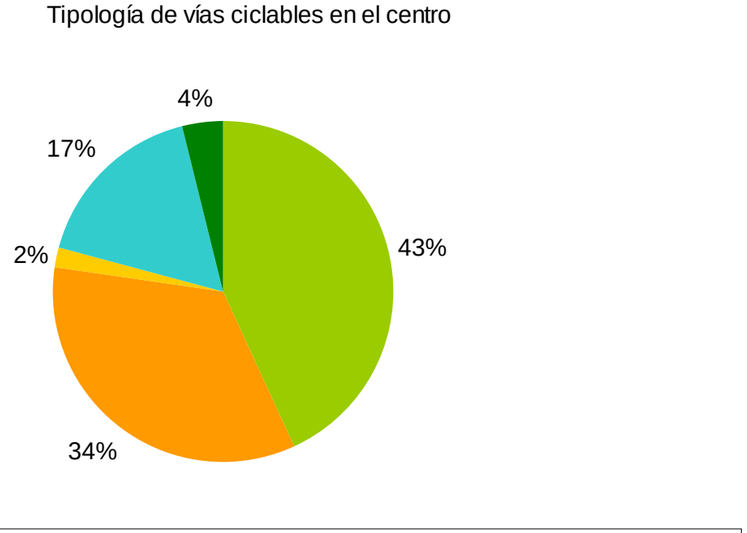


Gráfico 3. Ejes ciclables propuestos en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

En el centro de Murcia, la creación de carriles bici eliminando estacionamiento supone la eliminación de cerca de 500 plazas.

Algunos ejemplos de ejes ciclables que se proponen son los siguientes.

En la **Avenida de la Fama**, se propone acera bici en la mediana.

Imagen 48. Av. de la Fama

En la **Avenida Antoñete Gálvez y calle José Tapia Sanz**, se propone un carril bici bidireccional en calzada, eliminando la línea de aparcamiento en cordón.

Imagen 49. Av. Antoñete Gálvez y Dr. José Tapia Sanz

Carril de Arocas, cerca del aparcamiento disuasorio del Malecón. Se plantea un itinerario por acera-bici (urbanizar).

Imagen 50. Carril de Arocas

Calle Pintor Sobejano → carril bici bidireccional. Se propone eliminar una línea de estacionamiento en cordón.

Imagen 51. Calle Pintor Sobejano

Calle Muralla → Se propone acera-bici (urbanizar). Cabe también la posibilidad de implementar el carril bici en calzada eliminando el estacionamiento en cordón.

Imagen 52. Calle Muralla

Calle Escultor José Sánchez → se propone un carril bici en calzada eliminando el estacionamiento en cordón.

Imagen 53. Calle Escultor José Sánchez

Parque Jardín de la Seda → Se propone un itinerario ciclista por el parque (acera bici)

Imagen 54. Parque Jardín de la Seda

Ronda Norte → Se propone una ciclocalle en la vía de servicio (eje unidireccional).

Imagen 55. Ronda Norte

Calle Morera → Se propone un carril bici segregado bidireccional de 2,50 m de sección, eliminando estacionamiento. Esta calle tiene tramos pendientes de urbanizar, pero se propone continuar con el carril bici segregado.

Imagen 56. Calle Morera

Carril de la Condesa → Es una vía con limitación de velocidad a 30 km/h, por lo que se propone una ciclocalle de doble sentido. Se pueden añadir elementos de moderación de tráfico.

Imagen 57. Carril de la Condesa

Calle Pío XII → Se propone ciclocalle y limitar la velocidad a 30 km/h o 20 km/h (pacificar).

Imagen 58. Calle Pío XII

Calle Santa Joaquina Vedruna → Se propone un carril bici bidireccional de 2,5 metros, cambiando la tipología de estacionamiento de batería a cordón.

Imagen 59. Calle Santa Joaquina Vedruna

Calle Juan Ramón Jiménez →Se propone ciclocalle.

Imagen 60. Calle Juan Ramón Jiménez

Calle del Arenal → Se propone un carril bidireccional de 2,5, cambiando la tipología de estacionamiento de batería a cordón.

Imagen 61. Calle del Arenal

Avenida de Pío Baroja → Carril bici bidireccional de 2,50 m. Se propone modificar estacionamiento.

Imagen 62. Avenida de Pío Baroja

Avenida Río Segura → Se propone una acera-bici. Acera infrautilizada pues los peatones circulan por el centro del parque.

Imagen 63. Avenida Río Segura

Calle Marqués de Corvera → Se plantea como ciclocalle, añadiendo elementos reductores de velocidad.

Imagen 64. Calle Marqués de Corvera

Calle Industria → Se propone una ciclocalle, ya que es una vía 30 (estación de tren).

Imagen 65. Calle Industria

A continuación se presentan los ejes del centro y su longitud por tipología.

Ejes Centro (1)		TIPOLOGÍA DE VÍAS CICLABLES					
		Ciclocalle	Acera-bici	Segregado	Eliminando Estacionamiento.	Modificando Estacionamiento	Total (3)
1	Avenida de los Pinos (2)	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5
2	Barrio del Ranero	5,4	1,2	0,0	0,0	0,0	6,6
3	Cronista Carlos Valcárcel - Calle Auditorium	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	1,1
4	Conexión Av. General Primo de Rivera y Ronda de Levante	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
5	Ronda Norte	1,7	0,1	0,0	0,0	0,0	1,8
6	Abenarabi - Almirante Loaysa	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0	1,5
8	Alfonso Palazón Clemares (2)	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
9	Catedrático Fernando Piñuela	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,8
10	Miguel de Cervantes	0,0	0,7	0,1	0,0	0,1	0,8
11	Av. Marqués de los Velez - Ntra. Señora de Buenos Libros	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,2
12	Alfonso X El Sabio	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4
13	Ronda de Levante	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	0,9
14	Av. de la Flota	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
15	Av de la Marina Española	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	1,0
16	Parque Atalayas	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
17	Av. Antoñete Gálvez	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4
18	Dr. José Tapia Sanz	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
19	Av. Gutierrez Mellado	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
20	Av. Jaime I	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2
21	C. Jerónimo de Roda	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
22	Calle Huerto Manu	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8
23	Senda del Picazo	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3
24	Jardín El Salitre	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
25	Extranjería - Estación de autobuses	0,0	0,7	0,0	0,1	0,1	0,9
26	Calle Ceballos - Alejando Seiquer - Merced - Puerta Nueva	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0
27	Av. de la Fama - General Yagüe	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,5
28	Pablo VI	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
29	Av. Primero de Mayo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
30	Av. Lope de Vega - Ronda Sur	0,0	0,3	0,4	0,2	0,0	0,8
31	Pintor Almela Costa - Estación Renfe	0,5	0,3	0,0	1,0	0,0	1,7
32	Mercado Verónicas - Intendente Jorge Palacios	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1
33	Renfe - Cuartel Artillería- Manterola	0,2	0,6	0,0	0,1	0,0	1,0
34	Paseo Marqués Corvera	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
35	Calle Princesa	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,5
36	Santa Joaquina Vedruna - Juan Ramon Jiménez - del Arenal	0,6	0,1	0,0	0,0	0,4	1,1
37	Pío Baroja	0,0	0,2	0,0	0,1	0,4	0,7
38	Av del Río Segura	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
39	Carril de los López - Ronda Sur	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,1
40	Calle Morera	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1
41	Calle Pío XII - Calle Torre de Romo	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
42	Carril de la Condesa - Estación Renfe	1,5	0,2	0,0	0,1	0,0	1,9
43	Estación Autobuses - Huerto Manu	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,7
45	Av. San Juan de la Cruz	0,0	0,0	0,0	0,9	0,2	1,0
46	Miguel Hernández - Vicente Aleixandre	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	0,7
47	Alberto Sevilla	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	0,5
Total		**18,9**	**15,0**	**1,0**	**7,5**	**1,7**	**44,0**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles
(2) Ejes ejecutados durante la redacción del Plan Director de la Bicicleta de Murcia en el año 2009. Proyecto piloto de ciclocalles (2,1 km)
(3) No están incluídas las vías amables

Tabla 2. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

13.2. Propuesta en las Pedanías (Costeras Norte y Sur, Barqueros)

En las pedanías de la Costera Norte y Costera Sur, se han planteado 188,3 kilómetros de vías ciclables, divididos en 37 ejes. La pedanía de Barqueros cuenta con 0.6 kilómetros, para un total de 188,9 kilómetros.

Pedanías de la Costera Sur

EJES PEDANÍAS DE LA COSTERA SUR (1)		TIPOLOGÍA DE VÍAS CICLABLES (km)					
		Ciclocalle	Acera bici	Segregado	Eliminando Estac.	Modificando Estac.	Total Km
3	La Alberca núcleo	8,9	0,4	0,0	0,0	0,0	9,3
4	El Palmar núcleo	3,9	0,8	0,0	0,4	0,0	5,0
5	El Palmar - Sangonera	2,1	0,2	2,3	0,0	0,0	4,6
6	Sangonera - Polígono - San Ginés	3,3	2,2	0,7	0,0	0,0	6,3
7	Murcia - San José	5,9	0,0	0,1	0,0	0,0	6,0
8	Camino Garres	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
9	Camino Cebadero	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
10	Algezares núcleo	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
11	Los Garres núcleo	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
12a	Avenida del Progreso	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
12b	Carretera de la Fuensanta	1,6	0,0	1,0	0,0	0,0	2,6
13	San José de la Vega núcleo	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
14	Beniaján núcleo	4,9	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2
15	Torreagüera núcleo	2,6	0,0	0,5	0,0	0,0	3,1
16	Torreagüera - Los Ramos - Zeneta	4,8	0,0	1,1	0,0	0,0	5,9
18	Alquerías núcleo	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
19	Alquerías - Zeneta	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
26	Beniaján - Torreagüera	3,5	0,0	0,0	0,7	0,0	4,2
28	Aljucer - Nonduermas	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
29	Nonduermas - Murcia	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
47	Torreagüera - Llano de Brujas	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
Total ejes propuestos		**79,6**	**3,9**	**5,7**	**1,1**	**0,0**	**90,4**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles

Tabla 3. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia

Pedanías de la Costera Norte y Barqueros

EJES PEDANÍAS DE LA COSTERA NORTE Y BARQUEROS[(1)]		TIPOLOGÍA DE VÍAS CICLABLES (km)					
		Ciclocalle	Acera bici	Segregado	Eliminando Estac.	Modificando Estac.	Total km
17	Murcia - Pte Tocinos - Alquerías	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1
20	Puente Tocinos - Llano de Brujas	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
21	Puente Tocinos núcleo	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	5,1
22	Llano de Brujas núcleo	3,6	1,3	0,0	0,0	0,0	4,9
23	Javalí Nuevo núcleo	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2
24	Javalí Nuevo - Espinardo	11,6	0,0	0,0	0,4	0,0	12,0
25	Javalí Viejo - Guadalupe - Churra	0,0	6,2	0,0	2,1	0,0	8,3
27	Alquerías - El Raal	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
30	Murcia - Monteagudo	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
31	Churra - Cabezo de Torres	2,5	5,0	0,0	0,5	0,0	8,0
32	Monteagudo - Cobatillas	1,8	5,7	0,0	0,6	0,0	8,1
33	Murcia - Las Cuevas	0,8	0,0	0,0	2,4	0,0	3,2
34	Puente Tocinos - Casillas	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
35	Llano de Brujas - Las Cuevas	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
36	Santa Cruz - El Esparragal	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
37	Santa Cruz - El Raal - Cobatillas	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
46	Barqueros	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Total ejes propuestos		**68,0**	**24,5**	**0,0**	**6,0**	**0,0**	**98,5**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles

Tabla 4. Vías ciclables propuestas por el PDBM. Pedanías de la Costera Norte y Barqueros. Fuente: Elaboración propia

.

De este modo, si analizamos los ejes planteados en las pedanías por tipologías (sin incluir el Campo de Murcia) tenemos:

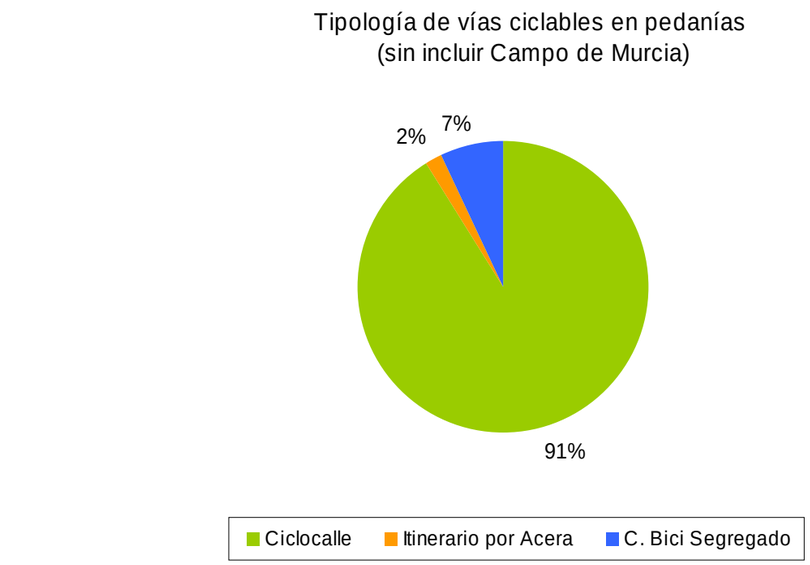


Gráfico 4. Vías ciclables propuestas en las pedanías de la Costera Norte y Sur.Fuente: Elaboración propia

El 91% de los ejes propuestos son ciclocalles, un 7% carriles segregados y un 2% itinerarios en acera.

Los ejes propuestos en el centro de Murcia y en las pedanías cercanas (pedanías de la Costera Norte y pedanías de la Costera Sur), tienen una longitud de 230,2 kilómetros y se pueden apreciar en la siguiente imagen (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

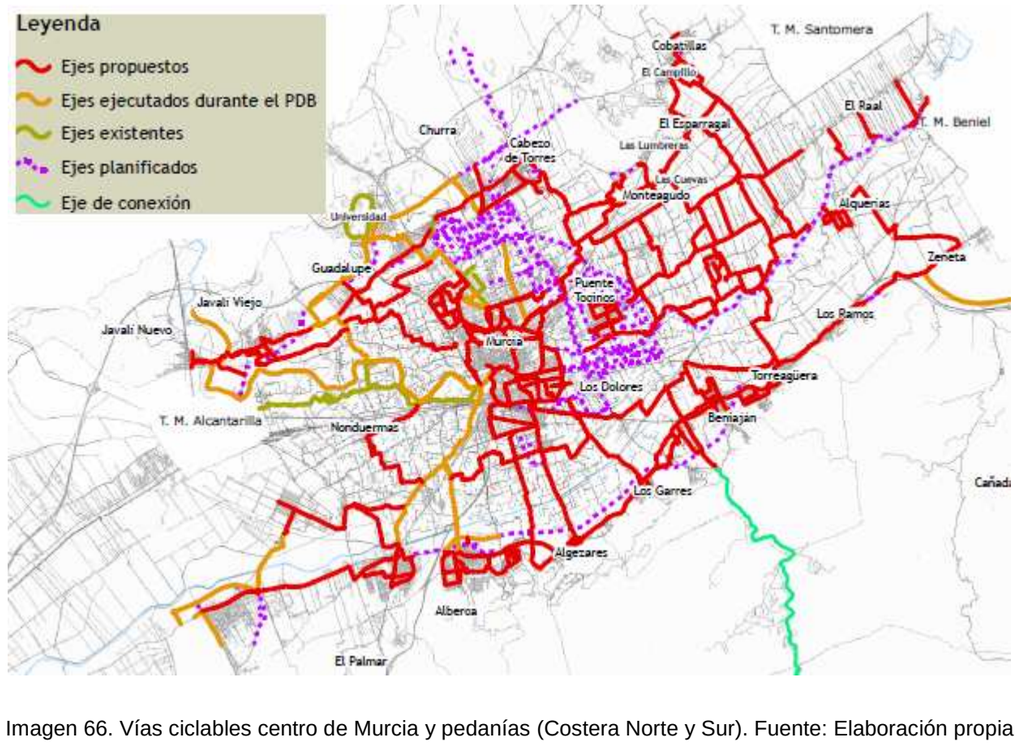


Imagen 66. Vías ciclables centro de Murcia y pedanías (Costera Norte y Sur). Fuente: Elaboración propia

13.2.1. Propuestas en las pedanías del Campo de Murcia

En las pedanías del Campo de Murcia se proponen 30,1 kilómetros de vías ciclables, distribuidas en ocho ejes que se plantean como ciclocalles (Imagen 67 y con mayor detalle en el anexo cartográfico).

Eje		Km
38	Los Martínez del Puerto	4,9
39	La Tercia (Gea y Truyols)	4,7
40	Sucina	5,1
41	Avileses	1,9
42	Corvera	2,0
43	Valladolises	1,7
44	Lobosillo	2,6
45	Valladolises - Corvera	7,1
Total		30,1

Tabla 5. Vías ciclables propuestas en el Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia

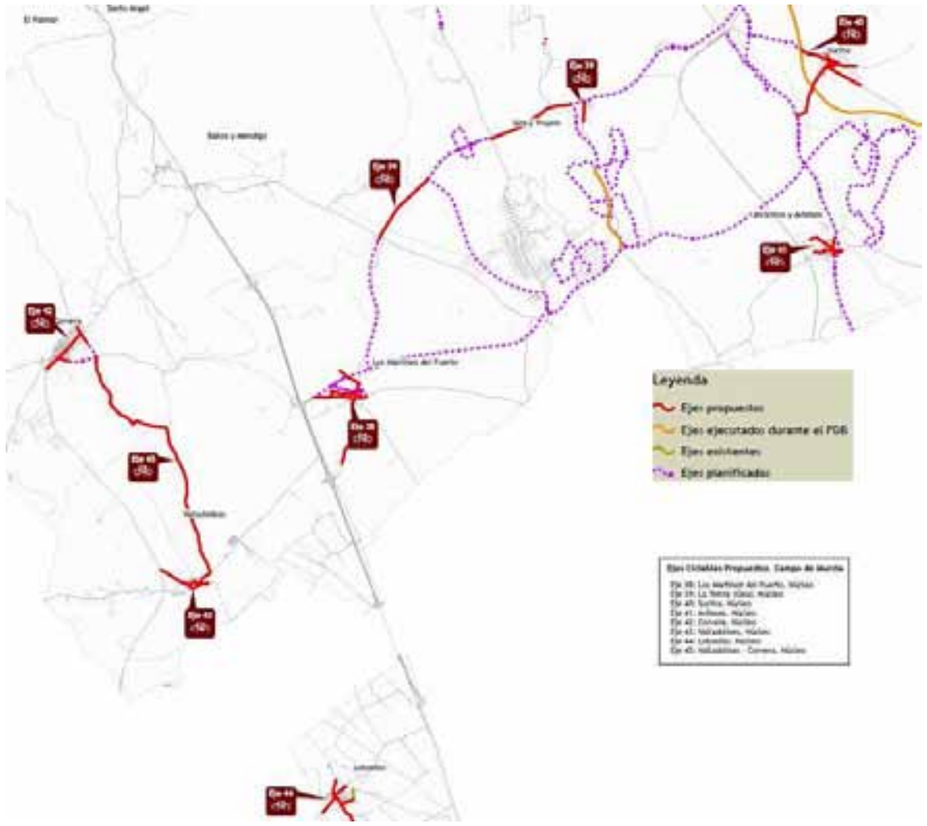


Imagen 67. Vías ciclables propuestas. Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia

La red completa que abarca las vías ciclables propuestas por el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), las vías ciclables planificadas y las existentes, tiene una longitud de 551 kilómetros, como se aprecia en la siguiente imagen (ver con mayor detalle en anexo cartográfico).

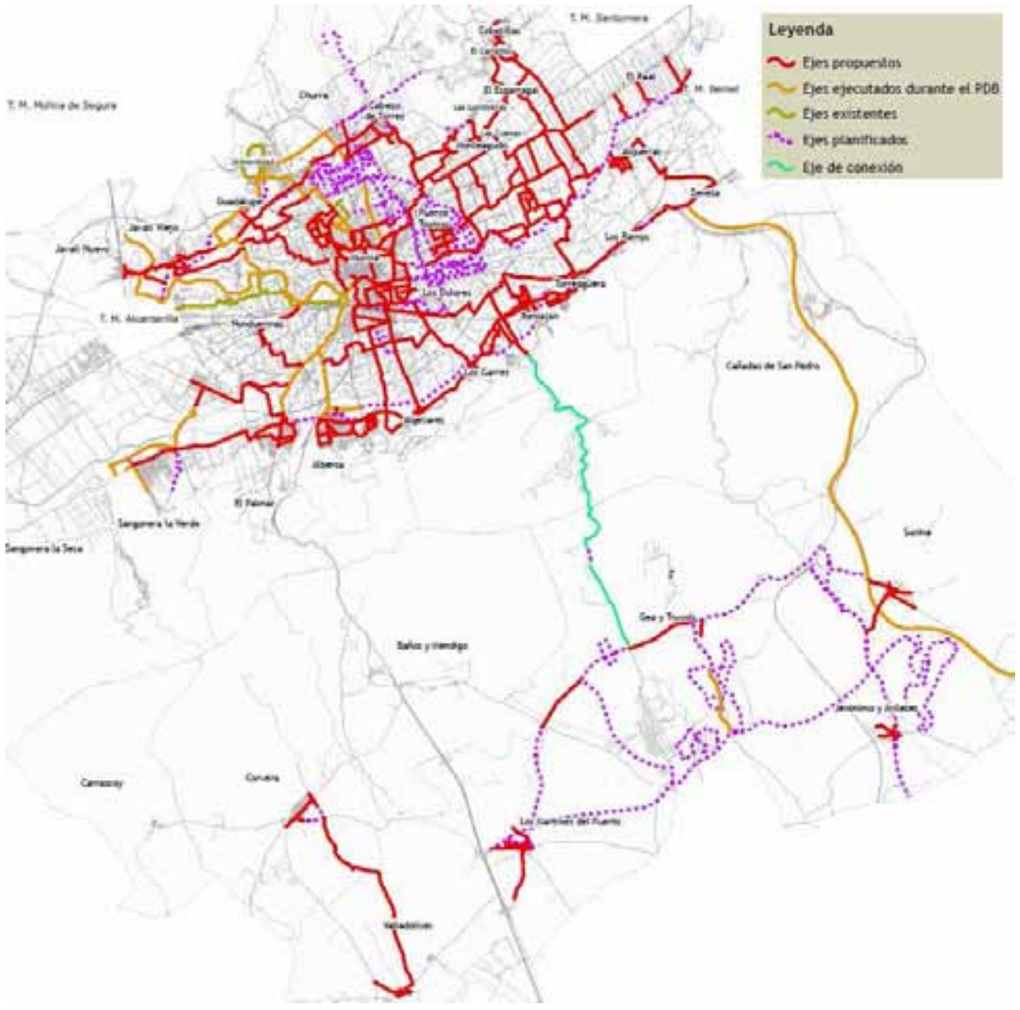


Imagen 68. Red total de vías ciclables en el municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior se aprecia (en verde) la F-13 que es una vía de competencia autonómica que sirve de eje de conexión entre las pedanías de la Costera Sur y las pedanías del Campo de Murcia. Este vial cuenta con señalización que advierte la presencia de ciclistas.

Imagen 69. Eje de Conexión. Carretera F-13.

FASE 3 PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA.

ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

FASE 3. ESTACIONAMIENTO

13. LA IMPORTANCIA DE LOS ESTACIONAMIENTOS PARA BICICLETAS 5

14. CRITERIOS GENERALES DE ESTACIONAMIENTO. 6

14.1. Tipos de soportes y recomendaciones 6

14.1.1. Tipo de soporte 6

14.1.2. Criterios de estacionamiento por duración 8

14.1.3. Señalización en estacionamientos de bicicleta 10

15. UBICACIÓN DE APARCABICIS EN MURCIA 11

15.1. En el centro de Murcia 11

15.2. En las Pedanías 13

15.3. Oferta, demanda y gestión de estacionamiento 16

16. CÓMO GARANTIZAR EL ESTACIONAMIENTO EN EL FUTURO 18

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Dimensiones básicas de un soporte U-invertida.Fuente: IDAE.2009 7

Imagen 2. Soporte U-Invertida 7

Imagen 3. Soporte de Rueda 8

Imagen 4. Aparcabicis en el interior de una estación de RENFE 8

Imagen 5. Aparcabicis en un andén de una estación de RENFE 8

Imagen 6. Aparcabicis en el interior de un garaje 9

Imagen 7. Aparcamiento de larga duración Universidad Alcalá de Henares 9

Imagen 8. Aparcabicis tipo consigna. Modelo Bigloo 9

Imagen 9. Aparcabicis tipo consigna en Barcelona 9

Imagen 10. Señal informativa aparcamientos de bicicleta 10

Imagen 11. Señal informativa para bicicletas 10

Imagen 12. Cobertura de aparcabicis (150 m) en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 11

Imagen 13. Cobertura de aparcabicis (75 m) en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 12

Imagen 14. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia 14

Imagen 15. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías de la Costera Norte. Fuente: Elaboración propia 15

Imagen 16. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías del Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia 16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cobertura de aparcabicis (75 m). Municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia 17

13. LA IMPORTANCIA DE LOS ESTACIONAMIENTOS PARA BICICLETAS1

Para garantizar el éxito de la implantación de la bicicleta en el municipio de Murcia como un modo de transporte cotidiano, no basta con proporcionar la infraestructura ciclista, sino que es importante tener en cuenta y potenciar cuatro aspectos fundamentales:

- Red de itinerarios ciclistas
- Calmado del tráfico
- Campañas de promoción y educación de ciclistas y conductores
- Estacionamiento

La importancia de tener una buena red de estacionamientos para bicicletas, tanto en origen como en destino, es fundamental dentro de la estrategia global para la promoción de la bicicleta, además contribuye a minimizar los robos de bicicletas, que tienen un riesgo 2,5 veces superior de ser robadas que una moto o 4 veces más que un coche.

Por estacionamiento de bicicletas (aparcabicis), se entiende el lugar donde se colocan las bicicletas cuando no están en uso. En este apartado se analizarán los aspectos básicos para la instalación de aparcamientos de bicicleta en la vía pública.

[1] Manual de aparcamientos de bicicletas. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. 2009

14.CRITERIOS GENERALES DE ESTACIONAMIENTO.

Las condiciones óptimas que deben cumplir los aparcabicis son:

- **Seguridad** → El objetivo principal de los aparcabicis, es garantizar la seguridad de la bicicleta. Diseño, anclaje y ubicación definirán los parámetros de seguridad más adecuados.
- **Polivalencia** → Los aparcabicis deben ser capaces de alojar cualquier tipo y modelo de bicicleta y permitir el uso de cualquier tipo de elemento antirrobo.
- **Accesibilidad** → Los aparcabicis se deben ubicar a menos de 75 metros del punto de origen – destino.
- **Ubicación** → Los aparcabicis deben estar ubicados en un lugar visible. La oficina de la bicicleta se encargará de informar a los usuarios, la localización de los aparcabicis.
- **Estabilidad** → Los aparcabicis deben permitir que la bicicleta, una vez anclada, se mantenga en pie por si sola.
- **Comodidad del ciclista** → Los aparcabicis deben estar ubicados en un espacio suficientemente ancho para que el usuario pueda realizar las maniobras de anclaje con comodidad y seguridad.
- **Comodidad con otros modos de transporte** → Los aparcabicis no deben interrumpir la circulación de otros modos de transporte, especialmente de peatones y personas de movilidad reducida.
- **Estética** → El diseño de los aparcabicis debe estar integrado en el entorno, de tal manera que sea atractivo, para garantizar una mayor demanda.
- **Protección climática** → En estacionamientos de larga duración, se puede estudiar la posibilidad de instalar un aparcabicis con protección climática (sol y lluvia).
- **Coste y mantenimiento** → Se debe prever un coste inicial de instalación de una amplia red de aparcabicis (inversión) y un presupuesto para su mantenimiento.

14.1. Tipos de soportes y recomendaciones

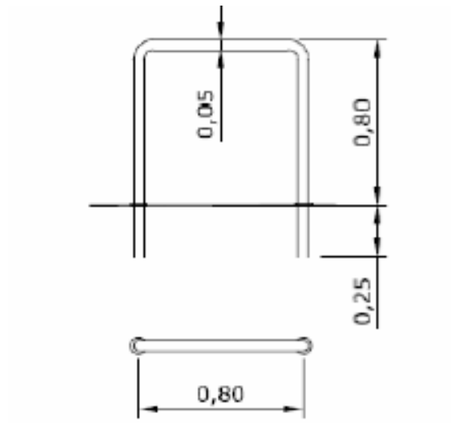
Los soportes para bicicleta se pueden diferenciar según el tipo de soporte y la tipología del estacionamiento.

14.1.1. Tipo de soporte

En el mercado existen, principalmente, dos tipos de soportes para estacionamientos de bicicleta. Estos son:

- **U-Invertida** → Este soporte está constituido por una pieza metálica acodada que permite amarrar dos bicicletas, una a cada lado de la U. La bicicleta se apoya contra el soporte y permite ser anclada con dos elementos antirrobo, fijando el cuadro y las dos ruedas al soporte. Por este motivo, es el modelo más aceptado y el recomendado en Europa, por su nivel de seguridad y comodidad. Este tipo de soporte es el que se recomienda instalar en el municipio de Murcia.

  A continuación se presentan las dimensiones básicas recomendadas por el Manual de aparcamientos de bicicleta, publicado por el IDAE-2009.



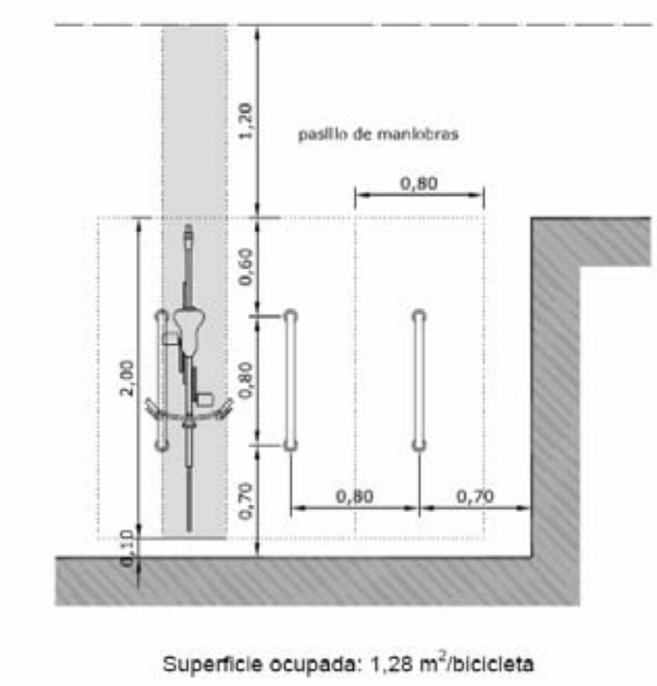


Imagen 1. Dimensiones básicas de un soporte U-invertida.Fuente: IDAE.2009

Imagen 2. Soporte U-Invertida

- **Soporte de Rueda** → Son conocidos como soportes de rueda o de horquilla y permiten encajar una de las ruedas de la bicicleta en el elemento anclado al suelo. Son más sencillos y más económicos que los soportes U-invertida. El manual del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) no recomienda este tipo de soporte por varios motivos:

  - No permite atar las dos ruedas y el cuadro de la bici al soporte. Baja seguridad ante los robos.
  - La rueda puede dañarse con facilidad. Se puede doblar por el peso del resto de la bici o por vandalismo.
  - No permite aparcar bicicletas con carga

Imagen 3. Soporte de Rueda

14.1.2. Criterios de estacionamiento por duración

Según el motivo del desplazamiento, el estacionamiento puede ser de corta o larga duración. Para los estacionamientos de corta duración (compras, gestiones, ocio, cursos, reuniones….) se recomienda el modelo de soporte U-Invertida, descrito en el punto anterior.

Los estacionamientos de larga duración son aquellos en los que la bicicleta está estacionada durante todo el día o noche. Suelen ser demandados en zonas residenciales, Universidades e intercambiadores modales (estaciones de RENFE y de autobuses en el caso de Murcia y muy probablemente en algunas de las futuras estaciones de tranvía).

En los estacionamientos de larda duración, se recomienda también el soporte de U-invertida. En la estación de autobuses de Murcia, por ejemplo, se debería instalar un aparcabicis en el aparcamiento subterráneo que existe cerca de la estación. De igual manera, en la estación de trenes de RENFE, se recomienda instalar aparcabicis tipo U-Invertida en los andenes. De esta forma, se garantiza una mayor seguridad de las bicicletas y se potencia el intercambio modal. Es recomendable instalarlos en zonas o recintos vigilados, cuando sea posible.

Imagen 4. Aparcabicis en el interior de una estación de RENFE

Imagen 5. Aparcabicis en un andén de una estación de RENFE

En las zonas residenciales así como en los aparcamientos públicos de nueva construcción, en el caso de que existan aparcamientos subterráneos, también se recomienda la instalación de aparcabicis de larga duración dentro de dichos estacionamientos.

Imagen 6. Aparcabicis en el interior de un garaje

Por otra parte, en el supuesto de que exista el espacio suficiente y el presupuesto adecuado, se recomienda instalar estacionamientos de larga duración que permitan guardar las bicicletas en espacios cerrados a los que únicamente tengan acceso los propietarios de las bicicletas. En la siguiente imagen se aprecia un ejemplo de estacionamiento de larga duración en la Universidad de Alcalá de Henares.

Imagen 7. Aparcamiento de larga duración Universidad Alcalá de Henares

Existen otras variedades de aparcamientos de larga duración, por ejemplo los habitáculos que permiten guardar las bicicletas en espacios cerrados independientes y a los que únicamente tiene acceso el propietario de la bicicleta. Funcionan de manera automática, pero tienen un coste más elevado y mayores necesidades de espacio. Ejemplos de este tipo de aparcamientos, se aprecian en las siguientes imágenes.

Imagen 8. Aparcabicis tipo consigna. Modelo Bigloo

Imagen 9. Aparcabicis tipo consigna en Barcelona

14.1.3. Señalización en estacionamientos de bicicleta

En el municipio de Murcia los puntos de estacionamiento contarán con una señalización vertical para permitir su fácil localización y para evitar que sean utilizados por otro tipo de vehículos, como las motos. La siguiente imagen es un ejemplo de este tipo de señal, que indica de manera clara la existencia de un aparcamiento exclusivo para bicicletas.

Imagen 10. Señal informativa aparcamientos de bicicleta

Es también recomendable, instalar una señal que indique la manera de atar correctamente las bicicletas con el fin de evitar, o disminuir el robo de las mismas. La siguiente imagen es un ejemplo de este tipo de señal.

Imagen 11. Señal informativa para bicicletas

Al instalar los aparcabicis es recomendable que la distancia entre ellos sea tal, que evite que puedan ser utilizados por las motos, y que tengan las dimensiones adecuadas (ver recomendación del IDAE. en la imagen 1).

Además, para la correcta utilización de los aparcabicis, es necesario que los usuarios estén informados de su localización. La oficina de la bicicleta, como ente coordinador de todas las actividades relacionadas con la bicicleta, se encargará de informar la ubicación de los aparcabicis y realizar su gestión (solicitud, gestión de reclamaciones, información, etc.)

15. UBICACIÓN DE APARCABICIS EN MURCIA

15.1. En el centro de Murcia

Teniendo en cuenta que en cada equipamiento público debe existir la posibilidad de aparcar las bicicletas de manera cómoda y segura, se ha analizado la localización de los principales equipamientos (institutos, Universidades, edificios públicos, centros sanitarios, centros culturales, estaciones de transporte, etc.), con el fin de detectar las necesidades de aparcabicis en el centro de Murcia.

Una vez identificados los principales equipamientos, se propone un proceso de implantación que se divide en dos fases. La primera fase establece un radio de acción de 150 metros por cada aparcabicis y en una segunda fase, se reduce el radio de acción a 75 metros, para garantizar una cobertura total de estacionamiento.

Para la primera fase (área de influencia 150 metros) se ha estimado una necesidad de 125 puntos de estacionamiento de bicicletas, de los cuales 73 puntos están localizados en institutos, Universidades, centros administrativos, centros de salud y centros culturales; 11 puntos de estacionamiento en paradas de transporte público (RENFE, estación autobuses y principales paradas de tranvía y autobús) y 41 se han repartido de forma homogénea por la ciudad con el objetivo de garantizar una mayor cobertura territorial.

En la siguiente imagen se aprecian los 125 puntos de ubicación de aparcabicis con un área de influencia de 150 metros (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

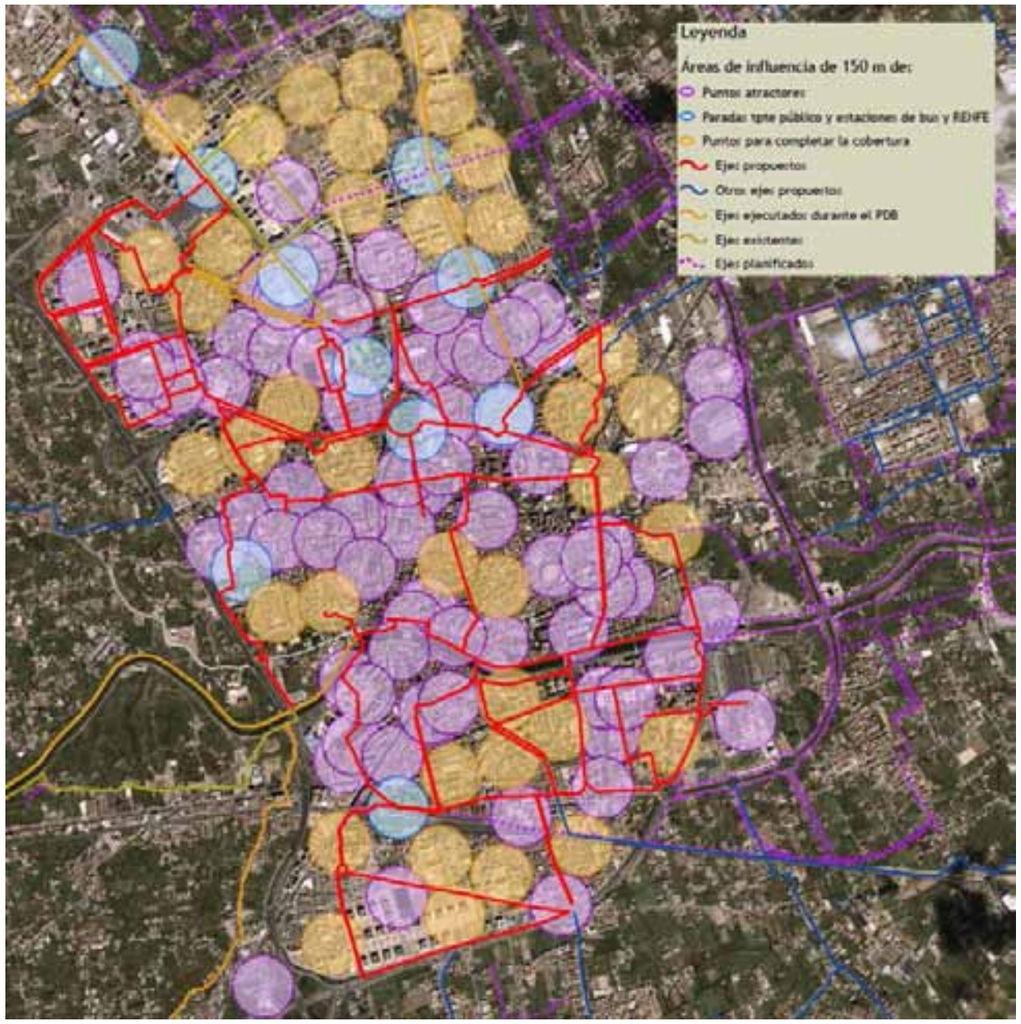


Imagen 12. Cobertura de aparcabicis (150 m) en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

En la segunda fase, se reduce el radio de acción, de tal manera que se garantiza a los ciudadanos de la ciudad de Murcia, un aparcabicis a menos de 75 metros de su domicilio, lo que supone la instalación de 200 puntos de estacionamiento. En este escenario se mantienen los puntos en los equipamientos y en las estaciones de transporte público, pero se amplía la cobertura en otros puntos de la ciudad, especialmente en las zonas residenciales.

La siguiente imagen recoge los 200 puntos de estacionamiento calculados para un radio de acción de 75 metros (por aparcamiento), que garantizaría la cobertura total de aparcabicis en el centro de Murcia. (ver con mayor detalle en el anexo cartográfico).

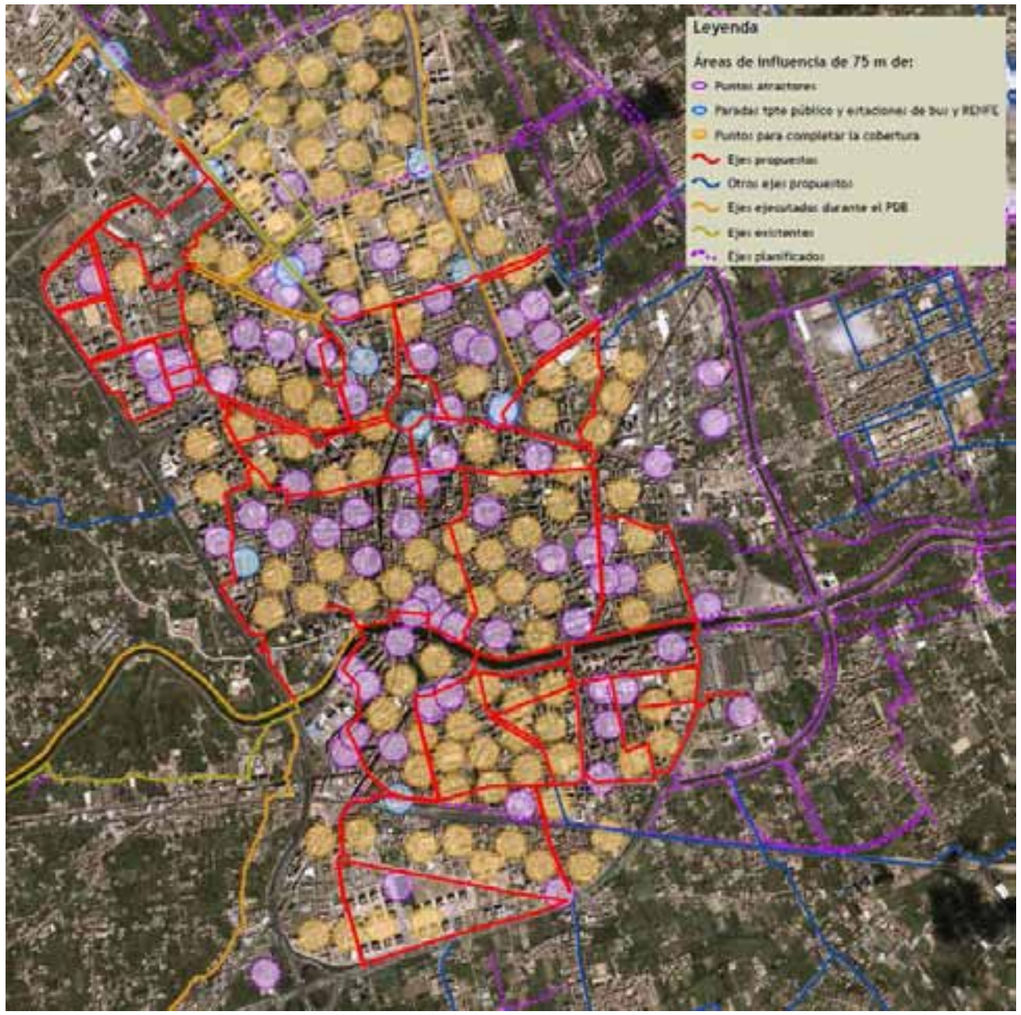


Imagen 13. Cobertura de aparcabicis (75 m) en el centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

Los 200 puntos de estacionamiento suponen la instalación de cerca de 1500 U invertidas y aproximadamente 3.000 plazas de aparcamiento de bicicletas.

Algunos de los puntos donde se propone[2] instalar aparcabicis son:

- Plaza Fontes. Filmoteca Regional.
- Escuela de Arte Dramático y Conservatorio de Danza.
- Juan Carlos I. Biblioteca Regional y Ziz Zag.
- San Andrés. Estación Autobuses. En la puerta del Centro de Salud Mental de San Andrés.
- Estación Ferrocarril del Carmen.
- Barriomar. Oficina de Extranjería.
- Infante Juan Manuel. Puerta de Institutos de E.S. Floridablanca y Saavedra Fajardo.
- Jardín de San Esteban.
- Hospital Reina Sofía.
- Hospital Morales Meseguer.
- Plaza de Santa Catalina.
- Centro Cultural Puertas de Castilla. IES. Miguel de Cervantes
- Plaza de Santo Domingo.
- Plaza de Santa Eulalia. Zona Tascas.
- Plaza Raimundo González Frutos. Zona Tascas.

[2] Propuesta de aparcabicis en la ciudad de Murcia.

- Plaza de Europa. Zona Tascas.
- Plaza Sardoy. Zona Tascas.
- Plaza Beato Andrés Hibernón. Zona Universidad.
- Flota. Centro de Salud.
- Avenida Teniente Flomesta. Consejería de Hacienda.
- Cuartel de Artillería. Centro Párraga, Instituto E.S. El Carmen, Biblioteca.
- Auditorio y Palacio de Congresos.
- C. Yesqueros. Centro Cultural Yesqueros.
- Jardines
- Bibliotecas

Durante la redacción del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia, el Ayuntamiento inició la instalación de algunos puntos de aparcamiento.

15.2. En las Pedanías

La metodología para calcular las necesidades de aparcamiento de bicicletas en las pedanías ha sido la misma que la utilizada para el centro de Murcia, de tal manera que se han ubicado aparcabicis en los principales centros atractores (institutos, centros educativos, administrativos y culturales) y se ha completado con la instalación de aparcabicis en aquellos puntos donde la cobertura territorial no estaba garantizada. De este modo, y en dos fases, se pretende alcanzar una cobertura final de un estacionamiento para bicicleta privada cada 75 metros (en las áreas urbanas de las pedanías).

Pedanías de la Costera Sur

En el eje de pedanías que conforman la Costera Sur, se han ubicado un total de 209 puntos de estacionamiento de bicicletas, todos ellos de 5 U-Invertidas, lo que equivale a 1.045 U-invertidas y cerca de 2.090 plazas de estacionamiento para bicicletas. En las siguientes imágenes se aprecia la propuesta de localización de algunos de los 209 puntos de estacionamiento en las pedanías de la Costera Sur (que se pueden ver con mayor detalle en el anexo cartográfico):

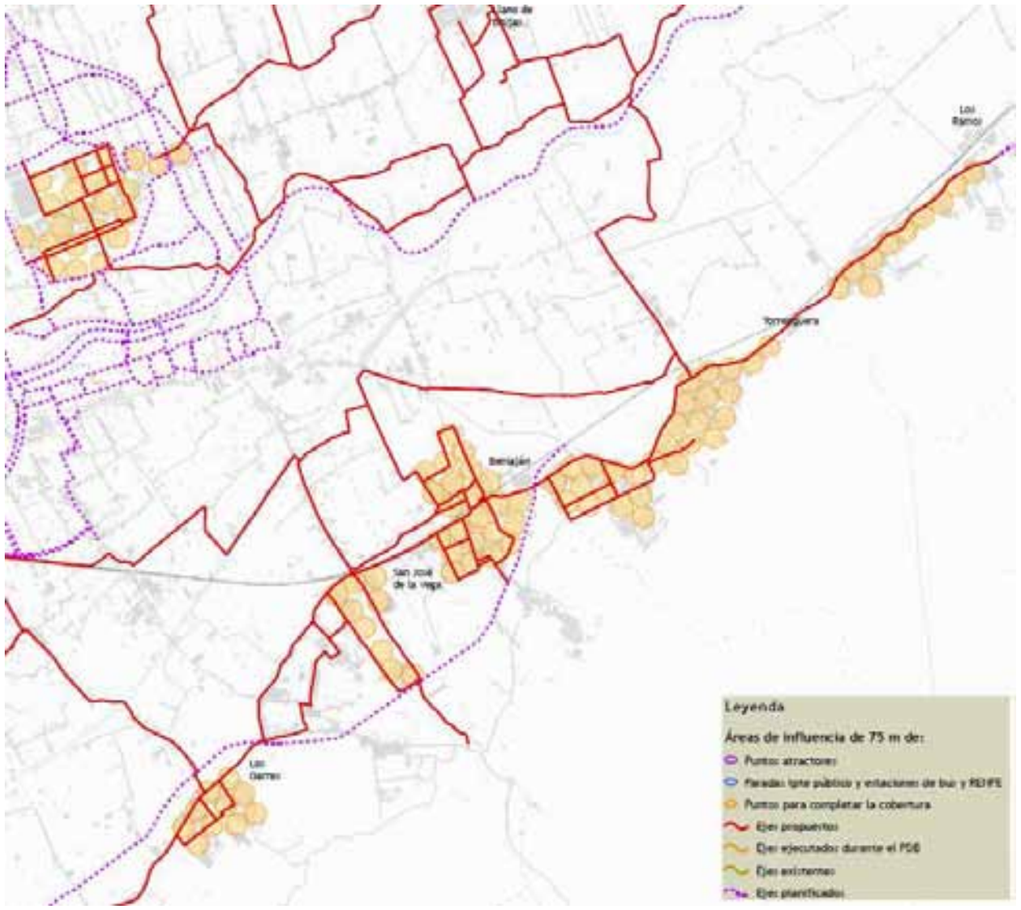


Imagen 14 a

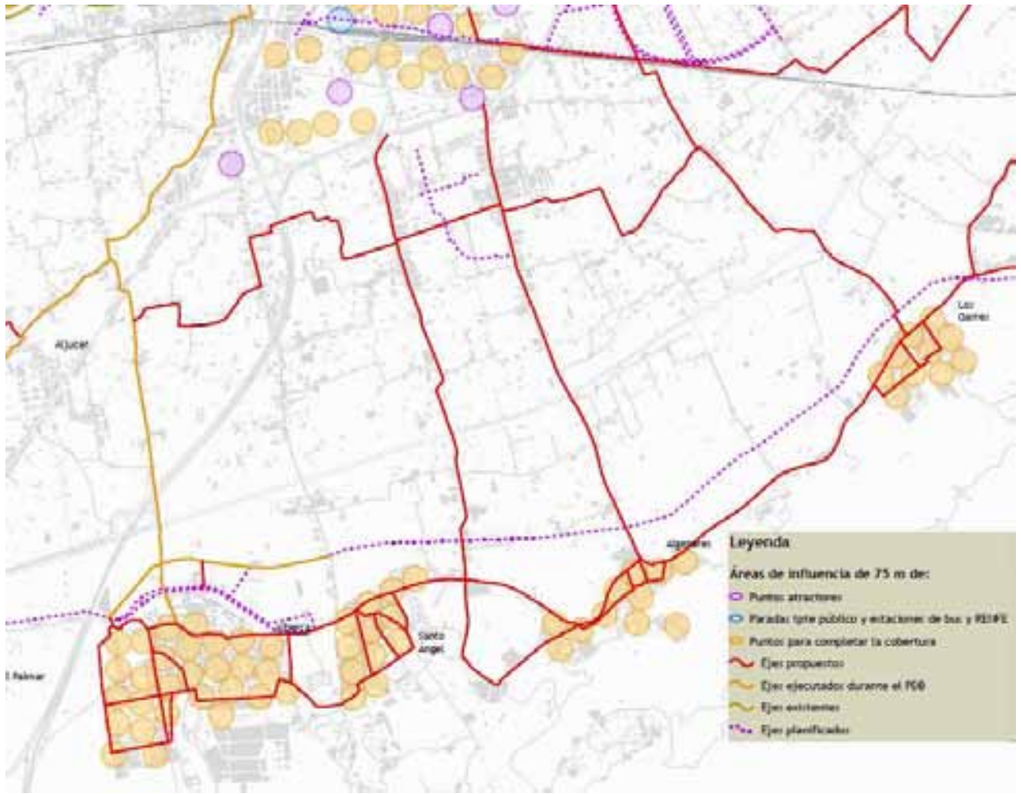


Imagen 14 b

Imagen 14. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia

Pedanías de la Costera Norte

En las pedanías de la Costera Norte se han detectado 161 puntos de estacionamiento, todos ellos de 5 U-Invertidas, lo que equivale a un total de 805 U-Invertidas y cerca de 1.610 plazas de estacionamiento.

En las siguientes imágenes (que se pueden ver con mayor detalle en el anexo cartográfico) se aprecia la propuesta de localización de los 161 puntos.

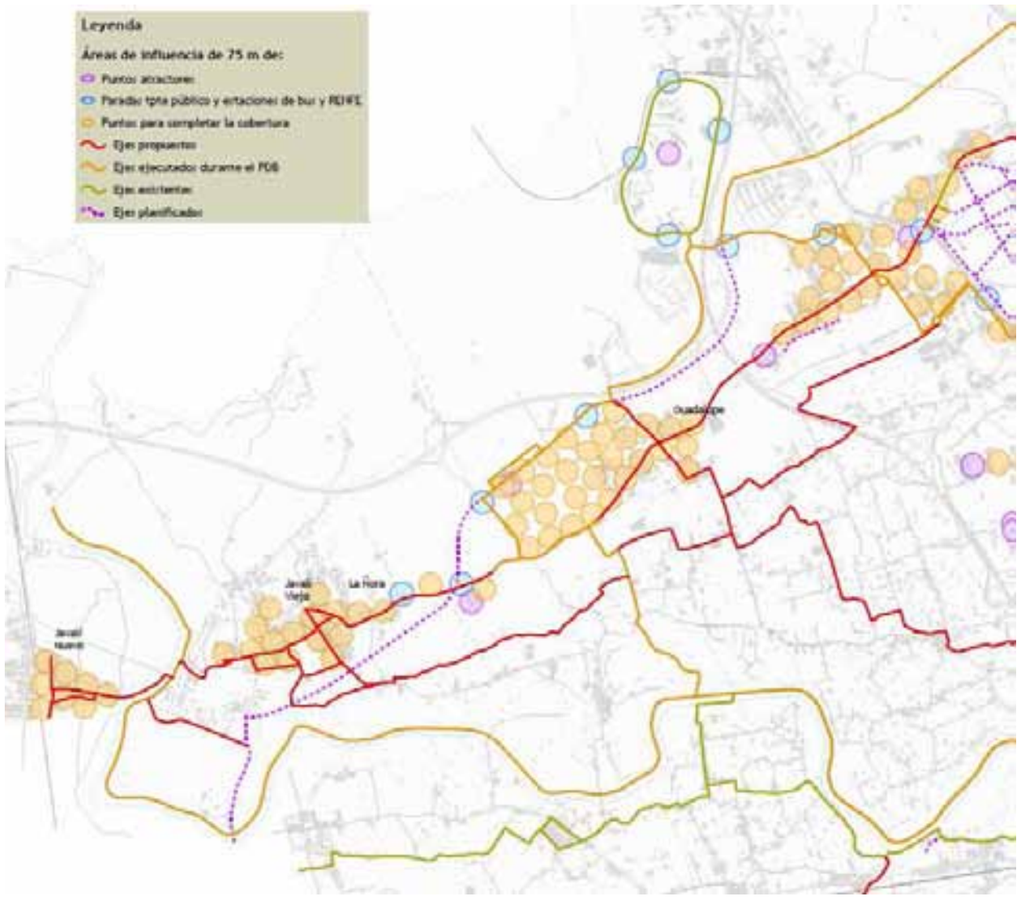


Imagen 15. a

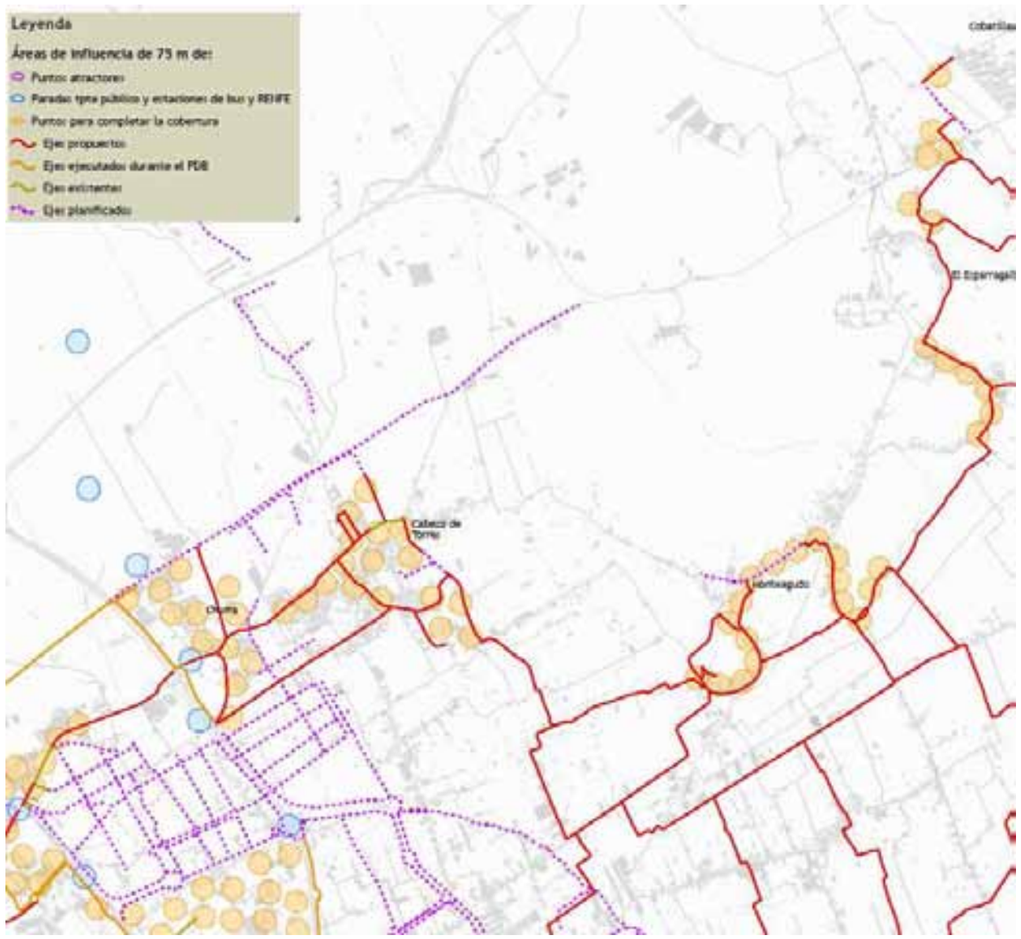


Imagen 15. b

Imagen 15. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías de la Costera Norte. Fuente: Elaboración propia

Pedanías del Campo de Murcia

En las pedanías del Campo de Murcia se han detectado 45 puntos, que suponen 225 U invertidas y 450 plazas de aparcabicis.

Las siguientes imágenes muestran la propuesta de localización de los puntos de estacionamiento en las pedanías del Campo de Murcia:

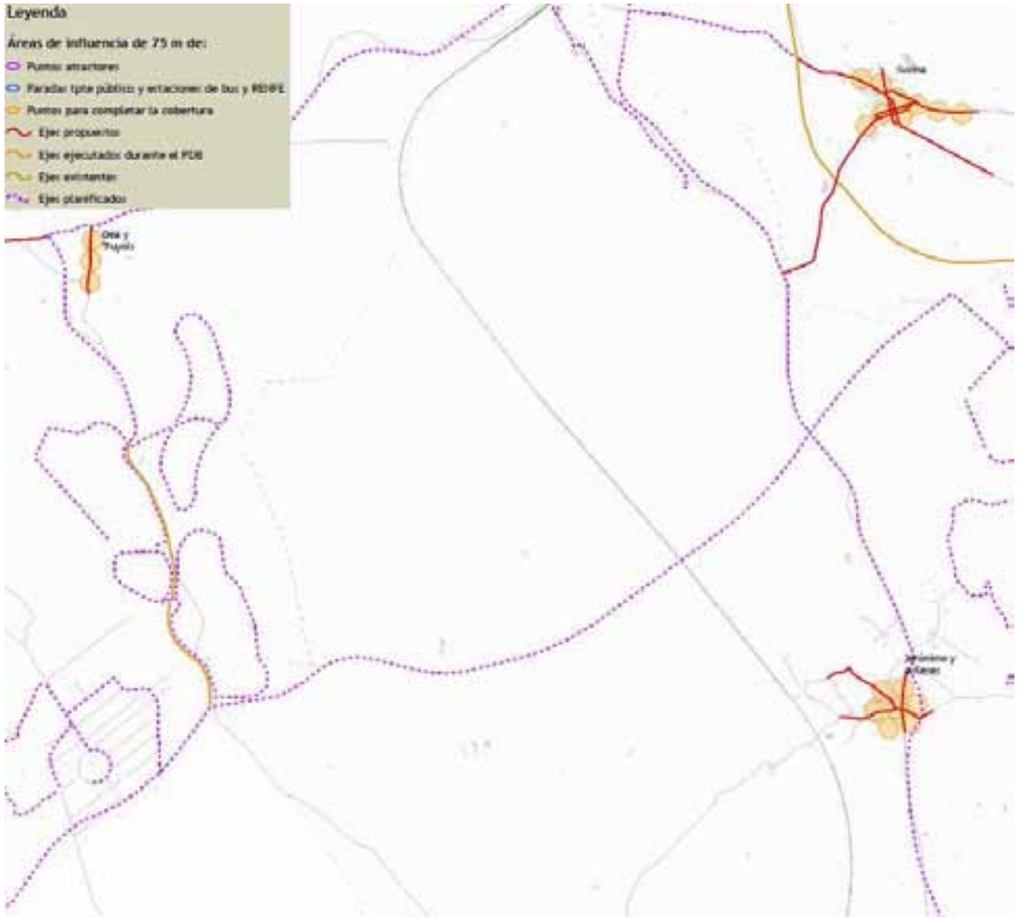


Imagen 16. a

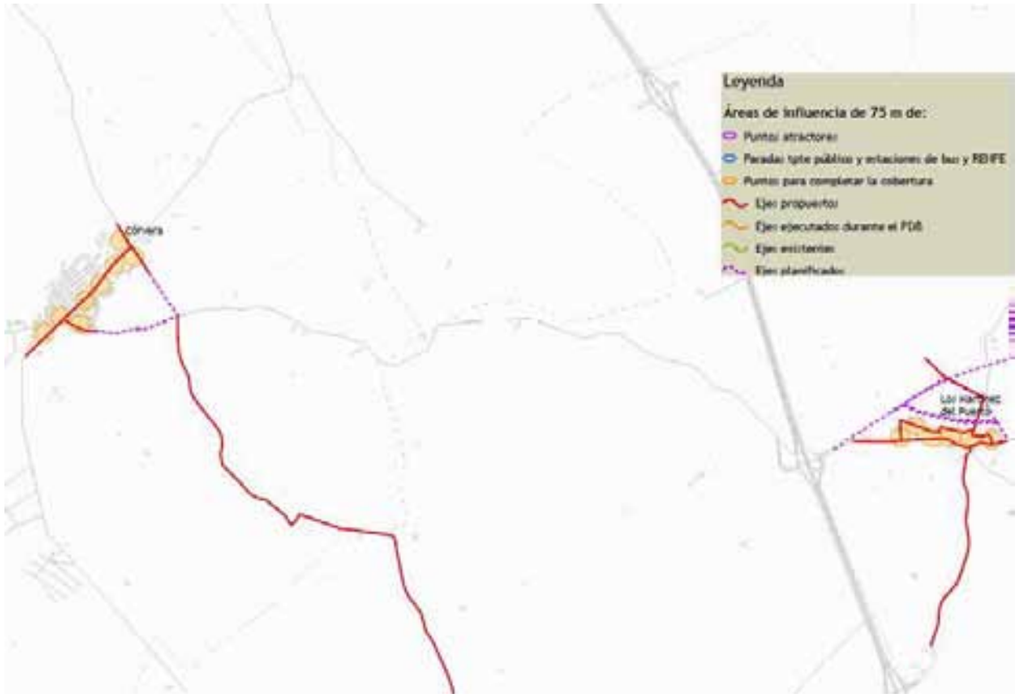


Imagen 16. b

Imagen 16. Cobertura de aparcabicis (75 m) en las pedanías del Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia

15.3.Oferta, demanda y gestión de estacionamiento

Las estimaciones realizadas pretenden dimensionar las necesidades de estacionamiento de bicicletas en el municipio de Murcia y de esta manera permitir al Ayuntamiento, presupuestar y planificar su implantación.

Los aparcabicis bien ubicados ejercen una fuerte función atractora “efecto llamada” y por lo tanto, se recomienda su instalación en zonas que permitan una rápida ampliación (de aproximadamente un 25%).

En la totalidad del municipio se plantean un total de 615 puntos de estacionamiento, que equivalen aproximadamente a 3.575 U-Invertidas y 7.150 plazas para bicicletas, distribuidos de la siguiente manera:

Ubicación	Puntos	U invertidas	Plazas
Centro de Murcia	200	1.500	3.000
Pedanías de la Costera Norte	161	805	1.610
Pedanías de la Costera Sur	209	1.045	2.090
Pedanías del Campo de Murcia	45	225	450
Total	**615**	**3.575**	**7.150**

Tabla 1. Cobertura de aparcabicis (75 m). Municipio de Murcia. Fuente: Elaboración propia

Con esta estructura, en el centro de Murcia el objetivo de partida es instalar en dos fases los 200 estacionamientos, lo que supone aproximadamente 1.500 U-Invertidas (100 estacionamientos con 10 U-Invertidas y 100 estacionamientos con 5 U-Invertidas). De esta forma se tendrán puntos de estacionamiento con capacidad para 10 y 20 bicicletas.

Posteriormente se pueden ir instalando los estacionamientos en las pedanías, de manera coordinada con la implantación de la red de vías ciclables. En las pedanías de la Costera Norte se estima la ubicación de 161 puntos de estacionamiento, en las pedanías de la Costera Sur 209 puntos y en el Campo de Murcia 45 puntos de estacionamiento.

La anterior es la planificación prevista, pero como las ciudades son entes dinámicos, es necesario crear herramientas que permitan identificar los nuevos focos de demanda, para que la oferta de estacionamiento se ajuste, en cantidad y lugar, a la demanda existente en cada momento.

La gestión de la demanda y la oferta de estacionamiento de bicicleta, suele ser una de las funciones ejercidas por la oficina de la bicicleta, dentro de su función general de coordinar las políticas de promoción de este modo de transporte en el municipio. Desde la oficina de la bicicleta, se suele gestionar la recepción de solicitudes de implantación de estacionamientos de bicicleta (mediante un modelo establecido, con foto y dimensiones disponibles) y la recepción de quejas por defectos, falta de mantenimiento, etc.

16.CÓMO GARANTIZAR EL ESTACIONAMIENTO EN EL FUTURO

Las ciudades son entes dinámicos, que crecen y se transforman, los centros atractores cambian y los polos de gravedad se mueven, de tal manera que las necesidades de estacionamiento (oferta y demanda) de bicicleta, también cambian en función del crecimiento y el desarrollo que experimentan las ciudades.

Para garantizar que las necesidades de estacionamiento de bicicleta estén cubiertas con el crecimiento de la ciudad, es importante que en el municipio de Murcia, desde los órganos competentes en materia urbanística, se establezca la obligatoriedad de instalar aparcabicis en las nuevas zonas de desarrollo, con el fin de prever una reserva mínima de plazas de estacionamiento en los edificios nuevos, equipamientos, en los planes parciales, etc.

En este sentido, algunos territorios (Cataluña, Dinamarca, etc.), disponen de legislación que obliga a instalar aparcabicis en función del uso del suelo. En Cataluña, el Decreto 344/2006 de estudios de evaluación de la movilidad generada, establece que las nuevas actuaciones urbanas no se podrán aprobar, sin haber tenido en cuenta, entre otros requerimientos, la creación de itinerarios ciclistas y la instalación de aparcabicis. El decreto establece las siguientes necesidades de estacionamiento para bicicleta privada:

- Uso residencial → 2 plazas por vivienda o 2 plazas por cada 100 m^2 de techo
- Uso comercial → 1 plaza por cada 100 m^2 de techo
- Uso de oficinas → 1 plaza por cada 100 m^2 de techo
- Uso industrial → 1 plaza por cada 100 m^2 de techo
- Equipamientos docentes → 5 plaza por cada 100 m^2 de techo
- Equipamientos deportivos, culturales → 5 plazas por cada 100 plazas de aforo
- Estaciones de ferrocarril → 1 plaza por cada 30 plazas de oferta de circulación
- Estaciones de autobuses interurbanos → 0,5 plazas por cada 30 plazas ofertadas de circulación
- Otros equipamientos públicos → 1 plaza por cada 100 m^2 de techo
- Zonas verdes → 1 plaza por cada 100 m^2 de suelo

FASE 4 DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA.

BICICLETA PÚBLICA

FASE 4. BICICLETA PÚBLICA

18. BICLETA PÚBLICA 4

18.1. Sistema de alquiler de bicicleta pública en el municipio de Murcia 4

18.2. Sistema de alquiler automático 7

18.2.1. Criterios de localización de puntos de alquiler. Sistema automático de bicicleta pública 9

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Logística del sistema automático alquiler de bicicleta pública..... 8

Imagen 2. Cobertura de aparcamiento (300 m). Sistema automático de alquiler de bicicleta pública. Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tarifas por el uso del servicio de bicicleta pública 5

Tabla 2. Tarifas por el uso del servicio de bicicleta pública para familias numerosas..... 5

18. BICLETA PÚBLICA

Los principales objetivos planteados para implantar un sistema de bicicleta pública son:

- *Facilitar a la población el acceso a la bicicleta*, poniendo a su disposición un servicio de alquiler de bicicletas.
- *Fomentar el uso de la bicicleta* como medio de transporte en los desplazamientos habituales.
- Favorecer la *intermodalidad* entre el transporte público y la bicicleta.

Para alcanzar dichos objetivos se han de establecer ciertos criterios de gestión que garanticen el correcto funcionamiento del sistema y que se adapten a las necesidades y condicionantes propios del municipio de Murcia.

18.1.Sistema de alquiler de bicicleta pública en el municipio de Murcia

A lo largo de la elaboración del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), se han analizado los distintos sistemas de alquiler de bicicletas existentes en varias ciudades españolas, para conocer sus características de implantación, sistema de gestión, funcionamiento, logística del sistema, coste, etc.

Atendiendo a las necesidades del municipio de Murcia, a la realidad territorial, a la progresiva instalación de carriles bici y teniendo en cuenta la necesidad de implantar un ***sistema de alquiler sostenible en términos técnicos, sociales y económicos***, se ha apostado por un sistema de alquiler de bicicleta pública de larga duración, que además involucra a pequeños empresarios (talleres de bicicletas), en la gestión del sistema, como se explicará a continuación.

Se trata de un modelo perfilado por la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana que se basa en cuatro aspectos fundamentales:

- Es un sistema asequible: con un coste moderado para los usuarios y coste especial para familias numerosas.
- Es un sistema accesible: los talleres de bicicletas del municipio adheridos al plan se encargarán de gestionar el alquiler y el mantenimiento.
- Es un sistema abierto: todos los ciudadanos mayores de 14 años podrán usarlo
- Es ambiental: favorece la movilidad sostenible y el uso de la bicicleta en los desplazamientos urbanos y de forma especial a los campus universitarios.

Las principales características del nuevo modelo de alquiler de bicicleta pública en el municipio de Murcia se describen a continuación.

Objeto

La finalidad perseguida consiste en implantar un sistema de bicicletas de uso público en el municipio de Murcia, inscribiéndose dicho proyecto en las políticas de mejora de la movilidad sostenible y promoción del uso de la bicicleta que se están llevando a cabo en este municipio. Los beneficiarios de dicho sistema serán los mayores de edad, y los menores con más de 14 años con consentimiento de su representante legal, que contraten el servicio de alquiler de bicicletas en los talleres autorizados para ello.

Régimen Jurídico

El sistema se articula mediante la contratación del mantenimiento de las bicicletas de propiedad municipal, con los talleres de bicicletas del término municipal que estén interesados. Dado que dichos talleres se dedican al mantenimiento de bicicletas, por parte del Ayuntamiento se concierta con ellos el mantenimiento de las bicicletas municipales que se les va a entregar concertando con ellos igualmente la gestión del alquiler de las mismas.

Precio de los contratos

El precio de cada uno de los contratos de mantenimiento se establece por bicicleta entregada al taller. De modo que se garantizaría un precio mínimo anual por bicicleta de 100 € más IVA, en el caso de que los alquileres realizados no alcanzasen esa cantidad, y un máximo de 400 € más IVA anual por bicicleta en función del volumen de alquileres realizado. (Ejemplo, para un total de 20 bicicletas, cada taller recibiría un mínimo garantizado anual de 2.000 euros más IVA, y podría llegar a obtener hasta un máximo anual de 8.000 euros más IVA).

El alquiler de bicicletas está sujeto a un precio público por utilización del servicio, que pagará el usuario en el momento de realizar el alquiler. Las tarifas que se proponen como precio público por el uso del servicio, serían las siguientes:

Plazo del Alquiler	Importe Tarifa
Año	40 € + IVA
Mes	15 €+ IVA
Semana	8 € + IVA
Día (Excepto sábados y domingos. Se incluye en este apartado también el alquiler de un fin de semana completo)	3 € + IVA

Tabla 1. Tarifas por el uso del servicio de bicicleta pública

Para familias numerosas las tarifas serán:

Plazo del Alquiler	Importe Tarifa
Año	30 € + IVA
Mes	10 €+ IVA
Semana	5 € + IVA
Día (Excepto sábados y domingos. Se incluye en este apartado también el alquiler de un fin de semana completo)	2 € + IVA

Tabla 2. Tarifas por el uso del servicio de bicicleta pública para familias numerosas

Ayuntamiento de Murcia

El Ayuntamiento de Murcia asume las siguientes obligaciones:

- Aportar directamente a los talleres de bicicletas los medios materiales que exija la adecuada gestión del servicio. Para ello la Corporación adquirirá las bicicletas que tendrán una imagen específica para que sean fácilmente identificables. Dichas bicicletas de propiedad municipal, identificadas con su número, se dividirán entre los titulares de los talleres gestores del sistema de alquiler. Así mismo se entregarán a los talleres participantes, los modelos de contratos de alquiler, debidamente numerados, para que sean cumplimentados por los usuarios del servicio.

- Realizar todas las actividades que sean necesarias para la gestión del proyecto que constituye el objeto del sistema de alquiler (se podría realizar a través de la oficina de la bicicleta).

- Establecer las directrices necesarias para la correcta ejecución del sistema de alquiler y el control de su funcionamiento.

- Dar la adecuada difusión y divulgación de la implantación del sistema de alquiler de bicicletas para el conocimiento general de los posibles usuarios.

- Establecer las tarifas del precio público que deben abonar los usuarios por la utilización del servicio de alquiler de bicicletas, y las normas reguladoras del referido precio público.

- Abonar a cada uno de los talleres trimestralmente, el precio establecido en el contrato, una vez que hayan justificado documentalmente los alquileres de bicicletas realizados en sus oficinas y previa entrega de las facturas correspondientes a los mismos.

- La Corporación proporcionará a los talleres el software necesario para llevar el registro de bicicletas municipales alquiladas de modo adecuado, y también un registro de bicicletas de particulares.

- El Ayuntamiento dispondrá de un stock de repuestos a disposición de los talleres, que deberán hacer la petición de las piezas o recambios que necesiten para la reparación de cada bicicleta municipal, identificando la misma y justificando la necesidad del cambio o reparación.

Talleres de bicicletas (gestores del servicio)

Los titulares de los talleres de bicicletas gestores del servicio de alquiler se obligan a lo siguiente:

- La realización del mantenimiento ordinario de las bicicletas de propiedad municipal cuyo uso les sea cedido, por el tiempo de duración establecido en el contrato, que en principio se prevé de 1 año. El taller se compromete a entregar las bicicletas para alquiler en condiciones de uso adecuadas. Para ello deberá realizar el siguiente mantenimiento mínimo de las bicicletas antes de su puesta en uso:
  - Ajuste de frenos
  - Engrase
  - Reparación de la bicicleta, excepto materiales que serán aportados por el Ayuntamiento
  - Ajuste de cadena y cambios
  - Centrado de ruedas
  - Arreglo de radios
  - Lavado

En caso de que sean alquileres de larga duración, cada tres meses la persona que la haya alquilado podrá dirigirse al taller con el fin de que de modo gratuito puedan realizarle dicho mantenimiento. En todos los casos se exceptúa el lavado, pinchazos y desperfectos que se deban a un mal uso de la bicicleta, que serán a cargo del usuario.

- Seguimiento del sistema y registro de bicicletas: Los talleres adheridos deberán realizar el registro de las personas que alquilen las bicicletas municipales y también el registro de bicicletas particulares en caso de que se solicite por los interesados.

- Aportar el personal propio necesario para la ejecución del sistema.

- Habilitar las instalaciones para la adecuada conservación de las bicicletas municipales y para la realización del alquiler de las mismas.

- Seguir las instrucciones que fije el Ayuntamiento de Murcia para la correcta gestión del servicio, e informar al Servicio de Medio Ambiente de cualquier incidencia que pudiera surgir.

- Poner a disposición de los usuarios del alquiler de bicicletas los contratos, comprobar mediante la exhibición de los documentos correspondientes la veracidad de los datos reflejados en los mismos, y posteriormente entregar los contratos realizados a la Corporación. Los cargos del importe del precio público por el alquiler de las bicicletas los realizarán los talleres.

- Comprobar el estado de las bicicletas devueltas por los usuarios e informar al Ayuntamiento en caso de que estas hayan sufrido daños debidas a un mal uso a efectos de que el Ayuntamiento cargue al usuario a través de la tarjeta la reparación de la misma o la fianza establecida de 150 € más IVA en caso de que las malas condiciones de la misma hagan inútil su reparación.

- Solicitar al Ayuntamiento de forma individualizada para cada bicicleta municipal que requiera una reparación, las piezas o recambios necesarios.

- Justificar anualmente en el Servicio de Medio Ambiente la documentación relativa a los alquileres de bicicletas realizados por el taller en cada periodo, con entrega de las facturas correspondientes a los alquileres efectuados.

- Someterse a las actuaciones de comprobación y control que efectúe el Ayuntamiento, aportando la información que le sea requerida, sobre cualquier aspecto del objeto del contrato.

Las bicicletas

El Ayuntamiento adquirirá las bicicletas que serán de propiedad municipal y se ofertarán en el servicio.

Algunas de las características que deberán tener las bicicletas son:

- El modelo de bicicleta recomendado deberá ser con un material resistente

- Se recomienda que el modelo de bicicleta esté dotado de elementos como una cesta delantera, cambio de 6 velocidades, parrilla trasera reflectante, pedales antideslizantes con reflectante, luz delantera, pie de sujeción en posición de reposo, guardabarros, sillín y manillar regulables, timbre, freno delantero y trasero.

- Deberá incluir los logotipos del Ayuntamiento con el fin de que sea fácilmente identificable con el sistema de alquiler municipal.

- Cada bicicleta deberá llevar desde fábrica número de bastidor troquelado que permita identificar inequívocamente la bicicleta y un orificio de métrica 5 en el cuadro destinado al registro de bicicletas.

- Las bicicletas deberán cumplir con las normas y homologaciones europeas.

El sistema, deberá prever la creación de un *registro de bicicletas* municipales para su fácil localización en caso de pérdida o robo. Para ello, cada una de las bicicletas estará dotada de una identificación que permitirá conocer el usuario que está disfrutando de ella y el número de bicicletas que están sin alquilar en todo momento.

Este sistema, deberá permitir además que cualquier persona que sea propietaria de una bicicleta, pueda inscribir su bicicleta en el registro y beneficiarse así de las ventajas de seguridad que ofrece dicho sistema. De esta forma, el registro actuará como un elemento disuasorio ante el robo de bicicletas, además de ayudar a su localización.

Aparcamientos de larga duración

Como complemento al sistema de alquiler de bicicletas municipales y con el fin de facilitar los aparcamientos de larga duración y su seguridad, se considera conveniente habilitar una red de aparcamientos cerrados que deberán ubicarse en los puntos de mayor demanda, especialmente en zonas residenciales, de tal manera que se pueda dar solución al problema de falta de espacio en las viviendas para guardar las bicicletas. En función de la disponibilidad presupuestaria y del espacio existente, los aparcamientos de larga duración se pueden también instalar en lugares públicos.

La utilización de los aparcamientos cerrados deberá solicitarse en el Ayuntamiento, a través de la Oficina de la Bicicleta.

18.2.Sistema de alquiler automático

Los sistemas de alquiler de bicicletas automatizados, se caracterizan por permitir a los usuarios recoger por sí mismos una bicicleta en las diferentes estaciones, utilizarla durante un tiempo determinado y finalmente realizar su devolución en la misma o en otra estación de bicicletas.

Los elementos que integran este tipo de sistemas son: una central de control; las estaciones de bicicletas compuestas por terminales de autoservicio, las bicicletas y los dispositivos de estacionamiento y retención de bicicletas; y las aplicaciones de gestión del sistema (software y comunicaciones).

Este tipo de sistemas presentan ventajas, pero tienen un coste elevado no sólo de implantación, sino en su mantenimiento. Así, uno de los aspectos más importantes a la hora de implantar un sistema automático de alquiler de bicicleta pública es la logística en la etapa de explotación, por lo que es necesario analizar todos los condicionantes del entorno, para adoptar un modelo logístico que sea eficiente y que garantice el correcto funcionamiento del sistema automático.

Imagen 1. Logística del sistema automático alquiler de bicicleta pública.

En este sentido, la complejidad territorial del municipio de Murcia, constituye uno de los *principales condicionantes* para la logística de éste tipo de sistema, haciendo que su coste de explotación sea mayor.

A continuación se describen las principales características de los sistemas automáticos de alquiler de bicicletas.

Para el diseño y ubicación de los puntos de alquiler en los sistemas automáticos se deben tener en cuenta lo siguiente:

- **Cobertura.** Para garantizar el éxito del sistema se recomienda una cobertura territorial, de aproximadamente *300 metros (4 minutos a pie).*
- **Integración**. Se recomienda que tengan un diseño atractivo, para que puedan integrarse con la pavimentación, mobiliario y otros elementos del espacio urbano y procurará la mayor funcionalidad y comodidad del usuario.
- **Accesibilidad**. A los principales puntos de atracción y a las principales calles comerciales y turísticas.
- **Intermodalidad**. Deberá considerarse la conectividad con otros medios de transporte público.
- **Seguridad.** Deberán ser infraestructuras con un alto nivel de seguridad para todos los usuarios de la vía pública.
- **Comodidad y facilidad de uso del sistema.**

Para una eficaz gestión del sistema automático, se recomienda:

- Que los puntos de alquiler de bicicleta permitan la retirada y devolución de las bicicletas de forma automática.
- Que el aparcamiento de bicicletas disponga de candado automático que enganche parte del cuadro de la bicicleta
- Que el aparcamiento de bicicletas permita la utilización de bicicletas de diseño urbano personalizado.
- Que permita la identificación del usuario de forma automática.
- Que el candado del aparcamiento de bicicletas permita ser accionado automáticamente tras la identificación del usuario.
- Que el sistema permita reconocer si el candado está abierto o no, con objeto de saber el número de bicicletas existentes en cada punto de préstamo.
- Que el sistema de candado automático deberá ser el mismo, en el caso de que existan distinto tamaños o tipos de bicicletas.

- Que el sistema permita identificar inequívocamente la bicicleta a devolver con el fin de asegurar que es una de las específicas del sistema.
- Que el usuario pueda elegir la bicicleta que desea retirar.
- Que la devolución de la bicicleta se pueda hacer en el mismo o distinto punto de alquiler.
- Que los puntos de alquiler sean antivandálicos e incluyan la interconexión de los equipos con la red de telecomunicaciones necesaria.
- Que la bicicleta y el punto fijo, lleven incorporados sendos sistemas de reconocimiento, para que el sistema de control conozca exactamente el número de bicicletas utilizadas, quién las utiliza, el tiempo de utilización, donde se encuentran situadas, etc.

Por lo que a las bicicletas se refiere, las recomendaciones son:

- Las bicicletas deberán ser homologadas (dispondrán del sello de la UE) y cumplir con la normativa de seguridad correspondiente.
- Las bicicletas tendrán una imagen específica que las singularice con el fin de que sean fáciles de identificar a simple vista con el servicio y una estética similar a la prevista para el resto de los equipos objeto del suministro.
- El material de fabricación de la bicicleta debe ser resistente al uso intensivo de las mismas, así como a las condiciones climatológicas.
- Deberá ser una bicicleta sencilla y robusta de tipo urbano o híbrida.
- Deberá poseer reflectantes y guardabarros
- Sus dimensiones estarán adaptadas a los jóvenes y adultos, tanto hombres como mujeres. El sillín y el manillar deberán ser regulables a la altura de cada usuario, con cierre rápido, y no extraíbles (incluirán tope de extracción), pero sin dificultar su correcto uso.
- La bicicleta estará dotada de los elementos suficientes para atender a los requisitos para la integración con el aparca-bici, el candado automático y los elementos de control e identificación del sistema, de manera que pueda identificarse en todo momento y conocerse sus movimientos entre las distintas estaciones base del servicio.
- Podrán incluir lugares o espacios para introducir publicidad.
- Deberán disponer de timbres, parrillas traseras, cestas, etc.
- El manillar será amplio y ergonómico, con el fin de facilitar el manejo de la bicicleta.
- Deberá tener pie de sujeción en posición de reposo.
- Dispondrá de sistema de iluminación nocturna (faro delantero y piloto trasero), pedales antideslizantes, frenos delantero y trasero, sistema antirrobo.
- Deberá cumplir con los requisitos que marque la ley o las ordenanzas municipales que afecten a la circulación de bicicletas en el municipio.

18.2.1. Criterios de localización de puntos de alquiler. Sistema automático de bicicleta pública.

En los sistemas automáticos de alquiler de bicicleta pública, se recomienda localizar aparcamientos cada 300 metros aproximadamente (4 minutos a pie) con el fin de garantizar una mayor cobertura territorial.

Para que el sistema automático de bicicleta pública inicie su funcionamiento con garantía, en una primera fase, es conveniente realizarlo por fases, a medida que se va construyendo las vías ciclables. Esto permite dimensionar el sistema, conocer las

pautas de movilidad, el tipo de usuario y otros aspectos que ayudan a ajustar el funcionamiento global del sistema automático de alquiler.

En el centro de Murcia, realizando el cálculo para una cobertura de 300 m, se estimaron cerca de 31 puntos de estacionamiento (sistema automático de alquiler de bicicleta pública). De esta manera se garantizaría, un aparcamiento cada 300 metros, o lo que es lo mismo, que los ciudadanos tengan un estacionamiento a menos de 4 minutos andando.

Se recomienda que los puntos donde se ubiquen los estacionamientos del sistema automático de bicicleta pública sean visibles y con fuerte atractivo de movilidad. Algunos de los puntos recomendados para instalar aparcamientos automáticos de bicicleta pública, son los siguientes:

- Estación de RENFE
- Estación de Autobuses
- Plaza Circular → parada del tranvía
- Zona deportiva y Clínica Virgen de la Vega
- Plaza de Santa Isabel
- Hospital General Universitario de Murcia
- Avenida de la Fama con calle Melilla
- Paradas de tranvía de Av. Don Juan de Borbón y Av. Juan Carlos I
- Jardines
- Bibliotecas
- ……

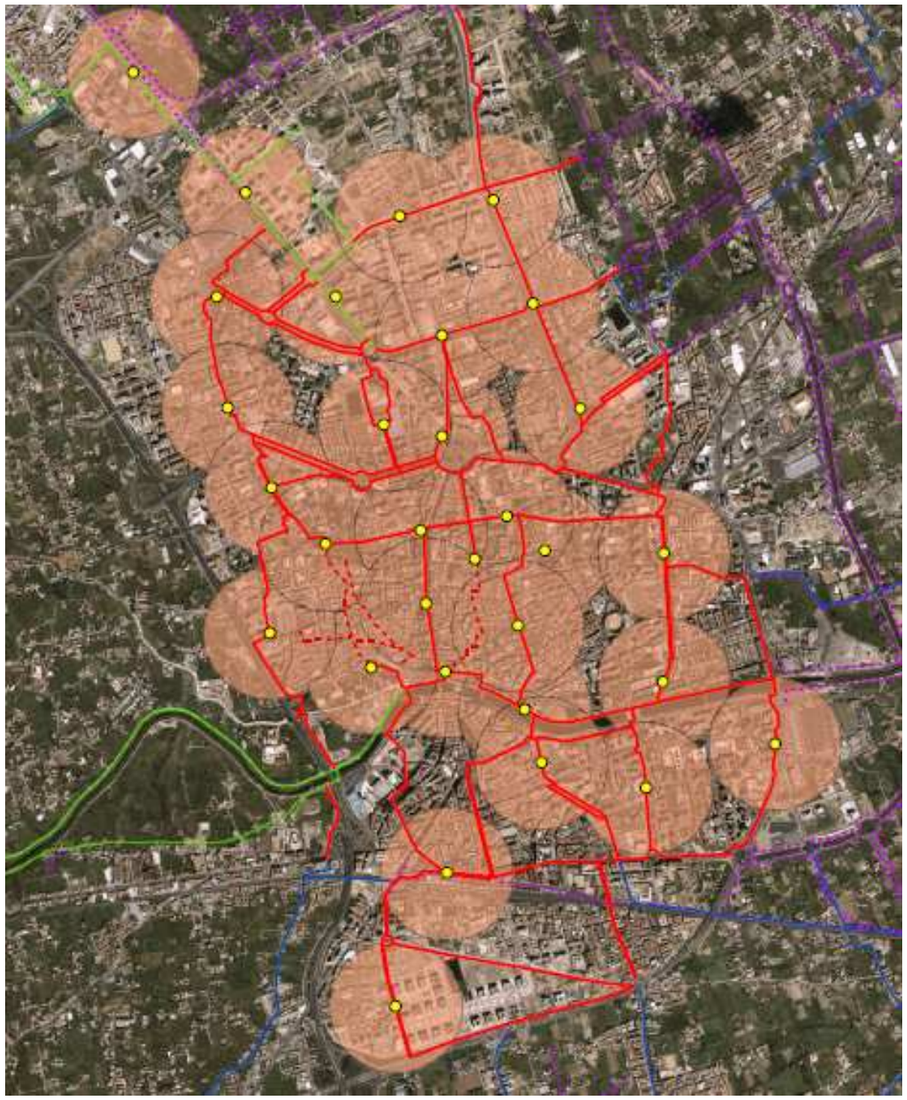


Imagen 2. Cobertura de aparcamiento (300 m). Sistema automático de alquiler de bicicleta pública. Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

FASE 5 DEL PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN EL MUNICIPIO DE MURCIA.

PROGRAMAS SECTORIALES

FASE 5. PROGRAMAS SECTORIALES

19. PROGRAMAS SECTORIALES 4

19.1. Infraestructuras 4

19.2. Normativa y seguridad 7

19.3. Educación 10

19.4. Promoción 11

19.5. Modelo participativo 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programa de refuerzo de aparcabicis. Fuente: Elaboración propia 4

Tabla 2. Programa de señalética. Fuente: Elaboración propia 5

Tabla 3. Programa de Vías Ciclables. Fuente: Elaboración propia 5

Tabla 4. Programa de Calmado de Tráfico. Fuente: Elaboración propia 6

Tabla 5. Programa de Fomento de la intermodalidad. Fuente: Elaboración propia 7

Tabla 6. Normativa de circulación en bicicleta. Fuente: Elaboración propia 8

Tabla 7. Programa de medidas de protección de bicicletas. Fuente: Elaboración propia 8

Tabla 8. Normativa Urbanística. Fuente: Elaboración propia 9

Tabla 9. Programa de concienciación, formación y educación. Fuente: Elaboración propia 10

Tabla 10. Programa global de comunicación y difusión. Fuente: Elaboración propia 11

Tabla 11. Programa de medidas de promoción para colectivos específicos. Fuente: Elaboración propia 13

Tabla 12. Promoción a la compra de bicicletas. Fuente: Elaboración propia 13

Tabla 13. Programa de Bicicleta Pública. Fuente: Elaboración propia 13

Tabla 14. Programa de promoción de Murcia como municipio sostenible. Fuente: Elaboración propia 14

Tabla 15. Programa de impulso a las mesas de trabajo de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia 15

Tabla 16. Oficina de la Bicicleta. Fuente: Elaboración propia 15

19. PROGRAMAS SECTORIALES

Tal y como se deduce de buena parte de las condiciones señaladas en anteriores apartados, la bicicleta no es ni podrá ser nunca un medio de locomoción que se imponga artificialmente en el modelo de ciudad y de transporte ya establecido. Por el contrario, la bicicleta ha de integrarse de forma coherente y paulatinamente en el conjunto de modos de transporte que conforman el esquema de movilidad en el municipio de Murcia.

Para ello es necesario el desarrollo de un programa integrado de actuaciones de fomento de la bicicleta que apoyen dicho proceso. Como hemos visto anteriormente, para que la bicicleta se convierta en un modo de transporte cotidiano en el municipio de Murcia, hace falta que se desarrollen cuatro ejes básicos (red de vías ciclables, estacionamiento, calmado de tráfico y campañas de promoción). Para desarrollar estos ejes, se proponen a continuación una serie de programas sectoriales con el objetivo de que entre todos y de forma paulatina, ayuden a integrar la bicicleta en el esquema de movilidad en el municipio de Murcia.

Los programas sectoriales los hemos dividido en cinco grandes bloques:

- Infraestructuras
- Normativa y seguridad
- Educación
- Promoción
- Participación

19.1.Infraestructuras

La organización de infraestructuras de apoyo al ciclista constituye una pieza primordial de la estrategia de fomento urbano de la bicicleta. En este sentido, además de la construcción de itinerarios ciclistas, es necesaria la puesta en marcha de un conjunto de actuaciones que permita integrar la bicicleta como medio de transporte eficiente y seguro en el sistema urbano de movilidad. El Programa de refuerzo de aparcabicis, el Programa de Señalética, el Programa de apoyo a la intermodalidad, el Programa de calmado de tráfico y el Programa de itinerarios ciclistas contribuirán a lograr los objetivos propuestos en este sentido.

A continuación se describirán los aspectos generales de cada uno de los programas.

1. PROGRAMA DE REFUERZO DE APARCABICIS	
Descripción	La disponibilidad de aparcabicis cómodos y seguros en origen y en destino constituye una condición imprescindible para una acertada estrategia de promoción de la bicicleta. El objetivo es instalar 3.575 U-Invertidas en el municipio de Murcia, para ofertar un total de 7.150 plazas de estacionamiento para bicicletas.
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia
Líneas de Actuación	El desarrollo del programa de refuerzo incluye las siguientes líneas de actuación: - Definición de criterios para la instalación de aparcamientos de bicicletas (señalados en la Fase 3 del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia-PDBM) - Seguimiento del programa, evaluación y mantenimiento del equilibrio demanda – oferta, a través de la Oficina de la Bicicleta.
Duración Prevista	Se recomienda realizar durante los próximos 3 años la instalación de los estacionamientos previstos. El seguimiento, la evaluación y el mantenimiento deben ser continuos.
Indicadores de Seguimiento	Nº aparcabicis por año instalados. (nuevos + sustituidos) Nº aparcabicis nuevos Nº aparcabicis sustituidos Nº de bicicletas estacionadas en aparcabicis predeterminados.

Tabla 1. Programa de refuerzo de aparcabicis. Fuente: Elaboración propia

2. PROGRAMA DE SEÑALETICA	
Descripción	El empleo de la señalización ciclista constituye un elemento fundamental para integrar la bicicleta en la dinámica del municipio. Se trata de una actuación en dos líneas: por un lado, promover una señalización general que permita la percepción de los elementos de apoyo a los ciclistas, y por otro configurar una adecuada señalización de la regularización de la circulación ciclista, tanto entre los propios ciclistas como en las interacciones de éstos con el resto de los tráficos. Esta señalización debe estar adaptada a las necesidades específicas de la circulación en bicicleta.
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Señalización vertical - Señalización horizontal. - Balizamiento.
Duración Prevista	De manera intensiva durante los primeros años de puesta en marcha del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM) y actuaciones de mejora y mantenimiento progresivas.
Indicadores de Seguimiento	Nº señales implantadas por tipologías

Tabla 2. Programa de señalética. Fuente: Elaboración propia

3. PROGRAMA DE VÍAS CICLABLES	
Descripción	Los carriles bici segregados, se han de implantar en la red básica de viales del municipio, en aquellas vías que sirven para estructurar la movilidad del municipio. En el resto de vías y siempre que el tráfico lo permita, la bicicleta puede compartir la calzada con el vehículo privado, con una correcta señalización y con un diseño urbano acorde a esta tipología de calles (ciclocalles).
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Desarrollo de nuevas vías ciclables ubicadas tanto en nuevos desarrollo urbanísticos y nuevas infraestructuras de comunicación, así como en el viario consolidado. - Implantación de ciclocalles, con la señalización pertinente.
Duración Prevista	Se debe ejecutar el plan de manera coherente y ordenada de tal manera que se cree una red de vías ciclables que de respuesta a las necesidades de los usuarios.
Indicadores de Seguimiento	Nº de Km. de vías ciclables en nuevos desarrollos urbanísticos Nº de Km. de nuevas vías ciclables en áreas consolidadas.

Tabla 3. Programa de Vías Ciclables. Fuente: Elaboración propia

4. PROGRAMA DE CALMADO DE TRÁFICO	
Descripción	El Calmado de tráfico es esencial para conseguir entornos más amables, más cómodos para el peatón, más abiertos y más habitables. Para ello es esencial jerarquizar bien la red viaria, distinguiendo aquellas calles para la circulación y calles para "estar". En las calles para "estar", las IMD han de ser bajas y la circulación de vehículos de paso ha de quedar restringida a vecinos y comerciantes, eliminando de ellas todo tráfico de paso. En algunas de estas calles, con su correcta señalización horizontal y vertical y un diseño urbano que ayude a reducir la velocidad y el tráfico, las bicicletas podrán compartir la calzada con los vehículos privados sin ningún tipo de problema.
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Señalizar correctamente las ciclocalles - Adecuar el diseño urbano - Aplicar las propuestas que el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) proponga en materia de Calmado de tráfico
Duración Prevista	Aplicación progresiva a lo largo del periodo de desarrollo del Plan Director de la Bicicleta para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM).
Indicadores de Seguimiento	Nº de Km. de ciclocalles implantadas Evolución de la accidentalidad Evolución de IMD en secciones representativas Evolución de la velocidad en calles representativas

Tabla 4. Programa de Calmado de Tráfico. Fuente: Elaboración propia

5. PROGRAMA DE FOMENTO DE LA INTERMODALIDAD BASADA EN EL USO DE LA BICICLETA	
Descripción	La intermodalidad facilita el uso de diferentes modos de transporte para realizar un desplazamiento, garantizando así relaciones eficaces de movilidad. La intermodalidad debe servir para hacer realmente competitivo el transporte público respecto al privado, permitiendo captar cuota y satisfacer la mayoría de las demandas de transporte de los ciudadanos. El papel de la bicicleta en este aspecto es clave y por ello dentro del conjunto de medidas de fomento se considera necesario impulsar actuaciones que contribuyan a mejorar la intermodalidad.
Ámbito de Actuación	Principales nodos de comunicación en el municipio de Murcia.
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - **Bicis al tren y tranvía.** Desde algunos colectivos asociados a la bici, se ha propuesto la necesidad de permitir a los ciclistas acceder en condiciones adecuadas al tren y al tranvía, permitiendo de este modo aumentar su autonomía, reforzando la dimensión social del transporte público y proporcionando a los usuarios una nueva alternativa al automóvil. Sería interesante estudiar esta propuesta, estableciendo las condiciones adecuadas para los usuarios de los modos de transporte ferroviarios y los ciclistas. - **Dotar a las estaciones de transporte público de aparcabicis de larga duración seguros**. Se recomienda instalar aparcabicis dentro de las estaciones o en los estacionamientos subterráneos de las estaciones (vigilados). - **Realizar campañas de difusión** sobre los mecanismos de intermodalidad previstos para favorecer su uso. - **Dotar de plazas de estacionamiento de bicicletas,** aquellos aparcamientos públicos de nueva construcción, y en el caso de que existan aparcamientos subterráneos, también se recomienda la instalación de aparcabicis de larga duración dentro de los mismos. - **Adaptar estas propuestas a las que se propongan en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible-PMUS**
Duración Prevista	Aplicación progresiva a lo largo del periodo de desarrollo del PDBM, en función de los acuerdos adoptados.

Indicadores de Seguimiento	Nº aparcabicis en puntos de intermodalidad Nº de acuerdos con estacionamientos públicos o privados soterrados Nº de campañas de difusión

Tabla 5. Programa de Fomento de la intermodalidad. Fuente: Elaboración propia

19.2. Normativa y seguridad

Las estrategias de promoción de la bicicleta a través de iniciativas no integradas en una planificación global, conducen al aislamiento y al fracaso de las actuaciones, y como prueba de ello se pueden citar múltiples ejemplos. Es por esto, que parece conveniente dirigir la reflexión inicial a los obstáculos y condicionantes que presenta el uso de la bicicleta en un entorno determinado como es el caso del municipio de Murcia. A partir de ese conocimiento, será posible construir un marco mínimamente coherente de objetivos a lograr, así como de las prioridades seleccionadas y las oportunidades que ofrece el momento histórico en el que se efectúa la planificación.

Dentro de este epígrafe se prevé el desarrollo de aquellos programas que facilitan tanto un marco normativo (impulso de la ordenanza), así como las medidas que incrementen la seguridad de las bicicletas (medidas de protección de la bicicleta contra robos).

Asimismo, la identificación del destinatario de la promoción ciclista es un eslabón necesario de la planificación. El hecho de contar con un Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), que constituye una herramienta para el desarrollo de la bicicleta como medio de transporte en el municipio, permite también ligar estrechamente los objetivos, las prioridades, las oportunidades y a los instrumentos de intervención que resultan más efectivos para realizarlas.

1. NORMATIVA DE DE CIRCULACIÓN EN BICICLETA	
Descripción	El modo en que se construye y utiliza un espacio urbano, se enmarca en un conjunto de reglas institucionales que determinan las posibilidades que tienen los ciudadanos para realizar actividades dentro de dicho espacio. Son acuerdos que se deben cumplir para convivir en sociedad. Uno de estos acuerdos es el que regula la circulación en el municipio (ordenanza de circulación). El municipio de Murcia no dispone de ordenanza de circulación y por lo tanto se basa en el Código de circulación (de ámbito estatal). Un municipio como Murcia, dinámico y territorialmente complejo, con una red ambiciosa de tranvía en construcción y con la voluntad política de implementar la bicicleta como modo de transporte, necesita de una ordenanza de circulación que regule y ordene los derechos de cada uno de los modos de transporte presentes en el municipio. ¿Pueden ir las bicis por las aceras?, ¿Cómo deben hacerlo?, ¿Que pasa en las calles peatonales?, ¿Puede un vehículo adelantar una bicicleta en una calle de barrio de sentido único?, estas son algunas de las preguntas a las que debe dar respuesta la normativa de circulación que integre la bicicleta como un modo de transporte más.
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia.
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Jornadas de participación para redactar la Ordenanza. En este sentido, el Ayuntamiento de Murcia, ha fomentado la participación de los colectivos implicados en la redacción de dicha Ordenanza. - Redacción y aprobación de la Ordenanza de circulación que tenga en cuenta el papel de la bicicleta. - Jornadas informativas de difusión a diferentes colectivos. - Realización de folletos informativos de difusión de los aspectos básicos. - Agentes en el municipio que informen y controlen su aplicación.
Duración Prevista	Desde su publicación
Indicadores de Seguimiento	Nº de jornadas de difusión Nº de folletos distribuidos Evolución de multas

Tabla 6. Normativa de circulación en bicicleta. Fuente: Elaboración propia

2. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE BICICLETAS CONTRA ROBOS	
Descripción	El crecimiento del uso de la bicicleta viene acompañado por un crecimiento en el robo de las mismas. El riesgo del robo de las bicicletas induce a un menor uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano. El objetivo de este programa consiste en la creación de un sistema de protección de bicicletas contra robos para disminuir su número y aumentar, por otro lado, la posibilidad de retorno a su propietario. Para ello se propone la posibilidad de creación de un conjunto de servicios municipales consistente en el marcaje y registro voluntario de las bicicletas que circulan por el municipio de Murcia y el seguimiento de los robos que se puedan producir
Ámbito de Actuación	Bicicleta pública y privada

Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes:
	- **Servicio de Registro de la bicicleta:** Prevención mediante la creación de un marcaje disuasorio y la creación de una base de datos municipal. El registro lo debe gestionar la oficina de la bicicleta y/o en las tiendas locales de venta de bicicletas. Este registro incluirá:
	  - Datos de contacto del usuario
	  - Número de registro y número de bastidor de la bicicleta.
	  - Marca, modelo y color de la bicicleta
	  - Características singulares
	- **Servicio Buscabicis:** Puesta en contacto con el propietario de la bicicleta robada una vez recuperada (a través de teléfono, mail,…). Coordinación del registro con la policía.
	- **Aspectos de información y concienciación ciudadana** (desarrollado dentro del programa de campaña). Registro sistemático y parcialmente público de las bicicletas recuperadas y almacenadas.

Duración Prevista	Inicio 2010 y aplicación progresiva
Indicadores de Seguimiento	Nº bicicletas registradas Nº bicicletas recuperadas Nº campañas desarrolladas

Tabla 7. Programa de medidas de protección de bicicletas. Fuente: Elaboración propia

3. NORMATIVA URBANÍSTICA	
Descripción	Para que el Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), sea dinámico y pueda evolucionar en el tiempo, es necesario que el municipio esté preparado para afrontar el reto de introducir la bicicleta en el municipio, de cara a su constante desarrollo. Las ciudades crecen y por lo tanto, las necesidades de transporte también lo hacen. Es por ello que la planificación de vías ciclables y las necesidades de aparcabicis deben estar reguladas a nivel urbanístico, de tal manera que la bicicleta forme parte del desarrollo y crecimiento del municipio.
Ámbito de Actuación	Municipio de Murcia
Líneas de Actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - **Obligación de planificar una red de vías ciclables** en los nuevos desarrollos, de tal manera que se conecten con la red planificada y existente del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM). La obligación de realizar vías ciclables (carriles bici) en los nuevos desarrollos, ya existe en el municipio de Murcia desde el año 2005, pero es importante que en adelante, se tenga en cuenta la red propuesta por el PDBM, con el fin de que la red vaya creciendo de forma coherente y conectada. - **Obligación de instalar aparcabicis.** Igual que el promotor tiene la obligación de planificar y construir vías ciclables (carriles bici), debe tener la obligación de calcular las necesidades de estacionamiento de bicicleta e instalar los aparcabicis necesarios, tanto a nivel de la calle como reservar un espacio para bicicletas en los aparcamientos de los edificios de nueva construcción.
Duración Prevista	En adelante, en todos los planes parciales y desarrollos urbanísticos que se presenten en la Gerencia de Urbanismo
Indicadores de Seguimiento	Nº de vías ciclables planificadas Nº de aparcabicis planificados

Tabla 8. Normativa Urbanística. Fuente: Elaboración propia

19.3.Educación

El principal objetivo de las medidas propuestas en este apartado, es el de promover que la bicicleta sea tenida en cuenta como medio de transporte urbano, de modo que se consiga un cambio de actitud hacia el uso de la misma.

Para la consecución de este objetivo, es necesario llevar a cabo una labor de concienciación y educación en toda la ciudadanía.

1. PROGRAMA DE CONCIENCIACIÓN, FORMACIÓN Y EDUCACIÓN	
Descripción	**Integrar la bicicleta como elemento de movilidad:** Concienciar al resto de usuarios en el municipio (automovilistas, peatones, usuarios de transporte público) de que la bicicleta es un medio de transporte y que debe integrarse como un elemento más de movilidad en el municipio. **Fomentar el uso de la bicicleta en el municipio:** También se persigue fomentar el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte y hacerla más accesible. Para la consecución de estos objetivos se propone una batería de medidas que favorezcan el cambio de mentalidad, y la aceptación de la bicicleta como un medio de transporte más.
Ámbito de actuación	Dirigido tanto a colectivos específicos sobre los que se quiere impulsar el uso de la bicicleta, como al público en general.

Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes:
	- Desarrollo de **cursos de formación a colectivos específicos** que sean acordados por la Oficina de la Bicicleta. Incluirá el siguiente contenido:
	  - Educación Vial
	  - Seguridad vial
	  - Medidas de fomento de visibilidad (casco, chaleco reflectante)
	  - Aprendizaje y afianzamiento del manejo de la bicicleta
	  - Cursos de conducción urbana de bicicleta
	- Desarrollo, en **colaboración con comerciantes de bicicletas,** de cursos de mantenimiento y reparación de bicicletas.
	- Creación de una **página web vinculada a la oficina de la bicicleta**, donde el usuario pueda descargar toda la información existente sobre bicicleta en el municipio.
	- Desarrollo de un **portal asociado** a la bicicleta donde se presente una optimización de rutas en el municipio que facilite la movilidad de los nuevos usuarios.
	- Publicar **folletos o trípticos** con información referente a la bicicleta: malla de vías ciclables existentes, manual de conducción ciclista, manual de mantenimiento, derechos y obligaciones de los ciclistas, folletos informativos a conductores de vehículos privados.

Duración prevista	Inicio 2010. En lo que respecta a los cursos de formación, se recomienda un programa de cursos anual, que será elaborado por la oficina de la bicicleta, pudiendo ser organizados por petición de colectivos específicos. La página web entrará en funcionamiento cuando se ponga en marcha la oficina de la bicicleta y deberá tener un mantenimiento continuo.
Indicadores de seguimiento	Nº cursos de formación desarrollados Nº de asistentes a los cursos por colectivos específicos Nº visitas al portal web Grado de satisfacción de los usuarios del portal

Tabla 9. Programa de concienciación, formación y educación. Fuente: Elaboración propia

19.4. Promoción

Las acciones de promoción tienen los siguientes objetivos:

- Promover una imagen dinámica y unificada de las actuaciones relacionadas con el fomento de la bicicleta.
- Hacer visible la bicicleta en el municipio de Murcia
- Favorecer la "atracción" de potenciales usuarios hacia la bicicleta.
- Mantener a los ciudadanos informados y permanentemente alerta de todas las actividades desarrolladas en el municipio de Murcia, en torno al uso de la bicicleta.
- Potenciar la bicicleta como uno de los ejes fundamentales para promover el desarrollo turístico del municipio.
- Conseguir la proyección de Murcia como municipio sostenible, destacando en buena parte por el éxito de las soluciones puestas en marcha para el fomento del uso de la bicicleta.

1. PROGRAMA GLOBAL DE COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN	
Descripción	Llevar a cabo acciones de promoción y difusión que fomenten del uso de la bicicleta en el municipio y proyecten a Murcia en el exterior como municipio medioambientalmente sostenible. Estas actuaciones se desarrollarán a lo largo de todo el periodo de vigencia del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM), siendo fundamental su seguimiento para la mejor adecuación de algunas de las propuestas planteadas en el presente documento.
Ámbito de actuación	Dirigido tanto a colectivos específicos sobre los que se quiere impulsar el uso de la bicicleta, como al público en general.
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Creación de una **semana de fomento del uso de la bicicleta** (Campañas de concienciación): a lo largo de esta semana, se llevarán a cabo una serie de jornadas específicas sobre la bicicleta. Estas jornadas, pueden estar enfocadas tanto al público en general, como a los principales agentes sociales y políticos implicados. La asistencia a estas jornadas de personas de destacada reputación, servirá para que las sesiones cuenten con una mayor difusión. Dentro de estas jornadas, sería interesante llevar a cabo un Intercambio de experiencias con otras ciudades, tanto a nivel nacional como internacional. - **Elaboración de guías de rutas ciclables tanto en formato papel como en versión electrónica**; estas rutas intentarán responder a la demanda de los usuarios cotidianos (situación dentro del municipio, accesos a diferentes puntos de atracción,…), así como a los usuarios ocasionales (rutas más desarrolladas con la valorización de recursos medioambientales y culturales, como por ejemplo los corredores verdes, etc. Estas guías deberán ser distribuidas en las diferentes oficinas de turismo, así como en otros puntos neurálgicos de la misma (universidades, centros culturales, juntas de distrito, etc.). - **Creación y difusión de un anuario de actividades** relacionadas con el desarrollo del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM). A partir de la realización de una memoria de actividades para llevar a cabo el seguimiento del PDBM, se realizará un resumen del mismo, que servirá para su difusión. - **Promoción de toda esta información en la Web municipal**
Duración prevista	Inicio 2010 y en delante de manera permanente
Indicadores de seguimiento	Nº de actuaciones puestas en marcha Nº guías difundidas Nº de anuarios difundidos

Tabla 10. Programa global de comunicación y difusión. Fuente: Elaboración propia

2. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PROMOCIÓN PARA COLECTIVOS ESPECÍFICOS	
Descripción	El incremento en el fomento del uso de la bicicleta debe ir acompañado no sólo de medidas de carácter global, sino que deben combinar actuaciones de carácter específico (tanto institucionales como privadas). Para ello este programa busca llegar a los principales colectivos del municipio en el fomento del uso de la bicicleta. Los colectivos tenidos en cuenta tienen una alta representatividad en la sociedad.
Ámbito de actuación	Este ámbito, se centra en: - Estudiantes: universitarios y no universitarios - Trabajadores: administraciones públicas y trabajadores por cuenta ajena
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: **Estudiantes** - **Promover la bici entre la población universitaria**, a partir de diferentes propuestas: • Conectar con vías ciclables con los campus universitarios • Diseño de aparcamientos seguros de larga duración en los edificios universitarios • Existencia de un pequeño taller para reparaciones de emergencia, con herramientas necesarias para solucionar pequeñas incidencias • Promover la intermodalidad entre transporte público y bicicleta para llegar a la universidad. • Elaboración de una guía de usuario, con la principal información sobre vías ciclables, aparcamientos, talleres, normativa,… • Reparto de elementos reflectantes, entre la comunidad universitaria - **Promover la bici entre la población estudiante no universitaria**, a partir de diferentes propuestas: • Realización de charlas informativas: explicación didáctica de la ordenanza, descripción de los diferentes recorridos de las vías ciclables, (estas charlas podrán estar encaminadas no sólo a los alumnos, sino también a padres, profesores,…) • Creación de un taller sobre la bici, como actividad extraescolar, donde además de explicar algunas nociones básicas de seguridad y mecánica de la bici, podrán realizarse pequeños itinerarios que puedan resultar atractivos para los estudiantes (zonas verdes, instalaciones deportivas,…) • Realización de recorridos “tutorizados" por las vías ciclables en el municipio, desde los centros educativos, asociaciones de barrios, etc. • Dotar de aparcabicis todos los institutos. • Promover la intermodalidad entre transporte público y bicicleta para llegar a los institutos y colegios. **Trabajadores** - **Apoyo a las empresas para fomento del uso de la bicicleta**, donde se incluyen las siguientes actuaciones específicas de adhesión de empresas “ amigas de la bici” que permita entre otros las siguientes: • Apoyo en la dotación de infraestructuras exteriores e interiores que faciliten la utilización de la bici (ejemplo: lugares habilitados para el aparcamiento exterior, zonas interiores que permitan la posibilidad de cambio de ropa, medidas que incentiven a los trabajadores el uso de la bici para la llegada al trabajo en bicicleta, etc.) • Creación de un premio que incremente la visibilidad de este tipo de actuaciones entre las empresas (de manera similar a los premios existentes de responsabilidad social). - **Promover el uso de la bicicleta entre los trabajadores de las administraciones públicas**, a través de medidas como: • Dotar de aparcabicis a todas las administraciones públicas • Promover la intermodalidad entre transporte público y bicicleta para llegar a los centros de trabajo • Realización de campañas formativas y de sensibilización, para promover que los trabajadores no usen el coche para ir a trabajar. • Poner en funcionamiento campañas específicas de fomento de la bicicleta dentro de ciertas administraciones. Por ejemplo, la policía de barrio puede ir en bicicleta, puede existir un parque de bicicletas en el Ayuntamiento para potenciar los desplazamientos de los trabajadores entre oficinas.

	El desarrollo de estas actuaciones, irá relacionado con la puesta en marcha de líneas de subvenciones específicas ligadas a programas públicos.
Duración prevista	Inicio 2010 y en delante de manera permanente.
Indicadores de seguimiento	En el caso de empresas: Nº empresas adheridas Nº actividades desarrolladas Nº de empresas que optan a premio En el caso de medidas asociadas a colectivos específicos: Nº de participantes en las acciones propuestas Nº de acciones promocionales realizadas por cada colectivo Nº de folletos repartidos en función de los diferentes colectivos

Tabla 11. Programa de medidas de promoción para colectivos específicos. Fuente: Elaboración propia

3. PROMOCIÓN A LA COMPRA DE BICICLETAS	
Descripción	El objetivo final de todo plan Director de la Bicicleta, es que la bicicleta se convierta en un modo de transporte cotidiano y para ello, es necesario hacer visible la bicicleta en el municipio. El objetivo es conseguir que la bicicleta aumente su presencia en las calles del municipio de Murcia.
Ámbito de actuación	Municipio de Murcia
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Llegar a firmar acuerdos municipales con las tiendas de bicicletas del municipio. - Subvencionar un porcentaje de la compra de una bicicleta
Duración prevista	Durante todo el período de ejecución del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM)
Indicadores de seguimiento	Nº de acuerdos firmados Nº de bicicletas subvencionadas Evolución del importe de la subvención

Tabla 12. Promoción a la compra de bicicletas. Fuente: Elaboración propia

4. BICICLETA PÚBLICA	
Descripción	Junto a la bicicleta privada, la bicicleta pública es el mejor elemento para hacer visible la bicicleta en el municipio. Además de facilitar el acceso a la bicicleta y convertirla en un medio de transporte más, permite hacer visible las políticas municipales en materia de bicicleta y conseguir crear una "Marca" municipal de movilidad sostenible.
Ámbito de actuación	Todo el municipio de Murcia, pero en una primera fase en el centro de la ciudad.
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Implementar sistemas de bicicleta pública en el municipio. - Potenciar el uso facilitando el registro al sistema (primer mes, altas gratis, etc.) - Implementar un servicio que sea asequible para todos los ciudadanos. - Implementar un sistema abierto a todos los ciudadanos - Implementar un sistema de alquiler sostenible, en términos *económicos, sociales y ambientales*. En este sentido, el Ayuntamiento de Murcia, está estudiando la posibilidad de implantar un sistema de alquiler que incorpore a pymes (talleres de bicicletas), para realizar la gestión del sistema de alquiler, impulsando la generación de empleo (socialmente sostenible). - Facilitar la intermodalidad (aparcamientos en puntos estratégicos de transporte público o garajes disuasorios) - Campañas de información sobre el funcionamiento del sistema, deberes y derechos de los usuarios, etc. - A largo plazo y cuando el sistema de transporte de Murcia funcione con integración tarifaria (utilizando tarjeta sin contacto), se debería incluir la bicicleta pública en la red de transportes integrados en el municipio (autobús, tranvía, cercanías RENFE y bicicletas).
Duración prevista	Durante todo el desarrollo del PDBM
Indicadores de seguimiento	Nº de usuarios dados de alta Nº de usos diarios totales Nº de usos diarios por bicicleta Nº de bajas del sistema

Tabla 13. Programa de Bicicleta Pública. Fuente: Elaboración propia

5. PROGRAMA DE USO DE LA BICICLETA QUE FOMENTE LA PROMOCIÓN DE MURCIA COMO MUNICIPIO SOSTENIBLE	
Descripción	Se considera interesante la promoción del uso de la bicicleta como elemento de movilidad para el acceso a determinados eventos y lugares de interés. Se busca también, que la percepción que tengan no sólo los habitantes, sino también sus visitantes, sea la de un municipio sostenible, que ofrece una buena calidad de vida, que es cercano y abierto a nuevos cambios. El desarrollo de las actividades de fomento de la bicicleta, ayudarían a consolidar todavía más la imagen de municipio sostenible.
Ámbito de actuación	Los habitantes del municipio de Murcia, así como sus visitantes.
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - **Promoción del acceso a actividades culturales:** en las actividades que originan un desplazamiento importante de personas, ya sea para actividades o para visita a equipamientos. Para ello es necesario prever la dotación de aparcabicis en este tipo de puntos de atracción de viajes. Se puede prever la posibilidad de llevar a cabo actividades de promoción (regalo de entradas), asociado a la movilidad en bicicleta o promoción a través de folletos informativos en los propios centros sobre las facilidades de acceso en bicicleta. - **Incorporación de la bicicleta en las visitas turísticas en el municipio,** mediante la creación de itinerarios turísticos que se realicen específicamente en bicicleta. Estos itinerarios pueden estar organizados por la oficina de turismo mediante acuerdos con empresas de alquiler de bicicletas para turistas. - **Promoción de Murcia al exterior como municipio amigo de la bicicleta**. Para ello se prevé el desarrollo de jornadas de difusión y folletos que difundan en paralelo la imagen de la bicicleta en el municipio. Se pueden presentar paneles y ponencias en los principales foros y congresos de bicicletas (VELO, Jornadas de Bicicleta Pública, etc.…) - **Promoción de la bicicleta como medio de transporte sostenible**, a través de actividades de valorización en este sentido, programas de difusión de los beneficios medioambientales del uso de la bicicleta, etc. - **Promoción de la bicicleta como instrumento para valorar y promocionar los recursos medioambientales del municipio:** vinculando el uso de la bicicleta a espacios de cierto valor ambiental a partir del desarrollo de itinerarios verdes, que puedan contar con una señalización, promoción y difusión a partir de la elaboración de folletos explicativos. Estas actividades además, deberían integrarse en la estrategia de desarrollo turístico del municipio.
Duración prevista	Inicio en 2010 y en delante de forma permanente.
Indicadores de seguimiento	Nº de aparcabicis instalados en focos de atracción cultural y de ocio Nº de actividades de promoción puestas en marcha Nº de folletos informativos distribuidos Nº de convenios o de actividades conjuntas realizadas con organismos municipales en materia de turismo y promoción exterior del municipio Nº de presentaciones en congresos

Tabla 14. Programa de promoción de Murcia como municipio sostenible. Fuente: Elaboración propia

19.5. Modelo participativo

Si en general la participación ciudadana en el proceso de planificación urbana es una exigencia democrática, en el apartado de promoción de la bicicleta es, además, una garantía de coherencia entre las necesidades sentidas por los usuarios del municipio y sus proyectos. Por ello, dentro de la puesta en marcha del Plan Director para el uso de la de la Bicicleta en Murcia (PDBM) se prevé el desarrollo de un proceso participativo a nivel institucional para conocer el estado de opinión de los usuarios de la bicicleta.

1. IMPULSO A LAS MESAS DE TRABAJO DE LA BICICLETA.	
Descripción	Existe un nuevo espacio de trabajo donde se encuentran representados los agentes económicos y sociales más representativos del mundo de la bicicleta en Murcia, conocido como Grupo de trabajo de la Bicicleta. Este espacio cuenta con unos cauces claramente establecidos y una estructura organizativa que compromete a todos los participantes.
Ámbito de actuación	Integrantes del Grupo de Trabajo de la Bicicleta
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Comunicación, a través de la información relativa a los planes, programas y proyectos que tengan incidencia en el uso de la bicicleta. - Actuaciones de coordinación y puesta en común sobre las propuestas en torno a la bicicleta.
Duración prevista	Reuniones periódicas a lo largo de todo el proceso de seguimiento del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM)
Indicadores de seguimiento	Nº de reuniones del Grupo de Trabajo de la Bicicleta Nº de propuestas desarrolladas por el Grupo de Trabajo de la Bicicleta.

Tabla 15. Programa de impulso a las mesas de trabajo de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia

2. OFICINA DE LA BICICLETA	
Descripción	La oficina de la bicicleta tiene dos funciones muy diferenciadas, una de coordinación interna de los distintos departamentos del Ayuntamiento y otra de promoción exterior. En este sentido, la Oficina de la Bicicleta debe ser una ventana abierta a la ciudadanía, tanto para difundir todos los programas que se desarrollen en materia de bicicleta, como para recibir las sugerencias o quejas de los distintos usuarios.
Ámbito de actuación	Municipio de Murcia
Líneas de actuación	Las líneas que se incluyen en este programa son las siguientes: - Organizar y coordinar los distintos cursos de formación en materia de bicicleta. - Difundir los proyectos relacionados con la bicicleta (itinerarios ciclables, estacionamientos…) - Difundir los diversos trípticos y folletos que se generen (ordenanza de circulación derechos y deberes de los usuarios de los distintos modos de transporte, planos, guías, localización de aparcamientos, etc.) - Desarrollar procesos de seguimiento donde a través de encuestas a usuarios de la bicicleta en dos épocas diferenciadas del año, permita conocer la valoración de las actuaciones realizadas. - Desarrollar procesos de seguimiento a través de encuestas a una muestra de la población en general, se pueda valorar la opinión sobre la bicicleta y las actuaciones realizadas. - Recibir y gestionar las sugerencias y quejas de los usuarios. - Gestionar los pedidos de instalación de aparcabicis - Actualizar y mantener la web del PDBM - Gestionar el sistema de alquiler de bicicleta pública y su registro
Duración prevista	La oficina de la bicicleta debe ser una parte más de la estructura municipal y por lo tanto debe ser permanente.
Indicadores de seguimiento	Nº de vistas a la oficina, Nº de gestiones realizadas, Nº de sugerencias y quejas recibidas, Nº de encuestas realizadas a los colectivos identificados.

Tabla 16. Oficina de la Bicicleta. Fuente: Elaboración propia

FASE 6 PLAN DIRECTOR PARA EL USO DE LA BICICLETA EN MURCIA.

PRESUPUESTO

FASE 6. PRESUPUESTO

20. Presupuesto 4

20.1. Coste Total de implantación 5

20.2. Costes por eje y tipología 6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coste total del sistema en la implantación. Fuente: Elaboración propia 5

Tabla 2. Coste anual de la oficina de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia 5

Tabla 3. Coste por eje y tipología Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia 6

Tabla 4. Coste por eje y tipología. Pedanías Costera Norte y Barqueros. 6

Tabla 5. Coste por eje y tipología. Pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia 6

Tabla 6. Coste por eje y tipología. Pedanías del Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia 7

20. Presupuesto

El presente apartado incorpora una estimación económica del coste de implantación de los distintos ejes (coste total incluido el IVA), este debe ser tomado de forma orientativa, ya que múltiples condicionantes pueden afectar las distintas propuestas en su proceso de implantación que pueden modificar la cuantía económica.

Para valorar los distintos ejes se calculó el valor por kilómetro según las distintas tipologías:

- Ciclocalle
- Acera-bici
- Carril bici segregado
    - Carril bici segregado
    - Eliminando estacionamiento
    - Modificando estacionamiento

Además se han agrupado las vías ciclables por ejes y por pedanías:

- Pedanías de la Costera Norte y Barqueros
- Pedanías de la Costera Sur
- Pedanías del Campo de Murcia.
- Centro de Murcia

El cálculo de los costes se realizó teniendo en cuenta las siguientes partidas, correspondientes a la fase de implantación del Plan Director para el uso de la Bicicleta en Murcia (PDBM).

- Infraestructura: que incluye señalización horizontal y vertical, construcción de vía ciclable en su c aso.
- Estacionamiento: incluye señalización, estacionamientos.
- Oficina de la bicicleta: incluye el coste de la persona responsable, coste de la gestión y coste de la promoción y difusión.
- La Bicicleta pública: coste de la implantación del sistema.

Es importante que el presupuesto esté ligado a un programa de ejecución, que debe seguir un orden y cierta coherencia, de tal manera que las vías ciclables se conecten y permitan ser utilizadas como un modo de transporte cotidiano en la ciudad.

Debido a la gran extensión de la red propuesta: 263 km, más la red planificada que suma 201,4 km, el programa de ejecución se puede plantear en función de las prioridades y los recursos que la Administración Local destine para tal fin.

20.1.Coste Total de implantación

A continuación se resumen los costes de implantación del sistema que incluye el coste de las vías ciclables, de los aparcamientos y del sistema de alquiler de bicicleta pública, así como la puesta en marcha de la oficina de la bicicleta.

PRESUPUESTO DE IMPLANTACIÓN DE RED CICLABLE		
Infraestructura		
Eje	***Total Km***	**Coste total (€)** (1)
Pedanías Costera Norte y Barqueros	98,5	821.075
Pedanías Costera Sur	90,4	1.231.174
Centro	41,9	2.157.618
Pedanías Campo de Murcia	30,1	100.882
Total infraestructura	**260,9**	**4.310.749 €**
Estacionamiento		
U invertidas	***Unidad***	***Coste total (€)***
Centro	1.500	150.000
Pedanías de la Costera Norte	805	80.500
Pedanías de la Costera Sur	1.045	104.500
Pedanías del Campo de Murcia	225	22.500
Total estacionamiento	**3.575**	**357.500 €**
Sistema de Alquiler de Bicicleta Pública (calculado para 300 unidades)		
Actividad	**Unidad**	**Coste (€)**
Alquiler gestionado con talleres de bicicletas	300	403.508
Total alquiler de bicicleta pública		**403.508 €**
Oficina de la Bicicleta		
Actividad	**Unidad**	**Coste (€)**
Responsable Oficina	Global	180.000
Gestión oficina	Global	60.000
Promoción, difusión	Global	360.000
Total oficina de la bicicleta		**600.000 €**
Coste total de Implantación del sistema		**5.671.757 €**

(1) Incluye IVA

Tabla 1. Coste total del sistema en la implantación. Fuente: Elaboración propia

El coste de la oficina de la bicicleta se estimó de forma global para los primeros años (periodo de implantación del Plan Director de la Bicicleta en Murcia), pero se calculó también el coste anual para la etapa de explotación del sistema de bicicletas, una vez esté implantado en su totalidad.

El coste anual de la oficina de la bicicleta es de aproximadamente 100.000 €. Sin embargo, el coste de la promoción y difusión puede ser menor, una vez el sistema de bicicletas esté implantado en su totalidad, entendiendo que el uso de la bicicleta aumentará.

Oficina de la Bicicleta (coste anual)	
Actividad	**Coste (€)**
Responsable Oficina	30.000
Gestión oficina	10.000
Promoción, difusión	60.000 (1)
Total oficina de la bicicleta	**100.000 €**

(1) Después de la fase de implantación, la partida de promoción y difusión puede ser menor, una vez el uso de la bicicleta se vaya incorporando en el municpio

Tabla 2. Coste anual de la oficina de la bicicleta. Fuente: Elaboración propia

El coste del sistema de alquiler de bicicleta pública es global e incluye el coste de las bicicletas, el sistema antirrobo, los aparcamientos, la señalización de los aparcamientos, los candados, el pago mínimo a los talleres y piezas de repuesto.

20.2.Costes por eje y tipología

Centro de Murcia

En la siguiente tabla se presenta el coste de la infraestructura (vías ciclables) en el Centro de Murcia, por ejes y tipología (coste total con IVA).

Ejes Centro de Murcia (1)		Tipología (Longitud en km)				Coste Total (€)
		Total	Ciclocalle	Acera-bici	Segregado	
2	Barrio del Ranero	6,6	5,4	1,2	0,0	149.350 €
3	Cronista Carlos Valcárcel - Calle Auditorium	1,1	0,6	0,5	0,0	59.168 €
4	Conexión Av. General Primo de Rivera y Ronda de Levante	0,4	0,2	0,0	0,2	10.040 €
5	Ronda Norte	1,8	1,7	0,1	0,0	18.611 €
6	Abenarabi - Almirante Loaysa	1,5	0,6	0,9	0,0	98.659 €
9	Catedrático Fernando Piñuela	0,8	0,0	0,6	0,2	68.415 €
10	Miguel de Cervantes	0,8	0,0	0,7	0,1	83.439 €
11	Av. Marqués de los Velez - Ntra. Señora de Buenos Libros	1,2	1,1	0,0	0,1	7.054 €
12	Alfonso X El Sabio	0,4	0,0	0,0	0,4	17.801 €
13	Ronda de Levante	0,9	0,0	0,3	0,7	61.286 €
14	Av. de la Flota	0,1	0,0	0,0	0,1	3.695 €
15	Av de la Marina Española	1,0	0,7	0,3	0,0	30.300 €
16	Parque Atalayas	0,7	0,0	0,7	0,0	81.007 €
17	Av. Antoñete Gálvez	0,4	0,0	0,0	0,4	18.518 €
18	Dr. José Tapia Sanz	0,2	0,0	0,0	0,2	9.578 €
19	Av. Gutierrez Mellado	0,2	0,0	0,0	0,2	9.423 €
20	Av. Jaime I	0,2	0,0	0,0	0,2	7.916 €
21	C. Jerónimo de Roda	0,3	0,0	0,0	0,3	17.852 €
22	Calle Huerto Manu	0,8	0,7	0,1	0,0	15.957 €
23	Senda del Picazo	0,3	0,1	0,2	0,0	26.977 €
24	Jardín El Salitre	0,4	0,0	0,4	0,0	49.314 €
25	Extranjería - Estación de autobuses	0,9	0,0	0,7	0,2	83.638 €
26	Calle Ceballos - Alejando Seiquer - Merced - Puerta Nueva	1,0	0,9	0,1	0,0	7.979 €
27	Av. de la Fama - General Yagüe	1,5	0,0	1,5	0,0	171.794 €
28	Pablo VI	0,4	0,0	0,4	0,0	39.673 €
29	Av. Primero de Mayo	0,5	0,0	0,0	0,5	22.145 €
30	Av. Lope de Vega - Ronda Sur	0,8	0,0	0,3	0,6	72.598 €
31	Pintor Almela Costa - Estación Renfe	1,7	0,5	0,3	1,0	72.838 €
32	Mercado Verónicas - Intendente Jorge Palacios	2,1	0,0	2,1	0,0	234.603 €
33	Renfe - Cuartel Artillería- Manterola	1,0	0,2	0,6	0,1	78.321 €
34	Paseo Marqués Corvera	0,9	0,9	0,0	0,0	1.596 €
35	Calle Princesa	0,5	0,0	0,1	0,4	47.567 €
36	Santa Joaquina Vedruna - Juan Ramon Jiménez - del Arenal	1,1	0,6	0,1	0,4	26.361 €
37	Pío Baroja	0,7	0,0	0,2	0,5	44.501 €
38	Av del Río Segura	0,4	0,0	0,4	0,0	48.991 €
39	Carril de los López - Ronda Sur	1,1	0,0	1,1	0,0	117.367 €
40	Calle Morera	1,1	0,0	0,0	1,1	48.217 €
41	Calle Pío XII - Calle Torre de Romo	1,1	1,1	0,0	0,0	1.895 €
42	Carril de la Condesa - Estación Renfe	1,9	1,5	0,2	0,1	31.395 €
43	Estación Autobuses - Huerto Manu	0,7	0,0	0,6	0,1	70.675 €
45	Av. San Juan de la Cruz	1,0	0,0	0,0	1,0	44.445 €
46	Miguel Hernández - Vicente Aleixandre	0,7	0,0	0,0	0,7	28.533 €
47	Alberto Sevilla	0,5	0,2	0,0	0,3	18.123 €
Total		**41,9**	**17,0**	**14,9**	**10,0**	**2.157.618 €**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles

Tabla 3. Coste por eje y tipología Centro de Murcia. Fuente: Elaboración propia

Pedanías de la Costera Norte y Barqueros

A continuación, se presenta el resumen de los costes de infraestructura (vías ciclables) de la Costera Norte y Barqueros, por ejes y tipología (coste total con IVA).

Ejes Pedanías de la Costera Norte y Barqueros (1)		Tipología (Longitud en km)				Coste Total (€)
		Total	Ciclocalle	Acera-bici	Segregado	
17	Murcia - Puente Tocinos - Alquerías	9,1	9,1	0,0	0,0	31.231 €
20	Puente Tocinos - Llano de Brujas	4,9	4,9	0,0	0,0	16.747 €
21	Puente Tocinos núcleo	5,1	0,0	5,1	0,0	14.109 €
22	Llano de Brujas núcleo	4,9	3,6	1,3	0,0	18.858 €
23	Javalí Nuevo núcleo	1,2	0,0	1,2	0,0	2.962 €
24	Javalí Nuevo - El Espinardo	12,0	11,6	0,0	0,4	70.595 €
25	Javalí Viejo - Guadalupe - Churra	8,3	0,0	6,2	2,1	199.496 €
27	Alquerías - El Raal	3,7	3,7	0,0	0,0	12.570 €
30	Murcia - Monteagudo	6,9	6,9	0,0	0,0	23.680 €
31	Churra - Cabezo de Torres	8,0	2,5	5,0	0,5	69.447 €
32	Monteagudo - Cobatillas	8,1	1,8	5,7	0,6	75.161 €
33	Murcia - Las Cuevas	3,2	0,8	0,0	2,4	207.190 €
34	Puente Tocinos - Casillas	4,5	4,5	0,0	0,0	15.293 €
35	Llano de Brujas - Monteagudo	5,7	5,7	0,0	0,0	19.541 €
36	Santa Cruz - El Esparragal	4,6	4,6	0,0	0,0	15.753 €
37	Santa Cruz - El Raal - Cobatillas	7,7	7,7	0,0	0,0	26.282 €
46	Barqueros	0,6	0,6	0,0	0,0	2.159 €
Total		**98,5**	**68,0**	**24,5**	**6,0**	**821.075 €**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles

Tabla 4. Coste por eje y tipología. Pedanías Costera Norte y Barqueros.

Fuente: Elaboración propia

Pedanías de la Costera Sur

La siguiente tabla resumen los costes de la infraestructura (vías ciclables) de la Costera Sur, por ejes y tipología (coste total con IVA).

Ejes pedanías de la Costera Sur (1)		Presupuesto				Coste Total (€)
		Total	Ciclocalle	Acera-bici	Segregado	
3	La Alberca núcleo	9,3	8,9	0,4	0,0	65.105 €
4	El Palmar núcleo	5,0	3,9	0,8	0,4	111.641 €
5	El Palmar - Sangonera	4,6	2,1	0,2	2,3	230.960 €
6	Sangonera - Polígono - San Ginés	6,3	3,3	2,2	0,7	322.564 €
7	Murcia - San José	6,0	5,9	0,0	0,1	27.831 €
8	Camino Garres	2,9	2,9	0,0	0,0	9.974 €
9	Camino Cebadero	4,9	4,9	0,0	0,0	16.861 €
10	Algezares núcleo	4,8	4,8	0,0	0,0	14.803 €
11	Los Garres núcleo	2,7	2,7	0,0	0,0	9.007 €
12a	Avenida del Progreso	2,9	2,9	0,0	0,0	9.834 €
12b	Carretera de la Fuensanta	2,6	1,6	0,0	1,0	90.422 €
13	San José de la Vega núcleo	6,0	6,0	0,0	0,0	20.454 €
14	Beniaján núcleo	5,2	4,9	0,4	0,0	52.852 €
15	Torreagüera núcleo	3,1	2,6	0,0	0,5	48.675 €
16	Torreagüera - Los Ramos - Zeneta	5,9	4,8	0,0	1,1	110.655 €
18	Alquerías núcleo	3,3	3,3	0,0	0,0	9.287 €
19	Alquerías - Zeneta	3,9	3,9	0,0	0,0	13.494 €
26	Beniaján - Torreagüera	4,2	3,5	0,0	0,7	44.537 €
28	Aljucer - Nonduermas	2,7	2,7	0,0	0,0	8.529 €
29	Nonduermas - Murcia	1,5	1,5	0,0	0,0	5.204 €
47	Torreagüera - Llano de Brujas	2,5	2,5	0,0	0,0	8.487 €
Total		**90,4**	**79,6**	**3,9**	**6,9**	**1.231.174 €**

(1) En algunos casos los ejes incluyen varias calles

Tabla 5. Coste por eje y tipología. Pedanías de la Costera Sur. Fuente: Elaboración propia

Pedanías del Campo de Murcia

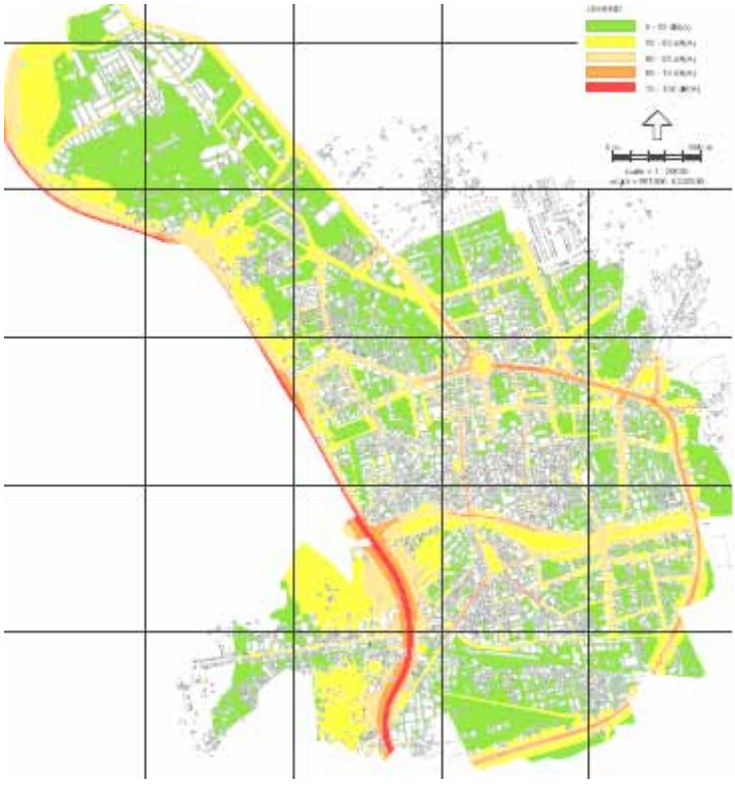
En la tabla siguiente se presenta el coste de la infraestructura (vías ciclables) de las pedanías del Campo de Murcia, por ejes y tipología (coste total con IVA).

Ejes Pedanías del Campo de Murcia		Tipología (Longitud en km)				Coste Total (€)
		Total	Ciclocalle	Acera-bici	Segregado	
38	Los Martínez del Puerto	4,92	4,92	0,00	0,00	16.837 €
39	La Tercia (Gea y Truyols)	4,70	4,70	0,00	0,00	16.072 €
40	Sucina	5,09	5,09	0,00	0,00	15.531 €
41	Avileses	1,89	1,89	0,00	0,00	6.472 €
42	Corvera	2,00	2,00	0,00	0,00	6.849 €
43	Valladolises	1,71	1,71	0,00	0,00	5.862 €
44	Lobosillo	2,62	2,62	0,00	0,00	8.841 €
45	Valladolises - Corvera	7,13	7,13	0,00	0,00	24.418 €
Total		**30,1**	**30,1**	**0,0**	**0,00**	**100.882 €**

(1) En algunos casos, los ejes incluyen varias calles

Tabla 6. Coste por eje y tipología. Pedanías del Campo de Murcia. Fuente: Elaboración propia

MAPA ESTRATEGICO DE RUIDO
MURCIA
2006



ARE AMBIENTAL S.L.

Murcia

INDICE

1. ANTECEDENTES 3

2. EL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE MURCIA 5

3. OBJETIVOS 6

4. AMBITO DE ESTUDIO 8

5. NORMATIVA DE REFERENCIA 11
5.1. Legislación Aplicable. 11
5.2. Documentación de Referencia. 12

6. FASES PARA LA ELABORACION DE LOS MAPAS DE RUIDO 13

7. CONSIDERACIONES PREVIAS 14
7.1. Definición de los indicadores de ruido. 16
7.2. Periodos temporales. 16
7.3. Otros. 16

8. TRABAJOS REALIZADOS 17
8.1. Fase I: Estudio Previo 17
8.2. Fase II: Estudio de Campo 18
8.2.1.- Obtención de datos 18
8.2.2.- Tratamiento y análisis de los datos disponibles 31
8.3. FASE III: Elaboración de los modelos predictivos 32
8.3.1. Modelo de Tráfico Interurbano 33
8.3.2. Modelo de Tráfico de los grandes ejes 53
8.3.3. Modelo de Tráfico Ferroviario 56
8.3.4. Modelo Global (todos los focos) 58
8.4. FASE IV: Estudio de población afectada 59
8.4.1 Población afectada – Consideraciones previas 59
8.4.2 Población afectada – Datos Globales 61
8.4.3.Población afectada – Datos por barrios 66

9. PROPUESTAS DEL PLAN DE ACCIÓN 94

1. ANTECEDENTES

Hoy día el ruido es uno de los principales factores que inciden en la calidad de vida de las personas, y uno de los principales problemas ambientales que más preocupa a los ciudadanos, por ello son diversas las iniciativas emprendidas en este campo, destacando la elaboración de mapas de ruido que permitan conocer los niveles acústicos de una determinada zona en función de un indicador de ruido, su distribución, conocimiento de las fuentes sonoras causantes de la contaminación acústica así como el **impacto** del mismo en la población. Los mapas de ruidos se convierten así en un valioso instrumento de gestión ambiental que permite plantear **actuaciones contra la contaminación acústica que permitan** reducir esos niveles en caso de que superen los límites fijados por la normativa, o bien mantenerlos en caso de que estemos hablando de una zona tranquila desde el punto de vista acústico. Prueba de la importancia que se concede a dichos mapas es que la **Ley 37/2003 del Ruido**, que traspone la **Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental**, incluye en una Sección completa de su articulado a los mismos, estableciendo la **obligatoriedad** de su elaboración en municipios cuya población sea superior a 100.000, asi como en grandes ejes viarios, ferroviarios y grandes aeropuertos.

El Ayuntamiento de Murcia inició a través de la Concejalía de Medio Ambiente la elaboración del mapa de ruidos del municipio de Murcia en el año 1995. Desde entonces el Servicio de Protección Ambiental ha venido efectuando de forma continua mediciones de los niveles de ruido durante los periodos diurno y nocturno en las calles del municipio de Murcia, con el objeto de conocer los niveles de ruido a los que está sometida la población, según el protocolo de medida establecido en el **Decreto regional 48/1998 de protección del medio ambiente contra el ruido.** Se han efectuado 569 medidas en periodo día y 331 en periodo noche, distribuidas por todos los núcleos de población del municipio, adelantándose así a lo dispuesto en la **Directiva sobre Evaluación y Gestión del ruido ambiental** y en la **Ley del Ruido,** en las que se obliga a los Ayuntamientos de las grandes aglomeraciones urbanas (más de 250.000 habitantes) a confeccionar mapas de ruido, si bien es importante señalar que el criterio principal para la realización de dicho mapa de ruidos fue seleccionar aquellas zonas más ruidosas con el fin de adoptar medidas para su mejora acústica. La información obtenida permitió que el Plan General

de Murcia fuera el primero en la Región en introducir datos informativos del nivel sonoro ambiental tal y como establece el **Decreto regional 48/1998 de protección del medio ambiente contra el ruido** y en aplicar medidas de mejora acústica como exigir mayor aislamiento acústico que el establecido en la NBE-CA-88 en los nuevos edificios a construir en aquellas zonas donde se superan los niveles de ruido fijados por la normativa en el exterior, con el fin de cumplir en el interior de los edificios los niveles fijados por ésta, adelantándose así a lo establecido por el Código Técnico de la Edificación (DB-HR Protección frente al ruido, de obligado cumplimiento a partir de octubre de 2008.

La aparición de la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, transpuesta al ordenamiento español por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y su normativa de desarrollo, ha supuesto el establecimiento de un marco homogéneo a nivel europeo en lo relativo al ruido ambiental. Entre otras se establece la obligación de elaborar según criterios de evaluación comunes a todos los Estados miembros mapas de ruido a aquellas aglomeraciones urbanas de más de 250.000 habitantes, en una primera fase y a las de más de 100.000, habitantes en una fase posterior, así como en grandes ejes viarios, ferroviarios y grandes aeropuertos. Su finalidad es conocer la exposición de la población a los diferentes niveles de ruido con criterios europeos unificados, así como establecer las líneas necesarias para desarrollar Planes de Acción que permitan la mejora acústica en aquellas zonas en las que se superen los niveles fijados por la normativa.

2. EL MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO DE MURCIA

El municipio de Murcia con más de 400.000 habitantes, es el municipio de la región con mayor población. En él se encuentra una zona de mayor densidad poblacional, el casco urbano de Murcia rodeado de otros núcleos de población (pedanías) que forman parte del término municipal de Murcia, así como otros pertenecientes a otros municipios, como es el caso de Alcantarilla. La Comunidad Autónoma, organismo competente para determinar la existencia o no de una aglomeración urbana de ámbito supramunicipal, y de la elaboración del mapa de ruido en caso afirmativo, comunicó a este Ayuntamiento en noviembre de 2006 la no existencia de aglomeraciones de ámbito supramunicipal, no correspondiendo por tanto a la administración regional la elaboración de los mapas de ruido según el art. 4 de la Ley 37/2003 del Ruido.

En este marco el Ayuntamiento de Murcia, a través del Servicio de Protección Ambiental de la Concejalía de Medio Ambiente y Calidad Urbana sacó a contratación la elaboración del mapa estratégico de ruidos de la zona de mayor densidad del municipio, resultando adjudicataria la empresa ACRE AMBIENTAL S.L.

Tal y como se recoge en el Real Decreto 1513/2005 que desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido el mapa estratégico de ruido está referido al año 2006.

3. OBJETIVOS

Con la elaboración del mapa estratégico de ruido se persiguen varios objetivos:

Enviar al Ministerio de Medio Ambiente los datos requeridos que deben enviarse a la Comisión, en el marco de la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.**

Determinar el grado de exposición de la población en la zona de estudio al ruido ambiental producido por las diferentes fuentes de ruido existentes, mediante la aplicación de métodos de evaluación que figuren entre los recomendados por la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y sus posteriores recomendaciones, así como con la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido**.

Detectar zonas especialmente sensibles al ruido: hospitalaria, educacional, residencial, etc.

Servir de soporte técnico para las nuevas edificaciones que se desarrollen en la zona de estudio: determinación de la distancia de edificación, determinación de la necesidad de aislamientos acústicos en fachadas, distribución del tráfico, creación de zonas verdes, etc.

Disponer de las herramientas necesarias para predecir la variación de los niveles sonoros que supondría una actuación concreta en una zona determinada: implantación de actividades industriales, comerciales, zonas verdes, desarrollo de una zona residencial, apertura de carreteras, etc.

Poder determinar zonas en las que se sobrepasa un valor determinado de los índices e indicadores acústicos considerados.

Evaluar la conformidad de las diferentes fuentes de ruido estudiadas con la normativa vigente.

Disponer de la información y herramientas necesarias para poder adoptar Planes de Acción con vistas a prevenir y reducir el ruido ambiental, así como

mantener la calidad del entorno acústico cuando éste sea satisfactorio en los términos establecidos por la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.**

Obtener los índices de población afectada por el ruido, de acuerdo con la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.**

Poner a disposición de la población información adecuada sobre el ruido ambiental, en los términos establecidos por la **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental,** la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido** y la **Ley 1/1995 de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.**

El presente documento tiene como objeto resumir los trabajos llevados a cabo por Acre Ambiental S.L. en la obtención y el tratamiento de los datos a fin de alcanzar los objetivos establecidos por el Servicio de Protección Ambiental del Ayuntamiento de Murcia.

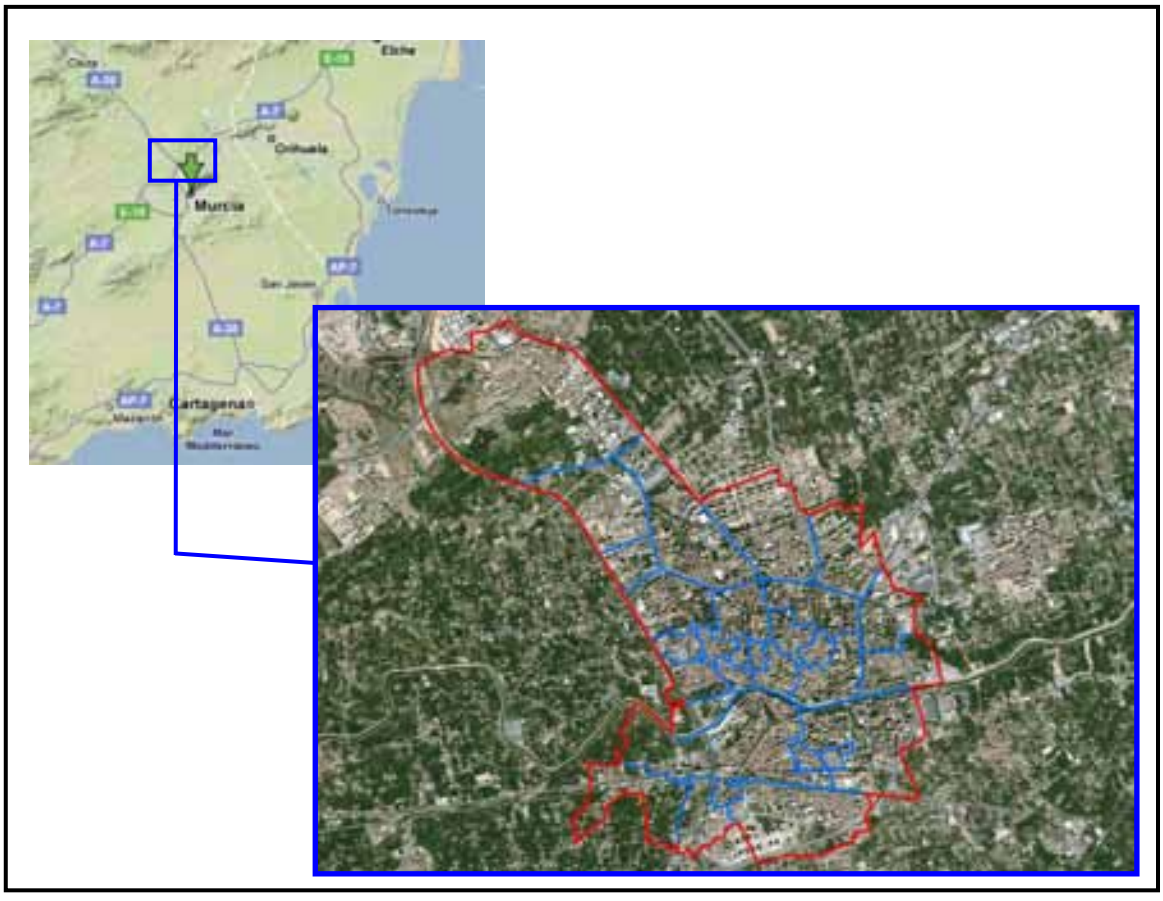
4. AMBITO DE ESTUDIO

La aglomeración objeto de estudio es la ciudad de Murcia, capital del municipio y comunidad autónoma del mismo nombre, ubicada en el sureste de la península ibérica, en la vega media del río Segura.

Dada la complejidad del estudio a realizar y la amplitud de nuestro término municipal, con 882 km2, la elaboración de este primer mapa de ruidos siguiendo las directrices europeas se ha realizado de la zona de mayor densidad poblacional, el casco urbano de Murcia, delimitando así la aglomeración urbana objeto de este primer estudio.

El ámbito territorial del estudio lo delimita una superficie de 12,86 Km² compuesta por los 28 barrios del casco urbano de la ciudad de Murcia en los que estaban censados un total de 179.964 habitantes en el año 2006, censo al que hace referencia la normativa.

La siguiente imagen muestra tanto la localización geográfica de la aglomeración como el perímetro que delimita la zona objeto de estudio.



Los 28 barrios del casco urbano de la ciudad de Murcia cuyo conjunto forman la superficie total de la aglomeración sobre la cual se ha realizado el estudio y las cartografía de ruido son los siguientes:

BARRIOS DE MURCIA-CASCO URBANO	KM²	HABITANTES
Espinardo	2.200	8.550
San Basilio	0,305	5.117
Santa Mª de Gracia	0,841	13.696
Vista Alegre	0,730	14.293
La Flota	0,500	8.003
San Antón	0,385	9.281
San Miguel	0,266	9.017
La Fama	0,333	7.984
La Paz	0,346	5.281
San Andrés	0,108	2.361
San Nicolás	0,080	3.685
Santa Catalina	0,042	1.822
San Bartolomé	0,043	1.378
San Lorenzo	0,145	3.444
Santa Eulalia	0,081	3.390
San Antolin	0,210	5.687
San Pedro	0,245	2.152
La Catedral	0,140	7.355
San Juan	0,330	5.880
Vistabella	0,321	4.527
La Purísima (Barriomar)	1.018	3.907
El Carmen	0,713	21.752
Buenos Aires	0,062	2.800
Infante Juan Manuel	0,853	14.864
Ntra. Sra. de la Fuensanta	0,050	427
San Pío X	0,191	2.272
Santiago El Mayor	0,785	7.059
El Ranero	0,605	3.964

Adicionalmente a estos 28 barrios en los que se realizó un estudio exhaustivo de la situación acústica existente, se ha realizado también un primer estudio sobre 14 pedanías limítrofes con la aglomeración, que será necesario completar más adelante dada la escasez de datos de partida existentes y la amplitud de la zona que hicieron inviable obtener los mapas estratégicos de la totalidad de sus cascos urbanos. Las pedanías incluidas en este estudio preeliminar son las siguientes:

PEDANIAS	KM²	HABITANTES
Santiago y Zaraiche	1,330	5.037
Zarandona	2,470	6.254
Puente Tocinos	5,261	15.033
Los Dolores	3,240	4.992
San benito-Bº Progreso, San Benito-Patiño	4,173	9.814
Aljucer	4,286	7.603
Era Alta	1,903	2.972
Nonduermas	2,464	2.379
Ricón de Seca	1,654	2.185
La Arboleja	1,830	2.202
La Albatalía	1,970	2.175
Guadalupe	6,178	4.796
El Puntal	7,780	4.408
Churra	9,801	5.218

5. NORMATIVA DE REFERENCIA

Para la realización de los trabajos incluidos en el proyecto se han seguido las especificaciones y recomendaciones tanto de la legislación vigente aplicable como de diferentes normas y recomendaciones internacionales. La documentación de referencia utilizada se expone a continuación.

5.1. Legislación Aplicable.

Legislación Europea:

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Legislación Nacional:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido.

Legislación Autonómica y Municipal:

- Decreto regional número 48/1998, de 30 de julio, de protección del medio ambiente contra el ruido.
- Ordenanza municipal de Protección del Medio Ambiente contra la Emisión de ruidos y vibraciones.
- Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Murcia.

5.2. Documentación de Referencia.

- **ISO 9613-2**: <<Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors, part 2: General method of calculation>>.
- **EN ISO 3744: 1995** "Acústica - Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante".
- **EN ISO 3746: 1995** "Acústica - Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante".
- **Método nacional de cálculo francés** <<NMPB-routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB>>, mencionado en el <<Arrête du 5 mai 1995 au bruit des infraestructuras routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6>> y en la norma francesa <<XPS 31-133>>. (método de cálculo para ruido de tráfico rodado)
- **Método nacional de cálculo de los Países Bajos**, publicado en <<Reken – en Meervoorschrift Railverkeerslawaai ´96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996>>. (Método de cálculo para el ruido de tráfico ferroviario
- **"Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure**. Version2, WG-AEN, 2006".
- **Instrucciones para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido - Aglomeraciones.** Madrid, Octubre de 2006. Ministerio de Medio Ambiente
- **Fichero " Directiva_informe2007_aglomeraciones_ccaa.xls"**

6. FASES PARA LA ELABORACION DE LOS MAPAS DE RUIDO

A continuación se detallan las diferentes fases en las que se han dividido los trabajos necesarios para la elaboración del proyecto.

- FASE I: Estudio Previo
  - Presentación.
  - Concreción de la delimitación del ámbito de estudio.
  - Recopilación de documentación oficial relacionada con el proyecto.
  - Análisis de la problemática.

- FASE II: Estudio de Campo
  - Obtención de datos a pie de calle.
  - Tratamiento y análisis de los datos disponibles.
  - Actualización de cartografías.

- FASE III: Elaboración de los modelos predictivos de mapas de ruido
  - Implementación de modelos (interurbano, grandes ejes y ferroviario).
  - Cálculo y exportación de modelos.

- FASE IV: Estudio de población afectada.

7. CONSIDERACIONES PREVIAS

Todos los trabajos realizados para la obtención de los mapas de ruido estratégicos se basa en las definiciones y especificaciones de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás normativa referida en el apartado 5.

Por ello, previo a la exposición del trabajo técnico llevado a cabo, se muestran a continuación los aspectos más significativos de la normativa anteriormente citada a fin de facilitar la comprensión de partes posteriores del presente documento.

El Anexo II "Métodos de Evaluación para los Indicadores de Ruido" de la Directiva 2002/49/CE y sus posteriores recomendaciones establecen que los indicadores de ruido pueden determinarse bien mediante cálculos predictivos basados en modelos matemáticos de simulación (basados en cálculos de física acústica) o bien mediante mediciones. El presente trabajo se ha valido del método predictivo aunque también se han efectuado mediciones "*in situ*" a fin de poder contrastar los valores obtenidos con valores de referencia y poder comprobar su bondad.

Los métodos recomendados para los Estados miembros son los siguientes:

- **ISO 9613-2**: <<Acoustics – Attenuation of sound propagation outdoors, part 2: General method of calculation>>.
- **EN ISO 3744: 1995** "Acústica - Determinación de los niveles de potencia sonora de fuentes de ruido utilizando presión sonora. Método de ingeniería para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante".
- **EN ISO 3746: 1995** "Acústica - Determinación de los niveles de potencia acústica de fuentes de ruido a partir de presión sonora. Método de control en una superficie de medida envolvente sobre un plano reflectante".
- **Método nacional de cálculo francés** <<NMPB-routes-96>> - norma francesa <<XPS 31-133>>: método de cálculo para ruido de tráfico rodado.
- **Método nacional de cálculo de los Países Bajos**: método de cálculo para el ruido de tráfico ferroviario.

El software utilizado para la elaboración del mapa estratégico de Murcia ha sido PREDICTOR PLUS 7810-A VERSION 5, reconocido como uno de los software más avanzados en este campo, que cumple con todos los requisitos fijados en la normativa arriba referenciada. Este software permite seleccionar entre distintos métodos de calculo entres los que se encuentran el método de cálculo francés para ruido de tráfico rodado y el método de cálculo de los Países Bajos para el ruido de tráfico ferroviario.

Otros programas utilizados para la elaboración del presente trabajo han sido:

- Microsoft Office 2003
  Microsoft Excel 2003 – Hoja de cálculo
  Microsoft Word 2003 – Procesador de textos
  Microsoft PowerPoint 2003 – Presentaciones
  Microsoft Access – Base de datos

- Autocad 2006
  Software para realizar tareas de delineación por ordenador.

- Noise Explorer Type 7815 – Versión 4.4
  Software de descarga y procesamiento de datos para sonómetros marca Brüel & Kjær).

- Capture Studio SC-30
  Software de descarga y procesamiento de datos para sonómetros marca CESVA.

- ArcvView-ArcGIS: ESRI ArcMap 9.1
  Software para tratamiento y manipulación de Sistemas de Información Geográfica.

- QUANTUM GIS Version 0.9.0.
  Software para visualización de Sistemas de Información Geográfica.

7.1. Definición de los indicadores de ruido.

- **Lden:** nivel equivalente "día-tarde-noche" en decibelios (dB). Se determina aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Lden} = 10 \text{ Log } (1/24)\ (12x10^{\text{Lday}/10} + 4x10^{(\text{Levening}+5)/10} + 8x10^{(\text{Lnight}+10)/10})$$

Donde:

- **Lday**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año.
- **Levening**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos vespertinos de un año.
- **Lnight**: es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

7.2. Periodos temporales.

Los distintos periodos horarios considerados para el cálculo de los diferentes índices de ruido son, según el Real Decreto 1513/05:

- Día: le corresponden 12 horas, de 07:00 a 19:00
- Tarde: le corresponden 4 horas, de 19:00 a 23:00
- Noche: le corresponden 8 horas, de 23:00 a 07:00

7.3. Otros.

- El sonido que se tiene en cuenta es el sonido incidente, es decir, no se considera el sonido reflejado en la fachada de una determinada vivienda (en general ello supone una corrección de 3 dB en caso de medición).
- La altura que se ha tomado del punto de evaluación de los índices de ruido es de 4m.
- Se realiza el cálculo creando una cuadrícula/rejilla de 5x5 metros (equivalente a decir que se ha colocado un sonómetro cada 5 metros formando una rejilla de 5x5), cuyo perímetro coincide con el límite de la zona de estudio considerada.

8. TRABAJOS REALIZADOS

A continuación se detallan los trabajos llevados a cabo en cada una de las fases del proyecto.

8.1. Fase I: Estudio Previo

La primera fase se corresponde con una serie de encuentros entre los responsables municipales y los responsables del proyecto por parte de Acre Ambiental, S.L.. Los aspectos que se trataron en estos encuentros fueron:

- Descripción y planificación del proyecto.
- Concreción de la delimitación del ámbito de estudio.
- Recopilación de la documentación municipal existente relacionada con el proyecto.
- Análisis de la información obtenida

La documentación de partida que el Ayuntamiento puso a disposición de Acre Ambiental fue:

- Cartografía del municipio de Murcia.
- Censo de población del año 2006, al que hace referencia el Real Decreto 1513/05.
- Medidas de Intensidad Media Diaria de tráfico rodado (IMD) tomadas en 134 puntos significativos de la ciudad.
- Medidas de nivel de presión sonora equivalente en 195 puntos significativos de la ciudad.

Tras analizar la información y datos disponibles se pone de manifiesto la insuficiencia de los mismos para simular con precisión las condiciones acústicas en la gran superficie de la zona de estudio. Por ello se decide realizar los correspondientes trabajos de campo que permitan completar la información relacionada con la densidad de tráfico, los niveles de presión sonora y la tipología de calles y edificios, a fin de obtener datos en zonas de la ciudad en la que se carecía de ellos y que eran necesarios para la alimentación del programa de simulación utilizado.

Por otro lado, las cartografías proporcionadas por el Ayuntamiento se encontraban desfasadas y en formatos no reconocibles por la herramienta de simulación y cálculo predictivo. Por tanto, fue preciso contratar los

servicios de un estudio de arquitectos para realizar la ardua tarea de actualizar y modificar las mismas para adaptarla a los requerimientos del software predictivo.

En estas reuniones se concretó que el ámbito geográfico del estudio sería la extensión administrativa del casco urbano de la ciudad de Murcia con los 28 barrios especificados en el apartado 2. Adicionalmente, y a la vista de la documentación existente, se decidió que era necesario realizar un estudio preliminar de las 14 pedanías limítrofes con el casco urbano, que permitiera un análisis más profundo en una fase posterior.

8.2. Fase II: Estudio de Campo

8.2.1.- Obtención de datos

El primer paso a la hora de comenzar el estudio de campo consiste en definir los datos que es necesario recabar y los puntos de muestreo. Se crearon unas hojas de campo (en la página siguiente se muestra la plantilla utilizada) en las que los técnicos de Acre Ambiental pudieran cumplimentar los diferentes campos cuya información más significativa es:

- Nº de punto
- Técnico
- Barrio
- Calle
- Altura de Edificios
- Nº de carriles
- Tipo de suelo
- Tipo de fachadas
- Anchura de aceras
- Nº de muestra
- Fecha
- Hora
- Duración
- Nº Vehículos ligeros
- Nº Vehículos pesados
- Velocidad media
- Fuentes de ruido
- Nivel de Presión sonora (LAeq)

El siguiente paso consistió en crear 5 grupos de trabajo formados por dos técnicos de Acre Ambiental, S.L. cada uno y dividir la zona total objeto de estudio en sectores para asignarlos a los grupos creados.

En la mayoría de los puntos se realizaron dos mediciones de Leq de 5 minutos en dBA en periodo diurno. En el caso de los IMD´s se contaron los vehículos durante 15 minutos en distintas franjas horarias, extrapolando posteriormente para obtener los vehículos a la hora.

Nº PUNTO:	

TÉCNICO:	**GRUPO:**
BARRIO:	
CALLE:	**Nº Edificio:**
Calle Peatonal: SI / NO	**Tráfico Restringido: SI / NO**

Altura de edificios:	
Nº carriles/Sentido1:	**Nº carriles/Sentido2:**
Tipo de suelo (asfalto/adoquín/etc.):	
Tipo de Fachadas	
Nº de Jardines (Absorbentes):	
Anchura de Aceras:	
Aparcamiento Subterráneos:	
Medianas:	
Pendiente de la Carretera:	
Medidas contra Ruido (pantallas, asfalto fonoabsorbente):	

nº de muestra:		
Fecha:	Hora:	Duración:
Vehiculos Ligeros:		Vehiculos Pesados
Velicidad Permitida:		Velocidad Media:
Fuentes de Ruido:		Ambiente:

nº de muestra:		
Fecha:	Hora:	Duración:
Vehiculos Ligeros:		Vehiculos Pesados
Velicidad Permitida:		Velocidad Media:
Fuentes de Ruido:		Ambiente:

Nivel de Presion Sonora 1:				**Nivel de Presion Sonora 2:**			
Fecha:		Hora:		Fecha:		Hora:	

Croquis de situacion / Foto:

MODELO DE FICHA UTILIZADA PARA TOMA DE DATOS

El Ayuntamiento puso a disposición de Acre Ambiental medidas de IMD en 134 puntos significativos de la ciudad y medidas de nivel de presión sonora equivalente en 195 puntos significativos de la ciudad. Tras analizar la información disponible se pone de manifiesto la necesidad de obtener más información en calles en la que no se dispone de valores de IMD y de niveles de Ruido medidos “in situ”. Se decide por tanto realizar trabajo de campo para completar la información necesaria para alimentar al software de predicción sonora en otros 223 puntos significativos de la ciudad.

Se efectuaron mediciones de ruido “in situ” durante días laborables y en franja diurna, manejando valores promedio a lo largo del día, lo cual exceptúa en todo momento valores ruidosos "pico" algo superiores a los reflejados, y que se concentrarían en aquellos momentos de tráfico denso y en hora punta. Así mismo, no se consideran aquellos tramos horarios valle, donde los niveles sonoros son prácticamente despreciables debido a la mínima densidad de tráfico existente en la zona.

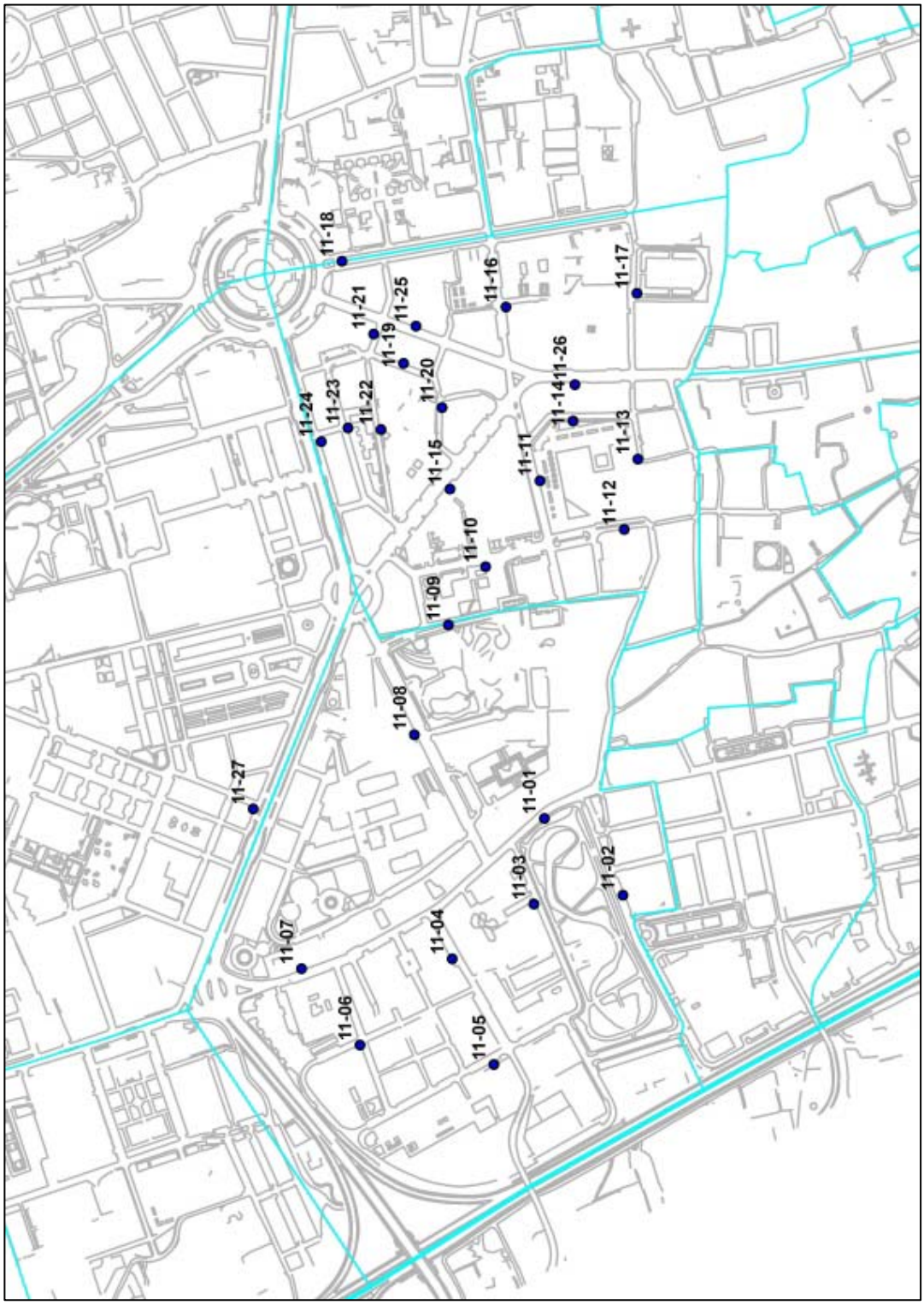
Los datos de IMD proporcionados por el Ayuntamiento provienen de sensores instalados en las principales vías de circulación de la ciudad. Los IMD medidos por Acre Ambiental se tomaron solo en aquellas calles en las que no se disponía de datos y se consideran viales importes de la ciudad o simplemente viales necesarios para generar el modelo predictivo.

En el trabajo de campo se identificaron todas las fuentes de ruido existente en las distintas zonas de la ciudad, estudiando la afección sonora sobre cada punto de los distintos focos de ruido que establece la normativa se deben de tener en cuenta: el ruido procedente de tráfico rodado y ferroviario (focos tenidos en cuenta ya que el ruido procedente de instalaciones industriales o aeronaves es despreciable en el casco urbano de Murcia).

El software de predicción sonora discrimina entre vehículos pesados y vehículos ligeros. En el presente estudio se han considerado como vehículos ligeros los turismos, motocicletas y furgonetas. Los vehículos pesados considerados son los camiones (con independencia de su tamaño y peso) y autobuses.

Se tomaron datos en un total de 223 puntos significativos de la ciudad distribuidos por toda la superficie. Los siguientes diagramas muestran la ubicación de los puntos de muestreo acompañados de tablas indicativas de los valores de nivel de presión sonora en dBA y valores de IMD obtenidos.

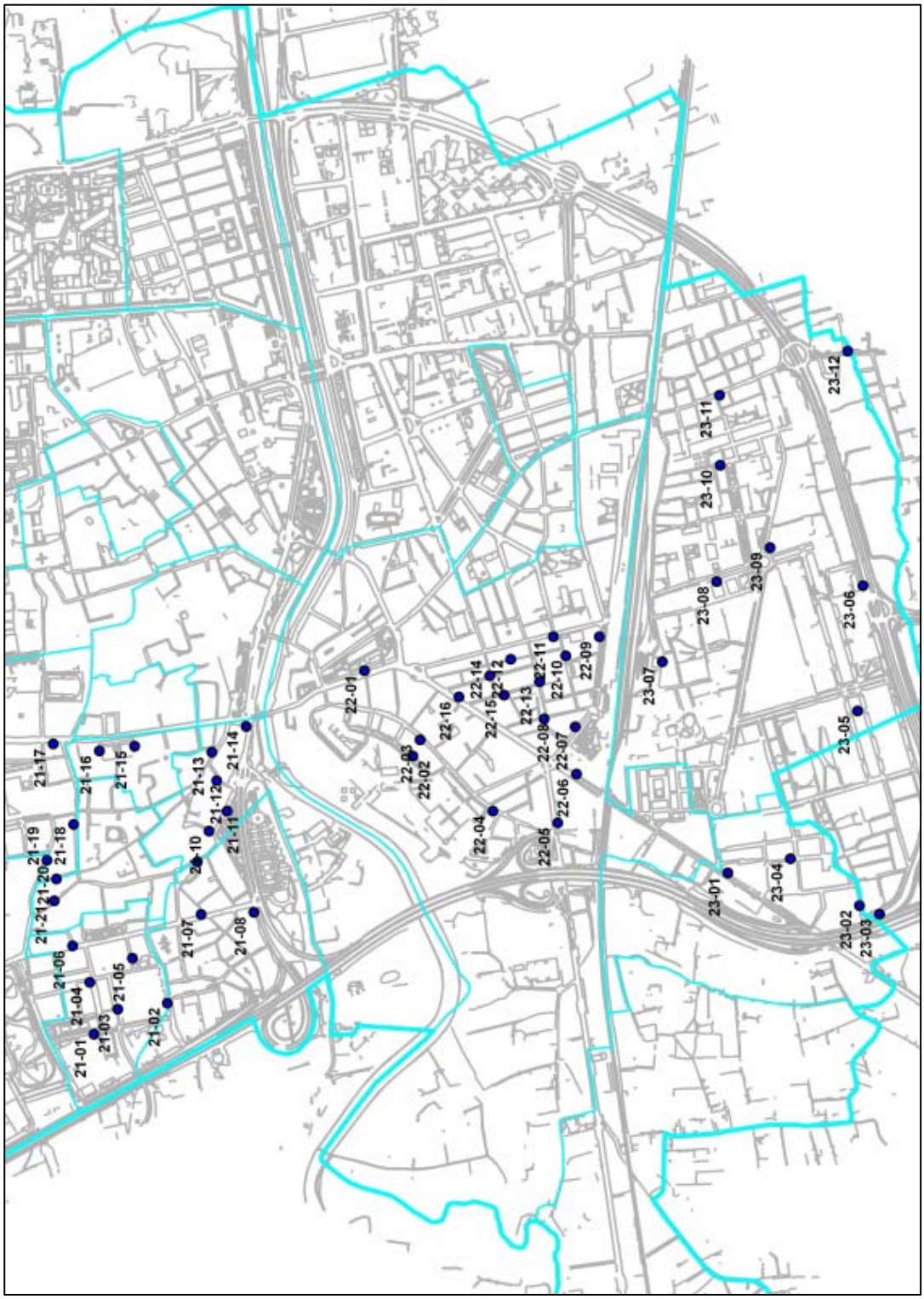
Grupo 1: San Antón y San Miguel



Grupo 1: San Antón y San Miguel

				IMD´S				
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
11-01	70,3		70,3	278,3	1480,0	190,0	986,7	126,7
11-02	59,1		59,1	74,0	414,0	30,0	276,0	20,0
11-03	57,1		57,1	30,0	168,0	12,0	112,0	8,0
11-04	64,2		64,2	110,0	615,0	45,0	410,0	30,0
11-05	62,6		62,6	58,8	315,0	37,5	210,0	25,0
11-06	65,6		65,6	67,5	390,0	15,0	260,0	10,0
11-07	72,8		72,8	395,0	2175,0	195,0	1450,0	130,0
11-08	72,3	69,4	70,9	185,0	1080,0	30,0	720,0	20,0
11-09	66,2	68,7	67,5	100,0	555,0	45,0	370,0	30,0
11-10	68,6	65,1	66,9	156,5	871,5	67,5	581,0	45,0
11-11	70,2	65,5	67,9	161,0	888,0	78,0	592,0	52,0
11-12	58,3	62,7	60,5	90,0	502,5	37,5	335,0	25,0
11-13	62,1	65	63,6	56,3	322,5	15,0	215,0	10,0
11-14	60,7	58,1	59,4	40,0	232,5	7,5	155,0	5,0
11-15	69,6	68,1	68,9	277,5	1552,5	112,5	1035,0	75,0
11-16	70,5	69,1	69,8	178,8	1020,0	52,5	680,0	35,0
11-17	66,4	63,3	64,9	65,0	352,5	37,5	235,0	25,0
11-18	68,2	67,4	67,8	167,5	975,0	30,0	650,0	20,0
11-19	62,8	63,8	63,3	74,0	408,0	36,0	272,0	24,0
11-20	64,3	69,3	66,8	85,0	480	30	300	20,0
11-21	66,6	65,5	66,1	83,8	435,0	67,5	290,0	45,0
11-22	64,5	64,9	64,7	80,0	450	30	435	15
11-23	64,4	65,9	65,2	106,3	622,5	15,0	415,0	10,0
11-24	69,8		69,8	590,0	3180	360	2490	60
11-25	72,9	72	72,5	289,2	1607,5	127,5	1071,7	85,0
11-26	72,3	73,1	72,7	467,5	2460	345	2400	300
11-27	69,0		69,0	1092,5	6330,0	225,0	4220,0	150,0

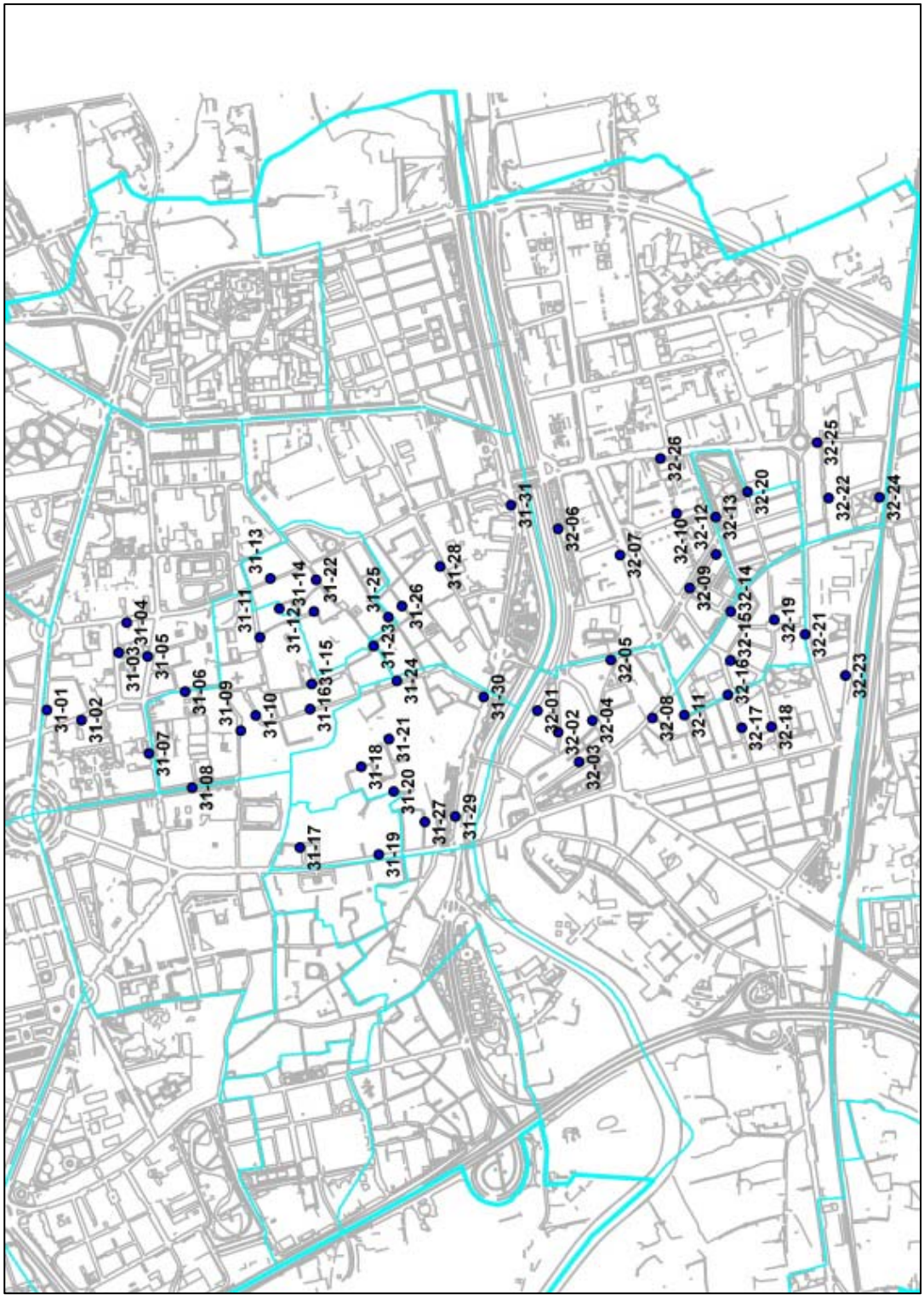
Grupo 2: San Andrés, El Carmen y Santiago el Mayor



Grupo 2: San Andrés, El Carmen y Santiago el Mayor

				IMD´S				
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
21-01	60,0	68,0	64	43,3	240,0	20,0	340,0	20,0
21-02	65,9	67,4	66,65	70,0	380,0	40,0	580,0	40,0
21-03	62,0	62,5	62,25	36,7	220,0	0,0	240,0	0,0
21-04	64,7	66,7	65,7	60,0	360,0	0,0	320,0	20,0
21-05	32,6	63,3	47,95	10,0	60,0	0,0	16,0	0,0
21-06	71,6	72,1	71,85	276,7	1480,0	180,0	1080,0	140,0
21-07	71,8	73,4	72,6	163,3	900,0	80,0	920,0	20,0
21-08	72,0	75,8	73,9	223,3	1270,0	70,0	846,7	46,7
21-09	70,1	70,7	70,4	56,7	300,0	40,0	200,0	26,7
21-10	67,6	64,7	66,15	21,7	130,0	0,0	86,7	0,0
21-11	65,4	64,4	64,9	58,3	320,0	30,0	213,3	20,0
21-12	68,7	66,0	67,35	101,7	610,0	0,0	406,7	0,0
21-13	69,0	70,7	69,85	151,7	880,0	30,0	586,7	20,0
21-14	75,4	74,3	74,85	473,3	2730,0	110,0	1820,0	73,3
21-15	67,6	66,4	67	21,7	130,0	0,0	86,7	0,0
21-16	67,9	68,6	68,25	28,3	170,0	0,0	113,3	0,0
21-17	73,5	73,4	73,45	331,7	1790,0	200,0	1193,3	133,3
21-18	70,7	69,5	70,1	100,0	560,0	40,0	373,3	26,7
21-19	70,2	70,0	70,1	126,7	700,0	60,0	466,7	40,0
21-20	62,3	65,8	64,05	28,3	170	0	113,3	0,0
21-21	69,5	71,2	70,35	78,3	450,0	20,0	300,0	13,3
21-22	67,0	68,1	67,55	33,3	190	10	126,7	6,7
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
22-01	72,2	70,8	71,5	195,0	1060,0	110,0	706,7	73,3
22-02	59,3	61,8	60,55	21,7	110,0	20,0	73,3	13,3
22-03	66,5	67,6	67,05	66,7	380,0	20,0	253,3	13,3
22-04	66,6	64,5	65,55	75,0	430,0	20,0	286,7	13,3
22-05	74,4	76,2	75,3	438,3	2480,0	150,0	1653,3	100,0
22-06	73,6	73,1	73,35	165,0	960,0	30,0	640,0	20,0
22-07	71,8	71,0	71,4	136,7	770,0	50,0	513,3	33,3
22-08	61,9	66,0	63,95	10,8	55,0	10,0	36,7	6,7
22-09	69,9	68,0	68,95	129,2	680,0	95,0	453,3	63,3
22-10	62,3	63,9	63,1	21,7	110,0	20,0	73,3	13,3
22-11	68,9	69,2	69,05	73,3	410,0	30,0	273,3	20,0
22-12	64,5	62,6	63,55	18,3	90,0	20,0	60,0	13,3
22-13	61,2	63,4	62,3	11,7	50,0	20,0	33,3	13,3
22-14	63,6	63,0	63,3	16,7	80,0	20,0	53,3	13,3
22-15	61,7	60,4	61,05	18,3	100,0	10,0	66,7	6,7
22-16	77,9	76,2	77,05	440,0	2500,0	140,0	1666,7	93,3
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
23-01	69,7		69,7	185,0	1050,0	60,0	700,0	40,0
23-02	56,0		56,0	31,7	140,0	50,0	93,3	33,3
23-03	63,0		63,0	30,0	160,0	20,0	106,7	13,3
23-04	54,6		54,6	23,3	120,0	20,0	80,0	13,3
23-05	61,7		61,7	13,3	60,0	20,0	40,0	13,3
23-06	70,1		70,1	331,7	1840,0	150,0	1226,7	100,0
23-07	65,5		65,5	18,3	80,0	30,0	53,3	20,0
23-08	61,4		61,4	23,3	110,0	30,0	73,3	20,0
23-09	64,5		64,5	91,7	490,0	60,0	326,7	40,0
23-10	60,1		60,1	13,3	60,0	20,0	40,0	13,3
23-11	69,2		69,2	73,3	410,0	30,0	273,3	20,0
23-12	70,7		70,7	110,0	540,0	120,0	360,0	80,0
23-13	64,0		64,0	18,3	90,0	20,0	60,0	13,3
23-14	63,0		63,0	11,7	50,0	20,0	33,3	13,3
23-15	63,1		63,1	13,3	70,0	10,0	46,7	6,7
23-16	64,1		64,1	37,9	210,0	17,5	140,0	11,7

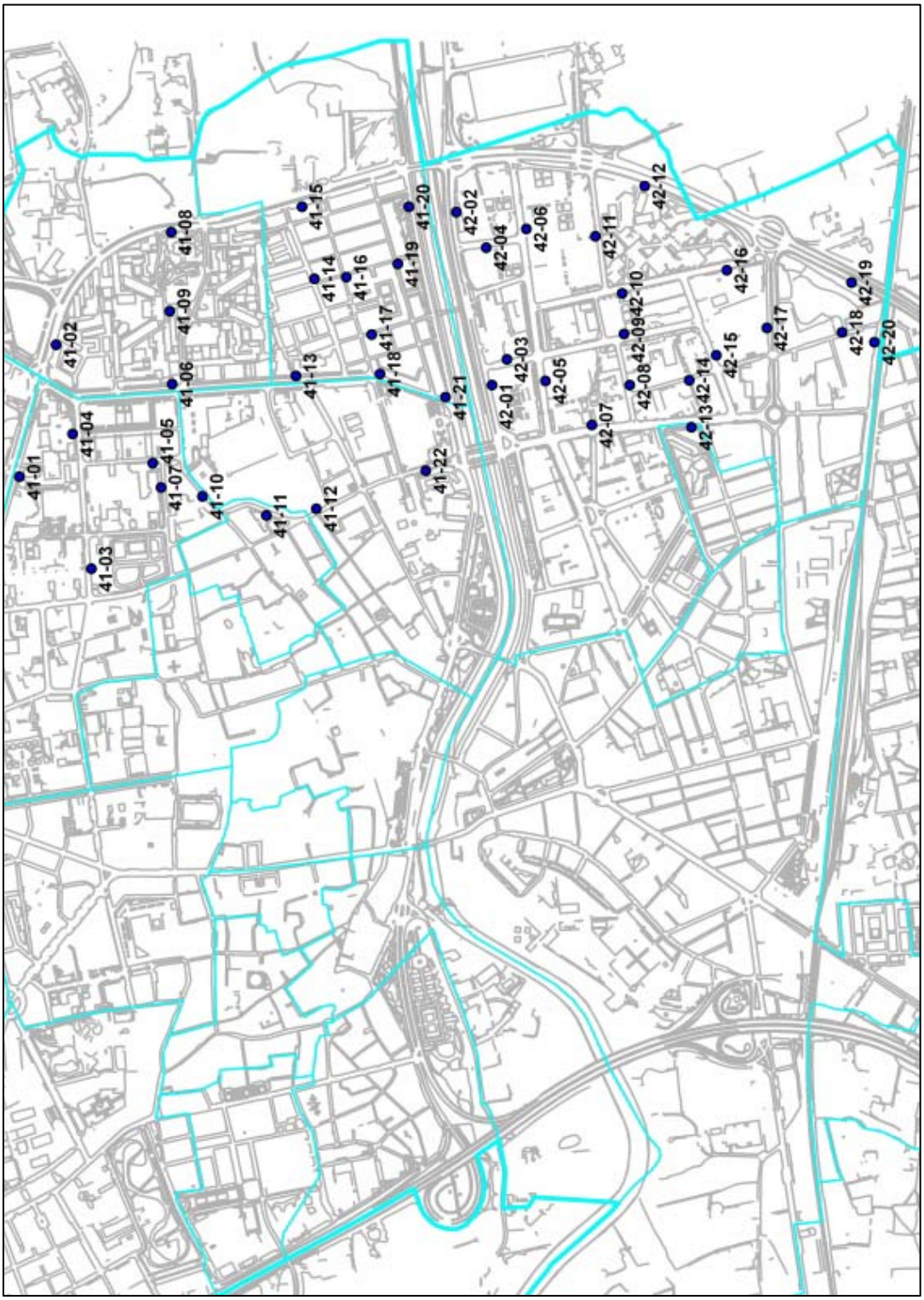
Grupo 3: Zona centro e Infante Juan Manuel



Grupo 3: Zona centro e Infante Juan Manuel

				IMD´S				
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
31-01	71,4	73,6	72,5	590,0	3372	168	2248,0	112,0
31-02	69,3	66,1	67,7	117,0	648	54	432,0	36,0
31-03	67,3	63,3	65,3	52,0	294	18	196,0	12,0
31-04	70,8	67,1	68,95	146,0	816	60	544,0	40,0
31-05	69,8	69,3	69,55	143,0	786	72	524,0	48,0
31-06	70,7	71,4	71,05	131,0	720	66	480,0	44,0
31-07	71,8	70,0	70,9	164,0	966	18	644,0	12,0
31-08	65,1	64,7	64,9	132,0	732	60	660	24
31-09	69,7	58,0	63,85	70,0	384	36	216	12
31-10	73,3	72,8	73,05	131,0	774	12	516,0	8,0
31-11	68,0	69,4	68,7	84,0	480	24	320,0	16,0
31-12	67,0	63,4	65,2	22,0	96	36	64,0	24,0
31-13	66,9	68,8	67,85	116,0	654	42	436,0	28,0
31-14	64,1	63,7	63,9	10,0	60	0	40,0	0,0
31-15	66,8	67,5	67,15	131,0	738	48	492,0	32,0
31-16	71,1	71,3	71,2	145,0	828	42	552,0	28,0
31-17	66,5	65,1	65,8	25,0	150	0	100,0	0,0
31-18	65,7	65,0	65,35	18,0	90	18	60,0	12,0
31-19	73,2	78,2	75,7	573,0	3150	288	2100,0	192,0
31-20	61,9	61,8	61,85	20,0	108	12	84	0
31-21	63,9	60,6	62,25	17,0	102	0	68,0	0,0
31-22	65,2	65,8	65,5	86,0	486	30	324,0	20,0
31-23	62,5	66,3	64,4	92,0	546	6	364,0	4,0
31-24	72,0	70,8	71,4	134,0	744	60	496,0	40,0
31-25	71,1	64,1	67,6	40,0	204	36	136,0	24,0
31-26	65,8	66,9	66,35	25,0	144	6	96,0	4,0
31-27	69,4	64,9	67,15	15,0	90	0	60,0	0,0
31-28	65,7	65,1	65,4	50,0	270	30	180,0	20,0
31-29	72,9	70,9	71,9	498,0	2826	162	1884,0	108,0
31-30	74,3	78,8	76,55	310,0	1734	126	1156,0	84,0
31-31	72,5	73,0	72,75	211,0	1206	60	804,0	40,0
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	Ligeros	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
32-01	65,8	66,3	66,05	78,0	438,0	30,0	292,0	20,0
32-02	75,6	69,8	72,7	91,0	510,0	36,0	340,0	24,0
32-03	64,7	63,8	64,25	54,0	294,0	30,0	196,0	20,0
32-04	73,0	72,3	72,65	233,0	1302,0	96,0	868,0	64,0
32-05	67,8	61,3	64,55	93,0	504,0	54,0	336,0	36,0
32-06	74,8	74,0	74,4	306,0	1770,0	66,0	1180,0	44,0
32-07	65,1	66,8	65,95	120,0	660,0	60,0	440,0	40,0
32-09	65,6	60,1	62,85	56,0	300,0	36,0	200,0	24,0
32-10	65,0	56,0	60,5	35,0	204,0	6,0	136,0	4,0
32-11	62,8	65,9	64,35	69,0	378,0	36,0	252,0	24,0
32-12	63,5	60,6	62,05	55,0	288,0	42,0	192,0	28,0
32-13	65,8	61,7	63,75	80,0	456,0	24,0	304,0	16,0
32-14	67,6	68,4	68	138,0	780,0	48,0	520,0	32,0
32-15	73,7	64,6	69,15	87,0	492,0	30,0	328,0	20,0
32-16	64,3	65,3	64,8	32,0	174,0	18,0	116,0	12,0
32-17	67,1	61,7	64,4	30,0	156,0	24,0	104,0	16,0
32-18	65,4	63,4	64,4	79,0	462,0	12,0	308,0	8,0
32-19	66,2	60,5	63,35	14,0	84,0	0,0	56,0	0,0
32-20	66,8	62,8	64,8	34,0	186	18	124,0	12,0
32-21	70,0	68,8	69,4	128,0	702,0	66,0	468,0	44,0
32-22	61,7	56,2	58,95	11,0	60	6	40,0	4,0
32-23	61,3	51,6	56,45	7,3	43,5	0,0	29,0	0,0
32-24	68,5	69,2	68,85	69,0	384	30	256,0	20,0
32-25	72,8	65,4	69,1	90,0	492,0	48,0	328,0	32,0
32-26	68,8	61,7	65,25	145,8	837,5	37,5	558,3	25,0

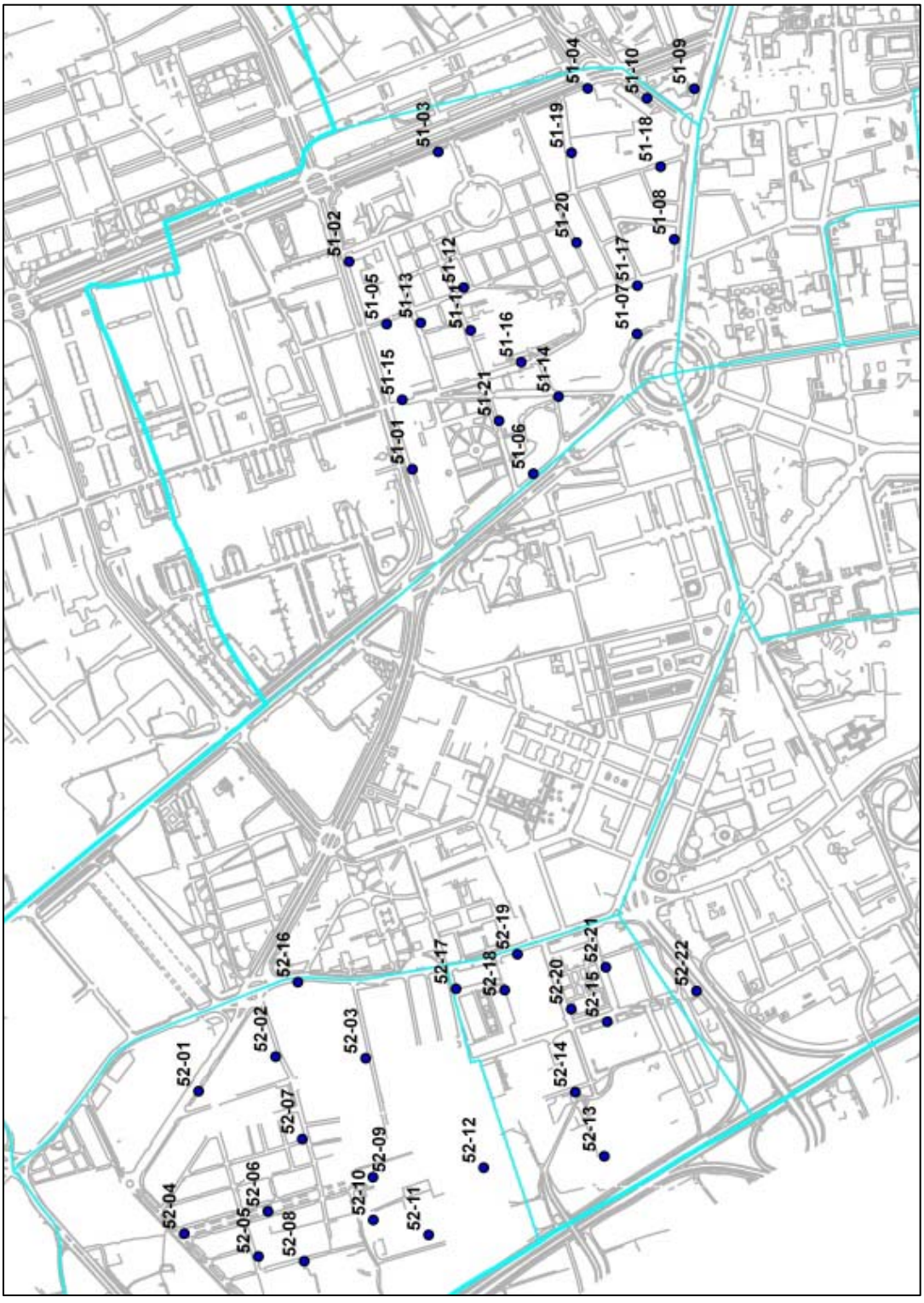
Grupo 4: La Paz, Vista Bella e Infante Juan Manuel



Grupo 4: La Paz, Vista Bella e Infante Juan Manuel

				IMD´S				
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	TOT	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
41-01	74,2		74,2	688,4	3767,0	363,5	2511,3	242,3
41-02	72,4		72,4	435,5	2485,0	128,0	1656,7	85,3
41-03	66,9		66,9	108,5	638,5	12,5	425,7	8,3
41-04	64,8		64,8	101,8	583,5	27,0	389,0	18,0
41-05	62		62	23,1	130,0	8,5	86,7	5,7
41-06	70,7		70,7	200,6	1152,5	51,0	768,3	34,0
41-07	62,6		62,6	29,0	168,0	6,0	112,0	4,0
41-08	72		72	617,3	3513,0	190,5	2342,0	127,0
41-09	37,5		37,5	64,4	329,5	57,0	219,7	38,0
41-10	68,6		68,6	59,1	350,5	4,0	233,7	2,7
41-11	67,05		67,05	25,8	148,8	6,0	99,2	4,0
41-12	72,85		72,85	135,0	750,0	60,0	500,0	40,0
41-13	70,4		70,4	219,1	1263,5	51,0	842,3	34,0
41-14	62,6		62,6	66,7	392,0	8,0	261,3	5,3
41-15	74,5		74,5	529,7	3112,0	66,0	2074,7	44,0
41-16	63,45		63,45	7,2	37,5	5,5	25,0	3,7
41-17	57,4		57,4	14,0	71,5	12,5	47,7	8,3
41-18	69,85		69,85	161,0	904,0	62,0	602,7	41,3
41-19	59,3		59,3	26,1	154,5	2,0	103,0	1,3
41-20	65,25		65,25	101,7	560	50	300	33,3
41-21	71,1		71,1	245,7	1432,0	42,0	954,7	28,0
41-22	69,3		69,3	126,2	714	43	435	15
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	TOT	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
42-01	72,85		72,85	158,0	840,0	108,0	560,0	72,0
42-02	73,55		73,55	210,3	1058,0	204,0	705,3	136,0
42-03	60,9		60,9	13,3	72,0	8,0	48,0	5,3
42-04	60,55		60,55	18,8	104,0	9,0	69,3	6,0
42-05	64,15		64,15	69,7	380,0	38,0	253,3	25,3
42-06	65,95		65,95	62,7	336,0	40,0	224,0	26,7
42-07	68,4		68,4	151,5	888,0	21,0	592,0	14,0
42-08	61,55		61,55	34,0	192,0	12,0	128,0	8,0
42-09	59,2		59,2	20,3	114,0	8,0	76,0	5,3
42-10	65,75		65,75	75,0	408,0	42,0	272,0	28,0
42-11	67,15		67,15	53,0	294,0	24,0	196,0	16,0
42-12	73,2		73,2	335,0	1872,0	138,0	1248,0	92,0
42-13	67,15		67,15	120,0	690,0	30,0	460,0	20,0
42-14	55,3		55,3	9,3	54,0	1,5	36,0	1,0
42-15	62,05		62,05	40,0	228,0	12,0	152,0	8,0
42-16	63,1		63,1	45,3	260,0	12,0	173,3	8,0
42-17	65,8		65,8	111,0	636,0	30,0	424,0	20,0
42-18	60,85		60,85	16,0	90,0	6,0	60,0	4,0
42-19	76,6		76,6	560,0	3120,0	240,0	2080,0	160,0
42-20	69,8		69,8	54,0	300,0	24,0	200,0	16,0

Grupo 5: Vista Alegre y El Ranero



Grupo 5: Vista Alegre y El Ranero

				IMD´S ESTRAPOLADOS				
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	TOT	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
51-01	75,2	73,6	74,4	230,0	1290,0	90,0	860,0	60,0
51-02	77,6	78,4	78	230,0	1260,0	120,0	840,0	80,0
51-03	82,2		82,2	480,0	2700,0	180,0	1800,0	120,0
51-04	83,2	81,2	82,2	635,0	3690,0	120,0	2460,0	80,0
51-05	71,8	78,8	75,3	53,8	300,0	22,5	200,0	15,0
51-06	78,0	75,8	76,9	330,0	1800,0	180,0	1200,0	120,0
51-07	76,0	78,6	77,3	630,0	3630,0	150,0	2420,0	100,0
51-08	76,6	79,4	78	673,3	3740,0	300,0	2493,3	200,0
51-09	76,8	82,4	79,6	690,0	3930,0	210,0	2620,0	140,0
51-10	75,4	71,6	73,5	97,5	570,0	15,0	380,0	10,0
51-11	78,2	73,0	75,6	58,8	345,0	7,5	230,0	5,0
51-12	72,0	73,0	72,5	31,3	187,5	0,0	125,0	0,0
51-13	72,0	76,4	74,2	43,8	262,5	0,0	175,0	0,0
51-14	71,8	73,2	72,5	211,3	1260,0	7,5	840,0	5,0
51-15	77,6	74,2	75,9	133,3	757,5	42,5	505,0	28,3
51-16	74,6	75,2	74,9	123,8	705,0	37,5	470,0	25,0
51-17	80,0	77,2	78,6	132,5	750,0	45,0	500,0	30,0
51-18	73,6	73,6	73,6	43,8	255,0	7,5	170,0	5,0
51-19	69,2	70,0	69,6	17,5	97,5	7,5	65,0	5,0
51-20	73,6	75,2	74,4	37,5	202,5	22,5	300	15,0
51-21	69,8	67,2	68,5	77,5	465,0	0,0	310,0	0,0
	VALORES MEDIDOS			NOCHE	DIA		TARDE	
Punto	Leq1	Leq2	Promedio	TOT	Ligeros	Pesados	Ligeros	Pesados
52-01	78,0	75,6	76,8	177,5	1020,0	45,0	680,0	30,0
52-02	62,6	80,0	71,3	63,8	367,5	15,0	245,0	10,0
52-03	57,0	74,8	65,9	32,5	180,0	15,0	120,0	10,0
52-04	74,6	53,0	63,8	93,8	540,0	22,5	360,0	15,0
52-05	70,0	56,2	63,1	36,3	210,0	7,5	140,0	5,0
52-06	74,6	72,4	73,5	70,0	397,5	22,5	265,0	15,0
52-07	69,2	64,4	66,8	10,0	60,0	0,0	40,0	0,0
52-08	62,0	69,6	65,8	13,8	67,5	15,0	45,0	10,0
52-09	57,8	75,0	66,4	100,0	592,5	7,5	395,0	5,0
52-10	57,4	68,4	62,9	28,8	165,0	7,5	110,0	5,0
52-11	64,6	79,4	72,0	26,3	142,5	15,0	95,0	10,0
52-12	76,8	77,8	77,3	78,8	457,5	15,0	305,0	10,0
52-13	76,0	69,6	72,8	81,3	457,5	30,0	305,0	20,0
52-14	69,0	71,6	70,3	52,1	305,0	7,5	203,3	5,0
52-15	73,2	74,6	73,9	87,5	502,5	22,5	335,0	15,0
52-16	69,0	79,6	74,3	231,3	1297,5	90,0	865,0	60,0
52-17	74,4	75,6	75,0	61,3	360,0	7,5	240,0	5,0
52-18	62,4	67,0	64,7	23,8	135,0	7,5	90,0	5,0
52-19	82,6	81,0	81,8	255,0	1455,0	75,0	970,0	50,0
52-20	72,8	68,8	70,8	60,0	330,0	30,0	220,0	20,0
52-21	71,2	74,8	73,0	40,0	210,0	30,0	140,0	20,0
52-22	77,4	78	77,7	481,7	2800,0	90,0	1866,7	60,0

8.2.2.- Tratamiento y análisis de los datos disponibles

Los datos LAeq e IMD disponibles, tanto los obtenidos de las hojas de campo como los facilitados por el Ayuntamiento, se encontraban en formato de papel, por lo que una vez obtenidos fue preciso transcribirlos todos a listados de excel para tenerlos en formato digital y poder así tratarlos fácilmente calculando promedios, estadísticas y porcentajes.

Como se ha comentado anteriormente, las cartografías puestas a disposición de Acre Ambiental, S.L. por el Ayuntamiento eran referidas en muchos casos a años anteriores al 2006, año de referencia para la elaboración del mapa de ruidos, y se encontraban en formatos no reconocibles por la herramienta de simulación y cálculo predictivo. Por tanto fue preciso contratar los servicios de un estudio de arquitectos para realizar actualizar, modificar y prepara la cartografía a formato reconocible por el software de predicción acústica.

8.3. FASE III: Elaboración de los modelos predictivos

Todo el trabajo realizado para la obtención de los mapas de ruido estratégicos se basa en las definiciones y especificaciones de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y demás normativa referida en el apartado 5.

Los métodos recomendados para los Estados miembros para las fuentes de ruido tenidas en cuenta en el presente trabajo son el método nacional de cálculo francés (NMPB-routes-96 y norma francesa XPS 31-133) para el cálculo para ruido de tráfico rodado y el método nacional de cálculo de los Países Bajos para el ruido de tráfico ferroviario.

El software utilizado para la elaboración del mapa estratégico de Murcia ha sido el PREDICTOR PLUS 7810-A VERSION 5, que permite seleccionar el método de cálculo francés para ruido de tráfico rodado y el método de cálculo de los Países Bajos para el ruido de tráfico ferroviario.

Una vez actualizadas y modificadas las cartografías de modo que PREDICTOR es capaz de importarlo a su espacio de trabajo, ya se dispone de la topografía de la ciudad en el programa de predicción. El siguiente paso consiste en alimentar los modelos con las diferentes fuentes de ruido consideradas por la normativa de referencia. Dado que es preciso para cumplir con las exigencias, poder analizar independientemente la afección producida por cada una de las fuentes de ruido contempladas en la zona de estudio, se realizan tres modelos distintos, el primero de ellos contempla el tráfico rodado interurbano, el segundo contempla el tráfico de los grandes ejes y el último contempla el tráfico ferroviario.

Para alimentar al software es preciso introducirle los datos proporcionados por el Ayuntamiento y los datos de campo tomados por Acre Ambiental para cada una de la calles de la ciudad: vehículos pesados a la hora y velocidad de los mimos, vehículos ligeros por hora y velocidad de los mismos, tipo de asfalto, coeficientes de absorción de edificios, etc.

8.3.1. Modelo de Tráfico Interurbano

El modelo de tráfico Interurbano calcula el ruido producido por los vehículos que circulan por el viario interno de la ciudad. Se utiliza el método de cálculo francés basado en la norma <<XPS 31-133>> que es el método recomendado por la Directiva 2002/49/CE para los Estados miembros que no cuentan con método nacional de cálculo.

Para alimentar este modelo se comenzó por introducir los viales en los que se conocían los datos de IMD facilitados por el Ayuntamiento. Se introducen un total de 134 calles en las que PREDICTOR, después de introducir los datos de IMD en los periodos de día, tarde y noche junto con otros parámetros como tipo de flujo de vehículos, pendiente, tipo de asfalto, etc, devuelve un valor de potencia lineal de la fuente asociada a dicha calle.

El mismo procedimiento se realiza posteriormente para el caso de las carreteras medidas “in-situ” por el personal técnico de Acre Ambiental.

En algunas de las calles en las que se dispone de datos de IMD proporcionados por el Ayuntamiento, se han realizado también conteos in situ, con el fin de utilizar los resultados como control del método de muestreo realizado en las calles en las que no se dispone de IMD’s municipales. En el caso de coincidencias entre calles medidas por el Ayuntamiento y por los grupos de trabajo de campo, se ha dado prioridad a los medidos por el Ayuntamiento ya que esto provienen de conteos realizados durante las 24 horas del día mientras que los tomados por Acre Ambiental están obtenidos con muestreos de 15 minutos en distintas franjas extrapolando el resultado para obtener los vehículos por hora.

Una vez introducidos todos los viales de los que se disponen datos se pone de manifiesto la necesidad de alimentar el programa con la información de aquellos viales de los que no se poseen los marcadores de tráfico, a fin de parametrizar con mayor precisión el ruido producido. Para solucionar esta deficiencia se emplea el método recomendado por el WG-AEN (European Commission’s Working Group - Assessment of Exposure to Noise) denominado el “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”

El método “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” consistente en establecer diferentes categorías de calles y asignar una categoría a las calles de las que no se disponen de datos en función de la similitud de las características de dicha calle con otros viales de los que sí se conocen los datos.

De este modo obtenemos una parametrización de la totalidad de los viales existentes bien de forma directa con datos conocidos, bien por similitud con éstas cuando no se dispone de los datos necesarios.

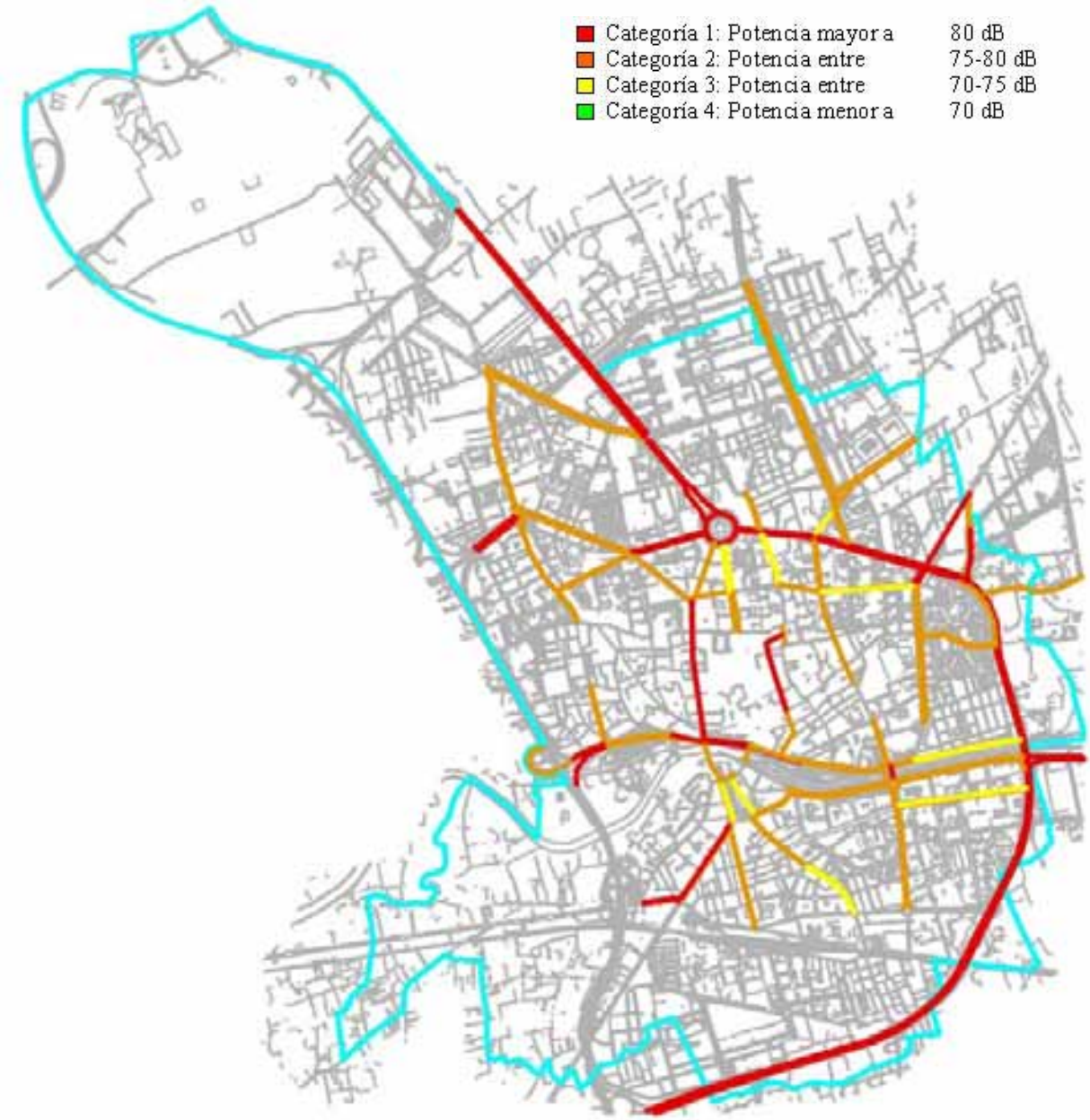
Se establecieron cuatro categorías de calles según la potencia lineal, en periodo diurno, que Predictor asignó a las calles introducidas.

- Categoría 1: Potencia mayor a 80 dB
- Categoría 2: Potencia entre 75-80 dB
- Categoría 3: Potencia entre 70-75 dB
- Categoría 4: Potencia menor a 70 dB

Posteriormente se crearon las calles cuyos datos se desconocían, se le asignó una categoría por similitud con calles de datos conocidos y se les asignó un valor de potencia dentro de la franja de potencias de dicha categoría.

A continuación se muestra gráficamente las calles introducidas con los datos facilitados por el ayuntamiento, las introducidas con los datos obtenidos por los técnicos de Acre Ambiental y las introducidas por extrapolación de categorías. En cada caso se utiliza un color diferente para representar las distintas categorías.

Categoría de calles facilitadas por el Ayuntamiento.



Categoría de calles muestreadas por Acre Ambiental, S.L.

Categoría de calles introducidas por asignación de categoría

En el siguiente listado se pueden observar los nombres, categoría y valores de potencia que se han introducido en las calles de las que no se disponían datos del tráfico.

			dB(A)		
Nº	Calle	Cat	Potencia Día	Potencia Tarde	Potencia Noche
1	Ctra. de Alcantarilla	1	84	82	67
2	Av. Juan Carlos I	1	80	80	72
3	Av. Juan Carlos I (bis)	1	80	80	72
4	Av. Alfonso Palazón y Clemares	2	79	77	74
5	Miguel de Cervantes	2	78	77	67
6	Carril de la condesa	2	77	75	60
7	Alcalde Gaspar Peña	2	76	74	70
8	Alcalde Gaspar Peña	2	76	74	70
9	Acceso Autovía Espinardo	3	75	75	70
10	Dr. Aº Mesa del Castillo	3	75	74	59
11	Empalme Juan Carlos I	3	75	73	68
12	Miguel de Unamuno	3	75	72	62
13	Cronista Diego R Almela	3	75	74	61
14	Cuartel de Artillería	3	75	74	61
15	Maestro Javier Paulino	3	75	73	66
16	Huerto	3	74	71	65
17	Caballero	3	74	70	63
18	Dr. Román Alberca	3	73	71	68
19	Entierro de la Sardina	3	73	71	65
20	Plz Pío X	3	73	71	63
21	Mar Menor	3	72	69	61
22	Camino de la Fuensanta	3	71	70	55
23	Antonio Rocamora	3	70	70	65
24	Av. Príncipe de Asturias	3	70	70	65
25	Central	3	70	70	65
26	Cronista Carlos Valcárcel	3	70	70	65
27	Carretera del Churra	3	70	70	65
28	Huerto de las Bombas	3	70	68	59
29	Huerto Manu	3	70	70	65
30	Huerto Pomares	3	70	70	65
31	Juan Guerrero Ruiz	3	70	68	59
32	Metal	3	70	70	65
33	Moncayo + Dalias	3	70	68	59
34	Pico de la Panocha	3	70	68	59
35	Pina	3	70	68	59
36	Salvador Madriaga	3	70	68	59
37	Senda de Granada	3	70	70	65
38	Sierra del Espartal	3	70	68	59
39	Torre de la Marquesa	3	70	70	65
40	Ericas	4	69	68	62
41	Obispo Sancho Dávila	4	69	67	58
42	Camino del Badén	4	68	65	60
43	Jumilla	4	68	66	58
44	Felipe Fuentes Marín	4	68	64	53
45	Carril de Condesa	4	67	67	53
46	Plutón	4	64	63	58
47	Federico Balart	4	64	62	56

Una vez introducidas las calles por asignación de categoría se considera que existen suficientes datos para simular con suficiente precisión la evolución del ruido provocado por el tráfico rodado a lo largo de los tres periodos del día. El diagrama del total de calles introducidas y sus respectivas categorías quedarían de la siguiente manera.

Total de calles incluidas en el estudio

Como se puede observar las zonas con mayor densidad de tráfico y población presentan una mayor densidad de calles introducidas mientras que en las zonas con menos tráfico y población se precisa un menor número de calles para simular el ruido producido y la población afectada por el mismo.

Una vez introducidas las fuentes de ruido y demás parámetros requeridos por el programa se introducen en el modelo una serie de receptores o puntos de validación en los cuales se han hecho mediciones “in-situ” con sonómetro. La finalidad de estos puntos es poder comparar el nivel de presión sonora que calcula PREICTOR en dichos puntos con los valores medidos “in-situ” previamente y de esta manera validar los resultados obtenidos después del cálculo.

Se introdujeron un total de 316 puntos de validación, por un lado, los 195 puntos en los que el Ayuntamiento realizó mediciones y por otro lado, 121 puntos de las medidas realizadas por los grupos de trabajo 1, 2 y 3 de Acre Ambiental, los cuales cubren la zona central de la ciudad. Con estos puntos se considera suficiente para validar el mapa de ruido ya que cubren la zona de mayor densidad de tráfico y poblacional así como viales principales y otros puntos significativos.

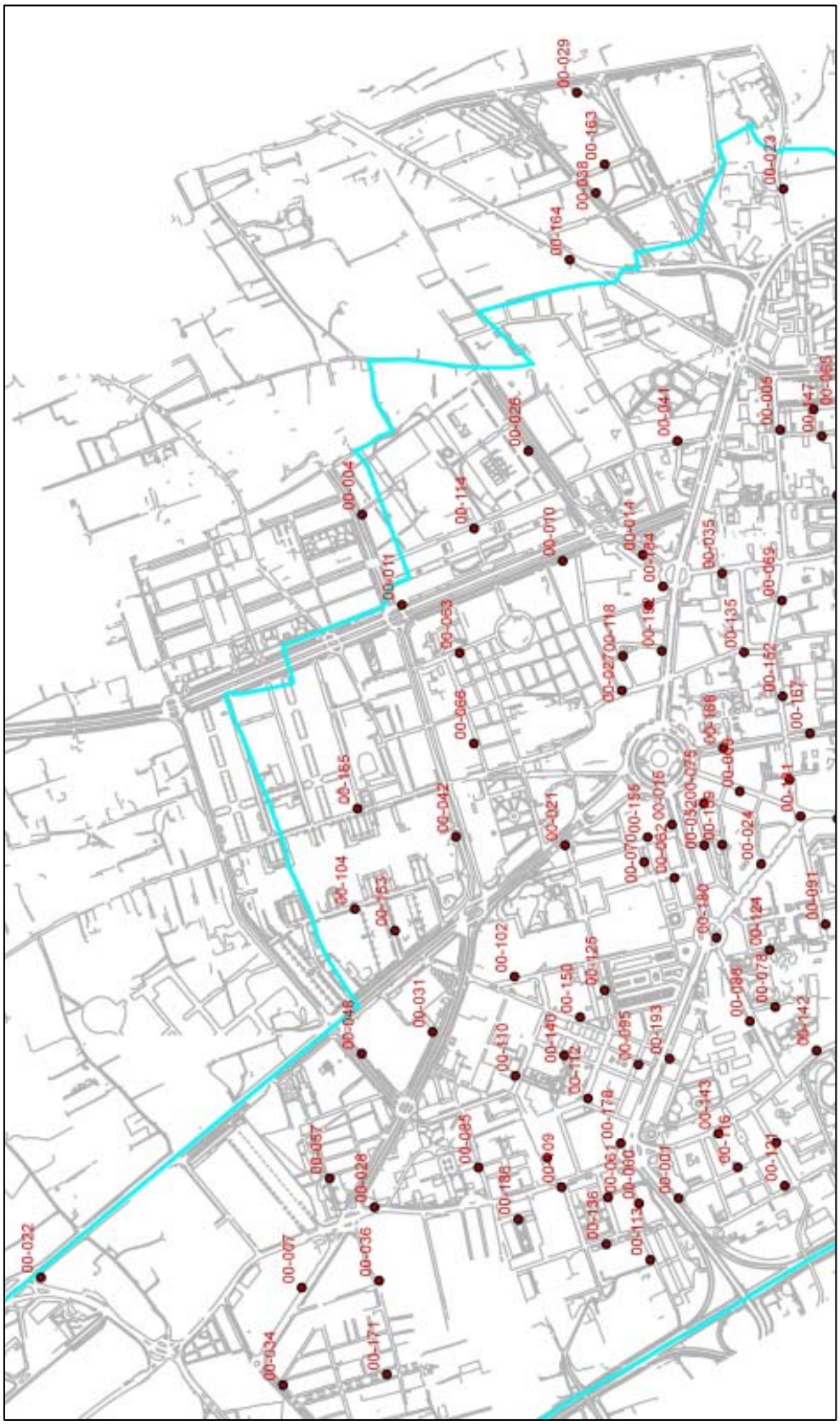
Los siguientes listados muestran las diferencias obtenidas, en periodo diurno, entre los valores calculados y los valores medidos a pie de calle para los 316 puntos de validación así como la desviación media entre ambos valores. La ubicación de los puntos de validación se muestra en páginas posteriores al listado de valores.

AYUNTAMIENTO				
		dB(A)		
Id	Descripción	Calculado	Medido	Diferencia
00-001_A	Autovía	68,5	64,4	4,1
00-002_A	Alameda capuchinos	68,1	70,2	-2,1
00-003_A	Alameda colon	67,0	71,7	-4,8
00-004_A	Loaysa	65,3	61,3	4,0
00-005_A	Ant. Gálvez	66,5	67,6	-1,1
00-006_A	Canalejas	68,3	72,7	-4,4
00-007_A	M. Rojas	62,5	62,6	-0,1
00-008_A	C. Almería	74,4	76,3	-1,9
00-009_A	Constitución	68,1	70,5	-2,4
00-010_A	Borbón 3	66,8	63,1	3,7
00-011_A	Borbón	67,6	64,7	2,9
00-012_A	Fama	67,9	66,4	1,5
00-013_A	Floridablanca	73,3	77,4	-4,2
00-014_A	Flota	65,3	60,8	4,5
00-015_A	Primo Rivera	69,2	69,0	0,2
00-016_A	Inf J Manuel	69,7	72,7	-3,0
00-017_A	Inf J Manuel	67,9	67,7	0,2
00-018_A	I. J. Palacios	67,8	64,6	3,2
00-019_A	Jaime I	68,3	68,7	-0,5
00-020_A	J. Ant. Perea	69,6	65,4	4,2
00-021_A	J. Carlos I	69,2	67,1	2,1
00-022_A	J. Carlos I	68,2	68,1	0,1
00-023_A	Juana Jugan	68,8	72,1	-3,3
00-024_A	Libertad	66,8	69,2	-2,4
00-025_A	Lope de Vega	67,1	70,4	-3,3
00-026_A	Marina Española	64,9	65,8	-0,9
00-027_A	M. Vélez	68,1	70,7	-2,6
00-028_A	M. de Cervantes	69,8	71,8	-2,0
00-029_A	Indurain	66,2	61,5	4,7
00-030_A	M. Carmelo	66,7	63,0	3,7
00-031_A	Pinos	64,3	61,3	3,0
00-032_A	P. Baroja	68,6	67,2	1,4
00-033_A	1º de Mayo	69,4	71,0	-1,6
00-034_A	Academia d Medicina	59,2	57,0	2,2
00-035_A	Lousteau	69,3	68,9	0,4
00-036_A	Reyes Cat	67,2	66,8	0,4
00-037_A	Rió Segura	67,6	63,0	4,6
00-038_A	Av. del Rocío	69,8	62,5	7,3
00-039_A	San Juan de la Cruz	68,1	64,0	4,1
00-040_A	Floresta	70,2	71,0	-0,8
00-041_A	Victoria	64,4	60,5	3,9
00-042_A	Abenarabi	67,7	66,4	1,3
00-043_A	Acisclo D	70,8	70,4	0,4
00-044_A	Act. J. Crespo	59,4	61,9	-2,5

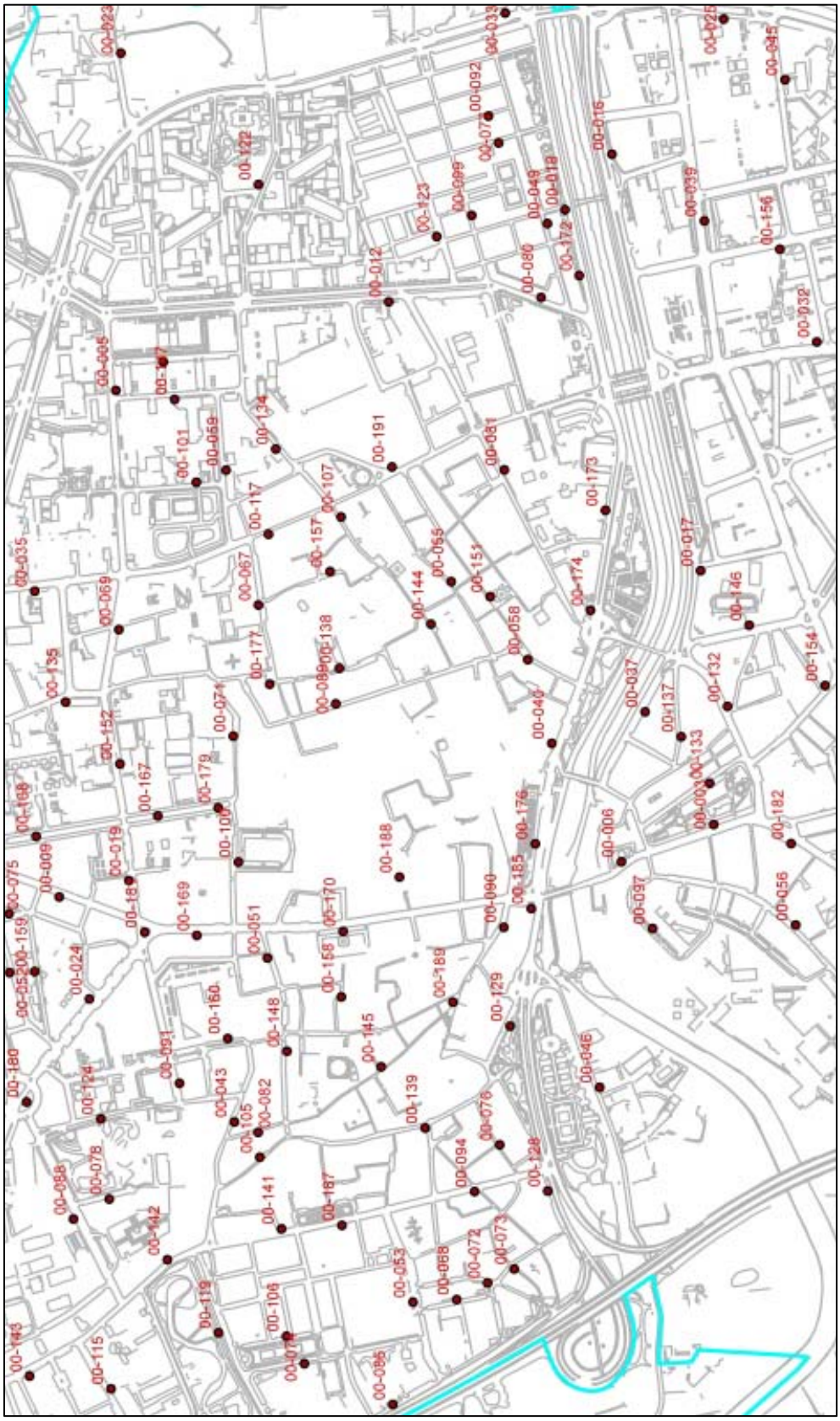
00-045_A	Alberto. Sev.	67,3	67,6	-0,3
00-046_A	Alcalde Gaspar peña	67,1	66,3	0,8
00-048_A	Alonso P. Clemares	66,0	63,0	3,0
00-049_A	Ángel R. Elorriaga	64,5	60,4	4,1
00-050_A	Arqut. Emilio Piñero	68,3	64,2	4,1
00-051_A	Marcos Redondo	66,1	63,8	2,3
00-052_A	Batalla flores	64,2	62,9	1,3
00-053_A	Bolos	68,9	71,1	-2,2
00-054_A	Caballero	65,0	63,7	1,3
00-055_A	Canovas del castillo	68,9	67,2	1,7
00-056_A	Cartagena	69,3	66,7	2,6
00-057_A	Catedrático Fernández Piñ	56,8	58,7	-1,9
00-058_A	Ceballos	70,8	71,9	-1,1
00-059_A	Ceuta	65,7	61,5	4,2
00-060_A	Comandante G Bans	51,8	58,5	-6,7
00-061_A	Comandante Mariano Tejera	63,8	61,2	2,6
00-062_A	Cronista C. Varcarcel	63,2	60,9	2,3
00-063_A	Cronista D. Rodríguez	63,7	63,8	-0,1
00-064_A	Cuartel Artillería	67,3	67,1	0,2
00-065_A	Cali Josefa Ferndez	57,5	60,5	-3,0
00-066_A	Dr. Alonso Espejo	60,4	56,7	3,7
00-067_A	Dr. Fleming	69,5	66,0	3,5
00-068_A	DR. J López Alemán	55,7	60,9	-5,2
00-069_A	DR. Tapia Sanz	68,7	70,6	-1,9
00-070_A	DR. Román Alberca	63,3	63,8	-0,5
00-071_A	E. Villar Bas	70,4	67,0	3,4
00-072_A	Entierro de la Sardina	65,0	64,3	0,7
00-073_A	Ericas	64,3	61,6	2,7
00-074_A	Escultor Sánchez Lozano	63,5	60,0	3,5
00-075_A	Escultor Roque López	65,7	63,5	2,2
00-076_A	Federico Balart	57,0	58,3	-1,3
00-077_A	Felipe M. Fuentes	59,7	58,8	0,9
00-078_A	Francisco Rabal	59,5	55,7	3,8
00-079_A	Gabriel Miro	60,4	57,0	3,4
00-080_A	General yagüe	70,8	68,0	2,8
00-081_A	Gloria	64,2	64,1	0,1
00-082_A	G. Cortina	63,8	62,2	1,6
00-083_A	Torres Fonts	50,7	56,9	-6,3
00-084_A	Huerto	67,5	66,5	1,0
00-085_A	huerto de las bombas	62,0	60,8	1,2
00-086_A	huerto pomares	61,8	65,9	-4,1
00-087_A	Industria	70,2	69,1	1,1
00-088_A	Isaac Albeniz	69,1	67,6	1,5
00-089_A	Seiquer	72,2	73,7	-1,5
00-090_A	Jara Carrillo	70,1	67,3	2,8
00-091_A	Jerónimo d Roda	66,2	63,2	3,0
00-092_A	José C. Pujante	47,5	51,7	-4,2
00-093_A	José Javier	60,0	62,0	-2,0

00-094_A	Juan de la Cierva	71,6	73,2	-1,6
00-095_A	Juan Guerrero Ruiz	60,5	58,4	2,1
00-096_A	Juan Ramón J.	63,9	64,1	-0,2
00-097_A	Jumilla	57,3	55,7	1,6
00-098_A	Lope de Rueda	64,6	65,5	-0,9
00-099_A	Luis F. Pagan	64,7	63,5	1,2
00-100_A	Maestro Alonso	69,7	66,0	3,7
00-101_A	Maestro J. Paulino	64,8	62,5	2,3
00-102_A	Mar Menor	61,1	63,2	-2,1
00-103_A	Maria Guerrero	58,4	60,2	-1,8
00-104_A	Maria Zambrano	48,9	57,9	-9,0
00-105_A	Mariano Girada	72,2	68,7	3,5
00-106_A	Mariano Montesinos	56,7	61,6	-4,9
00-107_A	Mariano Vergara	68,3	66,2	2,1
00-108_A	Miguel A. Blanco	63,1	61,6	1,5
00-109_A	Miguel de Cervantes	70,5	71,7	-1,2
00-110_A	Miguel de Unamuno	62,1	66,0	-4,0
00-111_A	Miguel Hernandez	63,4	60,5	2,9
00-112_A	Moncayo	59,7	60,4	-0,7
00-113_A	Muñoz Pedrero	59,6	56,5	3,1
00-114_A	Navegante J. Fernandez	64,4	62,6	1,8
00-115_A	Las Norias	70,1	69,1	1,0
00-116_A	Cueva de San Antón	53,1	58,2	-5,1
00-117_A	Obispo Frutos	66,6	69,2	-2,6
00-118_A	Obispo s. Dávila	59,8	57,3	2,5
00-119_A	Olma	65,3	64,9	0,4
00-120_A	Orilla de la vía	61,6	59,7	1,9
00-121_A	Olof Palme	66,0	63,7	2,3
00-122_A	Pablo VI	67,3	68,3	-1,0
00-123_A	Párroco P. M. Conesa	66,6	65,4	1,2
00-124_A	Pasos de Santiago	72,6	68,4	4,2
00-125_A	Pico de la Panocha	61,2	59,4	1,8
00-126_A	Pintor P. Flores	72,4	68,8	3,6
00-127_A	Pintor A. Costa	67,0	63,5	3,5
00-128_A	Pintor Sobejano	70,8	67,9	2,9
00-129_A	Plano de san francisco	71,9	74,7	-2,8
00-130_A	Plutón	60,9	57,6	3,3
00-131_A	Poeta A. Bolarín	62,9	59,6	3,3
00-132_A	Princesa	72,2	74,0	-1,8
00-133_A	Proclamación	65,8	67,9	-2,1
00-134_A	Puerta de Orihuela	69,7	71,9	-2,2
00-135_A	Puerta nueva	67,1	69,4	-2,3
00-136_A	Rey de Pedro	60,6	57,6	3,0
00-137_A	Ricardo Gil	73,0	71,5	1,5
00-138_A	Saavedra Fajardo	70,7	67,9	2,8
00-139_A	Sagasta	64,6	72,0	-7,4
00-140_A	Salvador Madriaga	59,5	58,1	1,4
00-141_A	San Andrés	72,2	75,5	-3,3

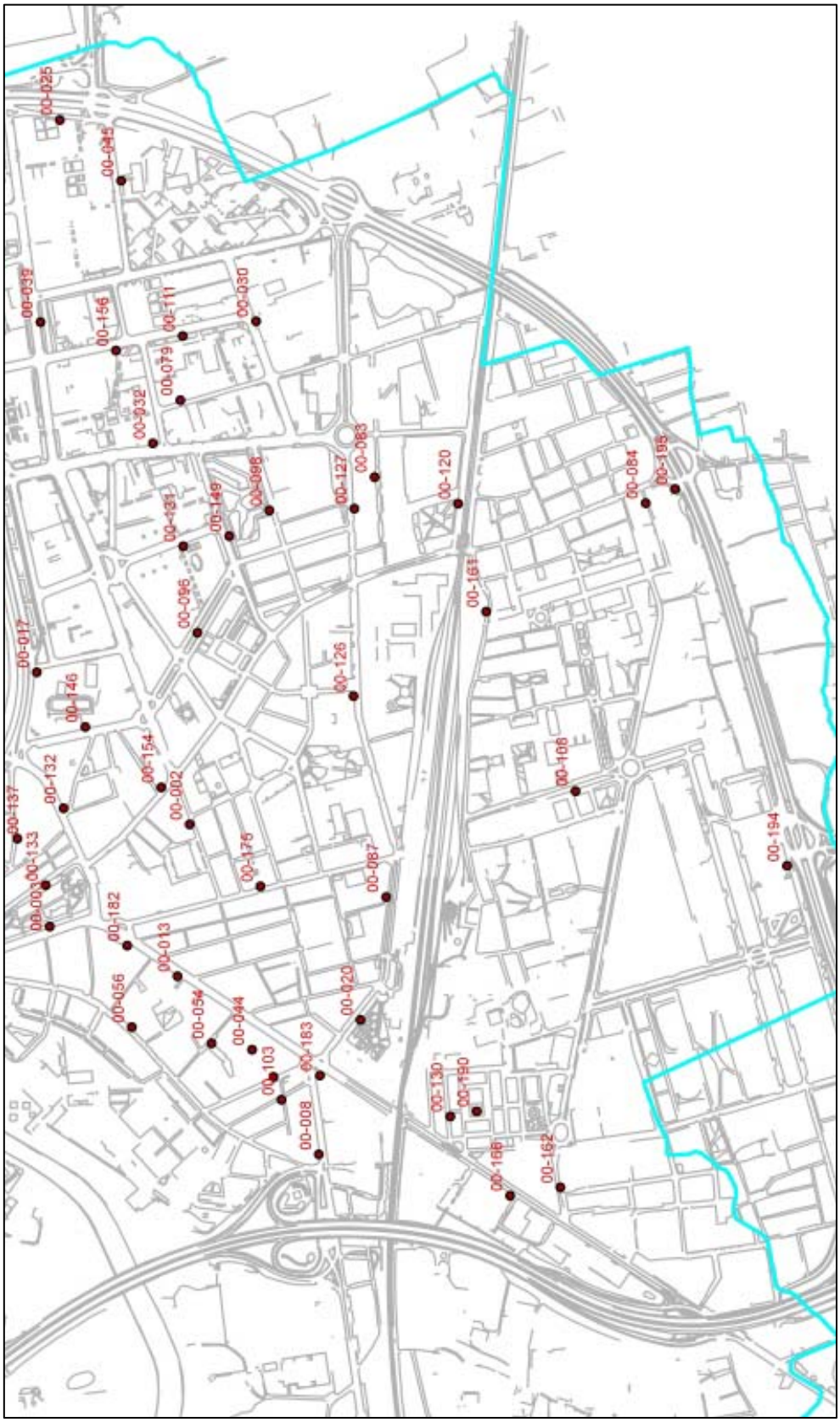
00-142_A	San Antón	71,3	68,7	2,6
00-161_A	Camino de la Fuensanta	61,3	68,0	-6,7
00-162_A	Carril de la Condesa	71,2	71,6	-0,4
00-163_A	Carril Molino de Nelva	63,8	57,6	6,2
00-164_A	Crtra Alicante	73,6	73,5	0,1
00-165_A	Crtra del Churra	57,8	67,0	-9,2
00-166_A	Crtra del Palmar	71,6	75,3	-3,8
00-167_A	Alfonso X	68,1	65,8	2,3
00-168_A	Alfonso X	66,9	65,0	1,9
00-169_A	Gran Vía	75,4	75,3	0,1
00-170_A	Gran Vía	73,2	71,3	1,9
00-171_A	Duques de Lugo	61,1	59,0	2,1
00-172_A	Paseo Garay	68,2	70,3	-2,1
00-173_A	Paseo Garay	68,4	67,8	0,6
00-174_A	Paseo Garay	69,5	71,4	-2,0
00-175_A	Paseo Marques de Corvera	67,7	70,4	-2,7
00-176_A	Paseo Teniente Flomesta	70,3	72,8	-2,5
00-177_A	Plz Beato Andrés Hiberón	64,5	63,8	0,7
00-178_A	Plz Castilla	67,1	68,9	-1,8
00-179_A	Alfonso X	68,7	67,1	1,6
00-180_A	Diez de Revenga	69,0	67,6	1,4
00-181_A	Plz Fuensanta	71,7	72,7	-1,0
00-182_A	Plz González conde	70,9	70,8	0,1
00-183_A	Plz Ing Juan de la Cierva	71,8	71,6	0,2
00-184_A	Plz Juan XXIII	68,2	68,1	0,1
00-185_A	Plz Martínez Tornel	76,8	71,3	5,5
00-186_A	Plz Tierno Galván	55,9	58,3	-2,4
00-187_A	Plz San Agustín	74,8	73,9	0,9
00-188_A	Plz San Bartolomé	58,2	61,0	-2,8
00-189_A	Plz San Pedro	69,5	68,0	1,5
00-190_A	Plz San Pío X	59,7	61,0	-1,3
00-191_A	Ronda de Garay	64,6	71,4	-6,8
00-192_A	Ronda de Levante	71,4	72,9	-1,5
00-193_A	Ronda Norte	66,2	69,9	-3,7
00-194_A	Ronda Sur	67,7	65,9	1,8
00-195_A	Ronda Sur	70,7	68,9	1,8



Situación puntos de validación – Medidas Ayuntamiento – Plano 1/3



Situación puntos de validación – Medidas Ayuntamiento – Plano 2/3



Situación puntos de validación – Medidas Ayuntamiento – Plano 3/3

GRUPO 1				
		dB(A)		
Id	Descripción	Calculado	Medido	Diferencia
11-01_A	11-01_A	70,8	70,3	0,5
11-02_A	11-02_A	67,3	59,1	8,2
11-03_A	11-03_A	67,3	57,1	10,2
11-04_A	11-04_A	70,7	64,2	6,5
11-05_A	11-05_A	66,0	62,6	3,4
11-06_A	11-06_A	68,7	65,6	3,1
11-07_A	11-07_A	70,8	72,8	-2,0
11-08_A	11-08_A	67,6	70,8	-3,2
11-09_A	11-09_A	73,1	67,5	5,6
11-10_A	11-10_A	67,3	66,9	0,5
11-11_A	11-11_A	65,2	67,9	-2,6
11-12_A	11-12_A	68,8	60,5	8,3
11-13_A	11-13_A	66,6	63,5	3,1
11-14_A	11-14_A	67,6	59,4	8,2
11-15_A	11-15_A	65,2	68,9	-3,6
11-16_A	11-16_A	66,1	69,8	-3,7
11-17_A	11-17_A	70,1	64,9	5,2
11-18_A	11-18_A	67,8	67,8	0,0
11-19_A	11-19_A	66,8	63,3	3,5
11-20_A	11-20_A	68,7	66,8	1,9
11-21_A	11-21_A	66,5	66,1	0,4
11-22_A	11-22_A	67,7	64,7	3,0
11-23_A	11-23_A	64,6	65,2	-0,5
11-24_A	11-24_A	70,0	69,8	0,2
11-25_A	11-25_A	67,4	72,5	-5,1
11-26_A	11-26_A	74,6	72,7	1,9
11-27_A	11-27_A	66,7	69,0	-2,3

* La situación de estos puntos de medida viene dada en planos de la página 21

GRUPO 2				
		dB(A)		
Id	Descripción	Calculado	Medido	Diferencia
21-01_A	21-01_A	63,6	64,0	-0,5
21-02_A	21-02_A	69,0	66,7	2,3
21-03_A	21-03_A	62,1	62,3	-0,2
21-04_A	21-04_A	56,2	65,7	-9,5
21-05_A	21-05_A	61,2	48,0	13,2
21-06_A	21-06_A	73,1	71,9	1,1
21-07_A	21-07_A	71,2	72,6	-1,4
21-08_A	21-08_A	69,7	73,9	-4,3
21-09_A	21-09_A	72,9	70,4	2,5
21-10_A	21-10_A	65,4	66,2	-0,8
21-11_A	21-11_A	72,2	64,9	7,3
21-12_A	21-12_A	70,6	67,4	3,2
21-13_A	21-13_A	69,2	69,9	-0,7
21-14_A	21-14_A	79,6	74,9	4,7
21-15_A	21-15_A	69,5	67,0	2,5
21-16_A	21-16_A	69,3	68,3	1,0
21-17_A	21-17_A	75,5	73,5	2,0
21-18_A	21-18_A	67,5	70,1	-2,6
21-19_A	21-19_A	71,5	70,1	1,4
21-20_A	21-20_A	63,4	70,4	-7,0
21-21_A	21-21_A	73,8	67,6	6,2
22-01_A	22-01_A	67,0	71,5	-4,5
22-02_A	22-02_A	61,9	60,6	1,3
22-03_A	22-03_A	68,9	67,1	1,8
22-04_A	22-04_A	69,6	65,6	4,0
22-05_A	22-05_A	72,8	75,3	-2,5
22-06_A	22-06_A	71,7	73,4	-1,7
22-07_A	22-07_A	72,8	71,4	1,4
22-08_A	22-08_A	64,2	64,0	0,2
22-09_A	22-09_A	70,8	67,0	3,8
22-10_A	22-10_A	64,7	63,1	1,6
22-11_A	22-11_A	70,1	69,1	1,0
22-12_A	22-12_A	65,4	62,3	3,1
22-13_A	22-13_A	62,3	63,6	-1,3
22-14_A	22-14_A	62,7	63,3	-0,6
22-15_A	22-15_A	63,9	61,1	2,8
22-16_A	22-16_A	73,3	77,1	-3,8

* La situación de estos puntos de medida viene dada en planos de la página 23

GRUPO 3				
		dB(A)		
Id	Descripción	Calculado	Medido	Diferencia
31-01_A	31-01_A	71,6	72,5	-0,9
31-02_A	31-02_A	67,5	67,7	-0,2
31-03_A	31-03_A	67,7	65,3	2,4
31-04_A	31-04_A	70,4	69,0	1,4
31-05_A	31-05_A	69,3	69,6	-0,3
31-06_A	31-06_A	75,1	71,1	4,0
31-07_A	31-07_A	70,4	70,9	-0,5
31-08_A	31-08_A	68,1	64,9	3,2
31-09_A	31-09_A	69,4	63,9	5,5
31-10_A	31-10_A	73,8	73,1	0,7
31-11_A	31-11_A	68,2	68,7	-0,6
31-12_A	31-12_A	62,0	65,2	-3,3
31-13_A	31-13_A	68,6	67,9	0,7
31-14_A	31-14_A	58,6	63,9	-5,3
31-15_A	31-15_A	71,5	67,2	4,3
31-16_A	31-16_A	72,7	71,2	1,5
31-17_A	31-17_A	62,2	65,8	-3,6
31-18_A	31-18_A	65,0	65,4	-0,4
31-19_A	31-19_A	76,2	75,7	0,5
31-20_A	31-20_A	64,8	61,9	2,9
31-21_A	31-21_A	46,8	62,3	-15,6
31-22_A	31-22_A	69,4	65,5	3,9
31-23_A	31-23_A	68,9	64,4	4,5
31-24_A	31-24_A	71,0	71,4	-0,5
31-25_A	31-25_A	69,4	67,6	1,8
31-26_A	31-26_A	68,1	66,4	1,7
31-27_A	31-27_A	63,0	67,2	-4,2
31-28_A	31-28_A	64,9	65,4	-0,5
31-29_A	31-29_A	70,9	71,9	-1,0
31-30_A	31-30_A	71,5	76,6	-5,2
31-31_A	31-31_A	71,1	72,8	-1,7
32-01_A	32-01_A	67,8	66,1	1,7
32-02_A	32-02_A	73,3	72,7	0,6
32-03_A	32-03_A	65,9	64,3	1,6
32-04_A	32-04_A	71,0	72,7	-1,7
32-05_A	32-05_A	70,6	64,6	6,0
32-06_A	32-06_A	69,8	74,4	-4,6
32-07_A	32-07_A	63,7	66,0	-2,3
32-09_A	32-09_A	64,0	62,9	1,1
32-10_A	32-10_A	62,5	60,5	2,0
32-11_A	32-11_A	68,5	64,4	4,1
32-12_A	32-12_A	66,5	62,1	4,4
32-13_A	32-13_A	65,1	63,8	1,3
32-14_A	32-14_A	69,3	68,0	1,3

32-15_A	32-15_A	62,5	69,2	-6,7
32-16_A	32-16_A	62,2	64,8	-2,6
32-17_A	32-17_A	61,5	64,4	-2,9
32-18_A	32-18_A	58,5	64,4	-6,0
32-19_A	32-19_A	59,2	63,4	-4,2
32-20_A	32-20_A	66,1	64,8	1,3
32-21_A	32-21_A	73,1	69,4	3,7
32-22_A	32-22_A	67,9	59,0	8,9
32-23_A	32-23_A	60,6	56,5	4,1
32-24_A	32-24_A	60,8	68,9	-8,1
32-25_A	32-25_A	68,5	69,1	-0,6
32-26_A	32-26_A	69,0	65,3	3,7

* La situación de estos puntos de medida viene dada en planos de la página 25

Desviación media obtenida en los 316 puntos	0,73 dBA

Como se puede observar, y teniendo en cuenta como hemos resaltado en apartados anteriores, que se han realizado todos los trabajos con criterios predictivos basados en análisis informáticos y en cálculos estandarizados, la comparación entre los resultados del modelo predictivo y aquellos datos obtenidos mediante mediciones "in situ" en determinadas horas, momentos y situaciones acústicas específicas no deben ni pueden ser comparados de forma directa. Como ejemplo clarificante de esta situación comentamos el hecho de que cuando se produce una medición acústica "*se obtiene una fotografía*" de un lugar y momento concreto, mientras que cuando utilizamos un método predictivo estamos "*rodando una película*" del mismo lugar pero durante todo un año (el valor obtenido es equivalente al valor medido por un sonómetro durante un año entero en el mismo lugar midiendo en continuo). Como es lógico, no se obtendrán los mismos resultados ya que una foto y una película no son comparables.

De este modo y como análisis de estos resultados entre el método predictivo empleado y los resultados de las mediciones, las desviaciones generales que se han obtenido pueden ser consideradas satisfactorias desde nuestro criterio ya que una diferencia menor de 3 dB(A) es considerada mínima debido a que las variaciones medias de medidas de presión sonora instantáneas provocadas por agentes externos son muy superiores a las

diferencias acumuladas en una variación de 3 dB(A), no existiendo ninguna normativa ni recomendación de buenas prácticas que recoja valores preestablecidos para validar los resultados obtenidos.

Una vez validado el modelo en base a que los resultados medidos y los calculados, siempre hablando en términos generales, difieren minimamente en la mayor parte de los puntos considerados, se realiza el cálculo de toda la superficie creando una cuadrícula de 5x5 metros (equivalente a decir que hemos situado con el software de predicción un receptor o sonómetro cada 5 metros de cualquier punto del casco urbano). Se ha seleccionado para cada receptor una altura de 4 metros (como establece la Directiva 2002/49/CE). El perímetro de la rejilla o cuadrícula de 5 x 5 metros y 4 metros de altura coincide con el límite de la zona de estudio considerada.

Las cartografías resultantes, en los diferentes periodos considerados, se pueden observar en el Anexo I.

También se incluyen las cartografías acústicas en formato digital (pdf) listas para imprimir en pliegos de A1 y A3 a escalas de 1:10000 y 1:2000 respectivamente. La ruta y nombre de los archivos es la siguiente:

\PDF\01_Tráfico_Rodado\A3\10_1R_1	Tráfico Rodado Día
\PDF\01_Tráfico_Rodado\A3\10_2R_1	Tráfico Rodado Tarde
\PDF\01_Tráfico_Rodado\A3\10_3R_1	Tráfico Rodado Noche
\PDF\01_Tráfico_Rodado\A3\10_4R_1	Tráfico Rodado Lden

Como se indicó anteriormente también se ha realizado un primer estudio de las 14 pedanías limítrofes con el casco urbano de la ciudad de Murcia, limitándose al viario principal de las pedanías y algún punto especialmente significativo, dado que debido a la escasez de datos existentes de las mismas no ha sido posible realizar los mapas acústicos de la totalidad de sus cascos urbanos. El procedimiento de modelado de estas cartografías de ruido es el mismo que el anteriormente descrito.

En este caso solo se calcularon los resultados para los periodos de Día, Noche y Lden por ser los más significativos. Las cartografías resultantes se incluyen en formato digital en el CD adjunto.

8.3.2. Modelo de Tráfico de los grandes ejes

La **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido,** define como gran eje viario cualquier carretera regional, nacional o internacional, definida por el Estado miembro, con un tráfico superior a tres millones de vehículos por año.

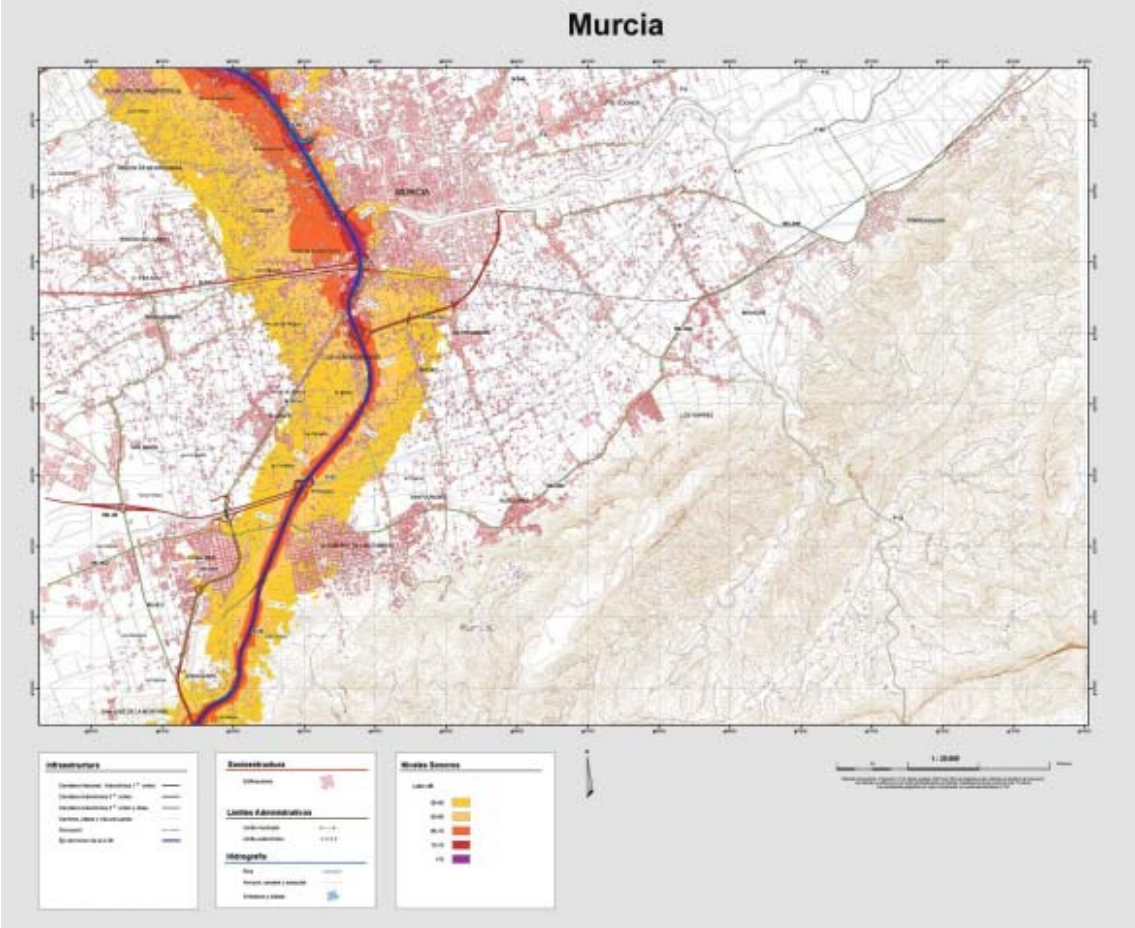
Dentro del ámbito de estudio del presente proyecto la única carretera que satisface la definición de gran eje viario es la autovía A-30 (Cartagena-Murcia), también denominada como Ronda Oeste. Por lo tanto, fue preciso generar un modelo de cálculo en el que la única fuente generadora de ruido considerada fuera dicha autovía.

El procedimiento de modelado es análogo al descrito para el caso del tráfico suburbano. En este caso se alimentó con los datos de intensidad y evolución del tráfico facilitados por el Ministerio de Fomento. Los datos de tipo de asfalto y longitud y altura de barreras acústicas se obtuvieron mediante un análisis visual y trabajo de campo.

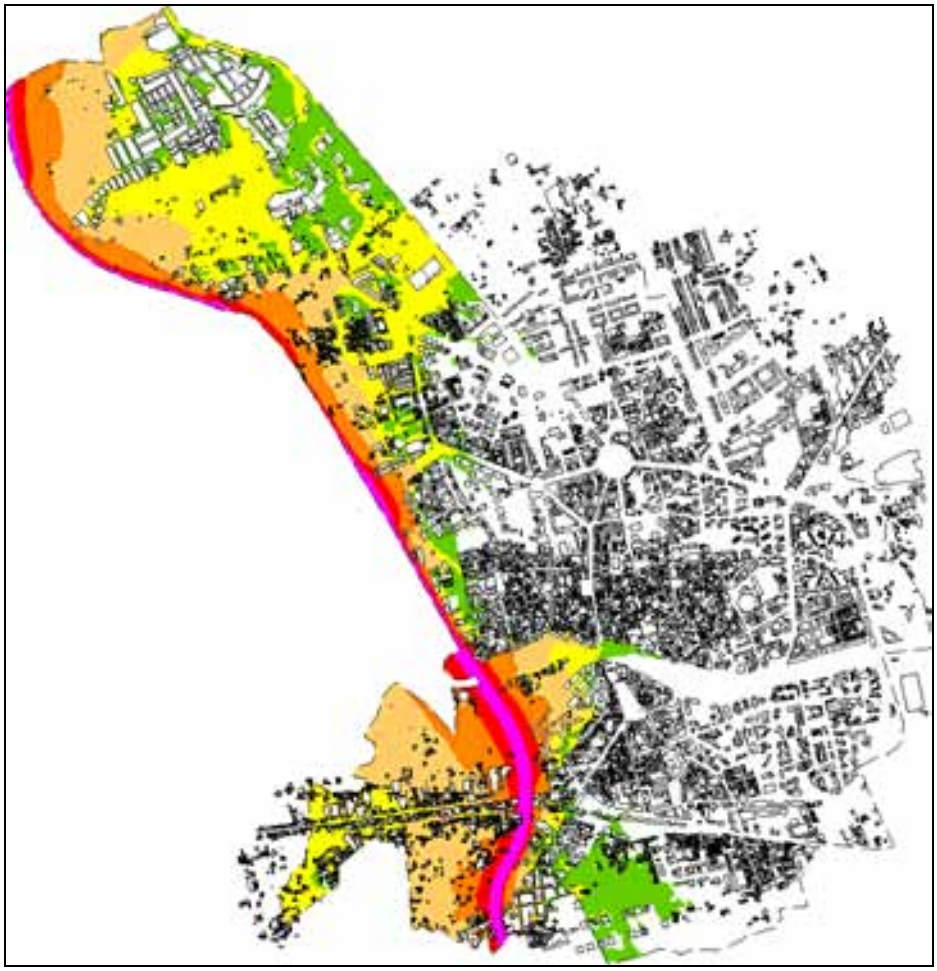
El cálculo del modelo se realiza con una cuadrícula de 5x5 metros y 4 metros de altura, al igual que en el caso anterior.

Al tratarse de un gran eje viario dependiente del Ministerio de Fomento, existe un estudio de impacto acústico realizado por el CEDEX en el mismo periodo. Por ello para validar el modelo realizado bastó con comparar los resultados obtenidos por el CEDEX con los obtenidos por Acre Ambiental,

S.L. y comprobar si existían diferencias significativas. Como se puede observar en las siguientes páginas no existen grandes diferencias entre las cartografías acústicas elaboradas por ambos entes.



Resultados obtenidos por el CEDEX para la A-30 en periodo Lden



Resultados obtenidos por el Acre Ambiental para la A-30 en periodo Lden

Las cartografías resultantes, en los diferentes periodos considerados, se pueden observar en el Anexo II.

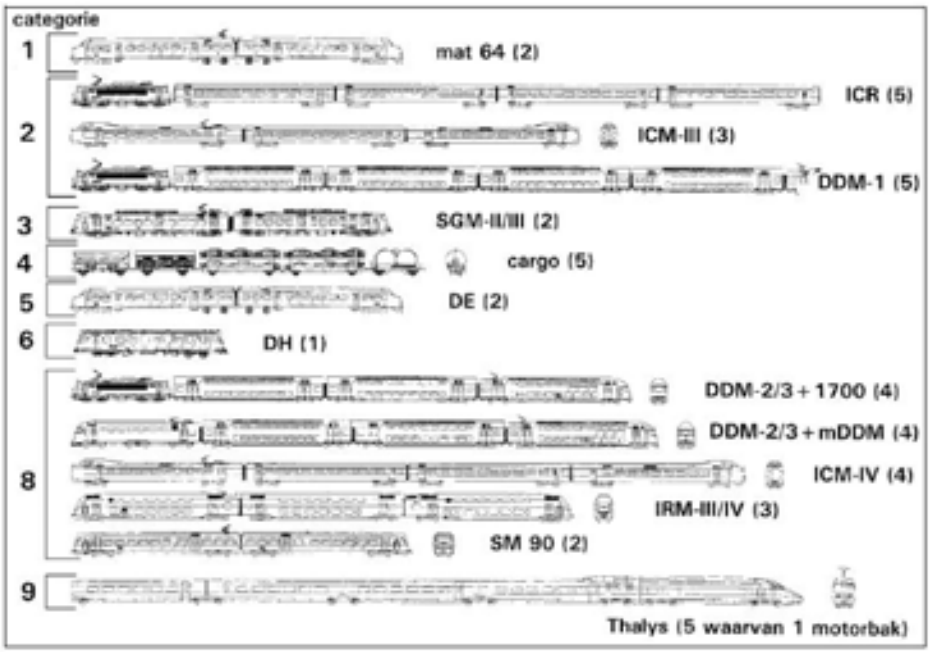
También se incluyen las cartografías acústicas en formato digital (pdf) listas para imprimir en pliegos de A1 y A3 a escalas de 1:10000 y 1:2000 respectivamente. La ruta y nombre de los archivos es la siguiente:

\PDF\02_Grandes_Ejes\A3\Gran_Eje_Día	Grandes Ejes-Día
\PDF\02_Grandes_Ejes\A3\Gran_Eje_Tarde	Grandes Ejes-Tarde
\PDF\02_Grandes_Ejes\A3\Gran_Eje_Noche	Grandes Ejes-Noche
\PDF\02_Grandes_Ejes\A3\Gran_Eje_Lden	Grandes Ejes-Lden

8.3.3. Modelo de Tráfico Ferroviario

Para el modelado del ruido producido por el tráfico ferroviario se emplea el Método nacional de cálculo de los Países Bajos, recomendado por la comisión europea <<Reken – en Meervoorschrift Railverkeerslawaai ´96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996>>. Este método de cálculo utiliza múltiples parámetros para definir la emisión y propagación del ruido, de los cuales el más significativo es el de categoría de trenes, que implica clasificar los trenes que afectan a la zona de estudio dentro de una de las siguientes categorías.

Categoría	Descripción
1	Tren diesel de pasajeros con frenos de zapata (shoe-braked)
2	Tren eléctrico de pasajeros con frenos de disco o zapata
3	Tren diesel de pasajeros con frenos de disco
4	Tren de mercancías con frenos de zapata
5	Trenes combinados Diesel/eléctrico con frenos de zapata
6	Trenes combinados Diesel/eléctrico con frenos de disco
7	Disc-braked metro- and express tram carriages
8	Trenes interurbanos con freno de disco
9	Trenes de alta velocidad



Independientemente de la categoría de los trenes, el método de cálculo contempla otros parámetros como:

-Altura de la fuente.
-Tipo de vía.
-Velocidad de paso.
-Velocidad de parada.
-Nº de trenes de cada categoría que pasan.
-Nº trenes de cada categoría que paran.
-Nº trenes de cada categoría en cada franja horaria.

Para obtener los datos necesarios para cumplimentar el modelo se establecieron contactos con las empresas ADIF y RENFE, únicos entes en disposición de aportar valores precisos sobre los parámetros mencionados ya que se encargan de las infraestructuras y servicios ferroviarios respectivamente. Debido a que la información facilitada no fué suficiente para desarrollar el modelo predictivo, ésta tuvo que completarse mediante trabajo de campo.

Una vez obtenidos los datos necesarios se introducen en el modelo y se calcula utilizando una cuadrícula de 5 x 5 metros y 4 metros de altura. En esta ocasión resulta imposible realizar una validación exacta del modelo debido a la imposibilidad de realizar mediciones in situ que contemplen únicamente el ruido producido por el tráfico ferroviario despreciando el ruido ambiente producido por vehículos, transeúntes y otras fuentes. Tampoco se dispone de ningún estudio previo realizado sobre la misma zona y fuentes de ruido en cuestión. No obstante, puesto que los resultados devueltos por el software de cálculo son coherentes en comparación con otros modelos predictivos de planes parciales afectados por tráfico ferroviario realizados por Acre Ambiental, S.L., consideramos válidos los mismos.

Las cartografías resultantes, en los diferentes periodos considerados, se pueden observar en el Anexo III.

También se incluyen las cartografías acústicas en formato digital (pdf) listas para imprimir en pliegos de A1 y A3 a escalas de 1:10000 y 1:2000 respectivamente. La ruta y nombre de los archivos es la siguiente:

\PDF\03_Trafico_Ferroviario\A3\10_1F_1	Tráfico Ferroviario-Día
\PDF\03_Trafico_Ferroviario\A3\10_2F_1	Tráfico Ferroviario-Tarde
\PDF\03_Trafico_Ferroviario\A3\10_3F_1	Tráfico Ferroviario-Noche
\PDF\03_Trafico_Ferroviario\A3\10_4F_1	Tráfico Ferroviario-Lden

8.3.4. Modelo Global (todos los focos)

Una vez obtenidos los modelos individuales para cada tipo de fuente se hace necesario generar un modelo que contemple la acción conjunta de las diferentes fuentes de ruido consideradas.

Para ello se exportan los dos modelos realizados (modelo de tráfico rodado que incluye interurbano y grandes ejes y modelo de tráfico ferroviario) al programa Analyst incluido en el paquete de Predictor el cual es capaz de, una vez introducidos varios modelos procedentes de diversas fuentes, fusionarlos y calcular las sumas y medias logarítmicas de niveles de ruido a fin de mostrar sobre una cartografía el efecto producido por la actuación simultanea de todas las fuentes consideradas.

Las cartografías resultantes, en los diferentes periodos considerados, se pueden observar en el Anexo IV.

También se incluyen las cartografías acústicas en formato digital (pdf) listas para imprimir en pliegos de A1 y A3 a escalas de 1:10000 y 1:2000 respectivamente. La ruta y nombre de los archivos es la siguiente:

\PDF\04_Rodado+Ferroviario\A3\10_1T_1	Modelo Global Día
\PDF\04_Rodado+Ferroviario\A3\10_2T_1	Modelo Global Tarde
\PDF\04_Rodado+Ferroviario\A3\10_3T_1	Modelo Global Noche
\PDF\04_Rodado+Ferroviario\A3\10_4T_1	Modelo Global Lden

8.4. FASE IV: Estudio de población afectada

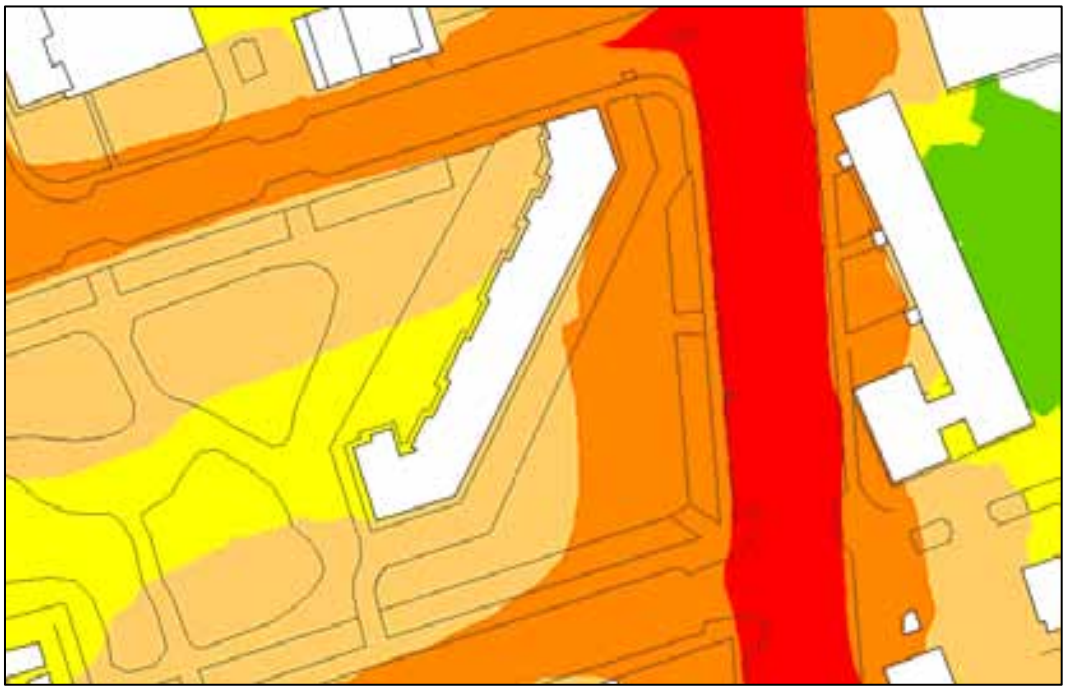
8.4.1. Consideraciones Previas

La **Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental** y la **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido,** exigen realizar un estudio de la población afectada por las fuentes de ruido estudiadas en la elaboración de los mapas estratégicos.

Concretamente, se solicita como parte final de los estudios acústicos especificar cuantas personas (en centenas) están afectadas por cada uno de los niveles de ruido considerados para cada una de las fuentes consideradas. La altura que se ha tomado del punto de evaluación de los índices de ruido es de 4m. Los parámetros o indicadores que según la directiva se debe evaluar son Lden, Lday, Levening y Lnight.

En nuestro caso el cálculo de la población afectada se realizó cruzando los datos devueltos por Predictor y Analyst con la base de datos del censo de población de 2006, facilitada por los servicios municipales, de manera que cada edificio de la cartografía tuviera asociado el número de habitantes censados en el mismo.

Posteriormente se analizan los niveles de ruido que llegan a cada fachada de edificio y se asignan porcentajes, de modo que si un edificio cuyo perímetro de fachada esta expuesto en un 10% a niveles entre 65-75, en un 20% a niveles entre 60-65 y en un 70% a niveles entre 55-60, la población residente en dicho edificio estará expuesta en los mismos porcentajes a los mismos niveles de ruido.



Sabiendo los porcentajes de exposición y la población residente en cada edificio se puede calcular fácilmente el número de habitantes afectados por cada nivel en cada periodo y para cada fuente de ruido.

8.4.2. Población afectada – Datos Globales

Las siguientes tablas muestran la población afectada para cada periodo del día y para cada una de las fuentes consideradas en centenas.

Lden

	Trafico rodado	Trafico ferroviario	A-30	Total
< 50	327,6	1789,5	1297,3	331,5
50-55	386,5	8,0	192,5	388,6
55-60	510,8	2,1	192,8	510,8
60-65	394,6	0,0	79,7	394,6
65-70	157,1	0,0	31,3	157,1
70-75	22,4	0,0	5,8	22,4
> 75	0,5	0,0	0,2	0,5

Lnoche

	Trafico rodado	Trafico ferroviario	A-30	Total
< 50	1165,5	1799,2	1580,3	1173,4
50-55	435,4	0,4	147,5	435,4
55-60	165,4	0,0	53,6	165,4
60-65	31,6	0,0	17,0	31,6
65-70	1,6	0,0	1,3	1,6
70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

Ldia

	Trafico rodado	Trafico ferroviario	A-30	Total
< 50	474,0	1792,3	1510,6	480,2
50-55	454,3	6,3	174,1	454,3
55-60	478,4	1,0	74,5	478,4
60-65	286,1	0,0	32,1	286,1
65-70	96,6	0,0	7,9	96,6
70-75	10,0	0,0	0,5	10,0
> 75	0,4	0,0	0,0	0,4

Tarde

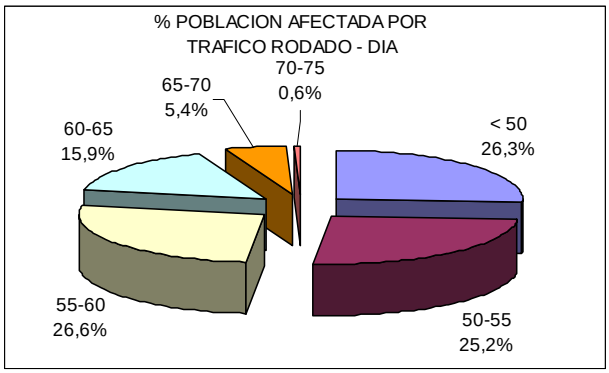
	Trafico rodado	Trafico ferroviario	A-30	Total
< 50	528,9	1799,4	1452,5	536,2
50-55	470,7	0,2	204,7	470,6
55-60	480,8	0,0	95,4	480,8
60-65	249,7	0,0	37,5	249,7
65-70	65,7	0,0	9,1	65,7
70-75	3,8	0,0	0,5	3,9
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

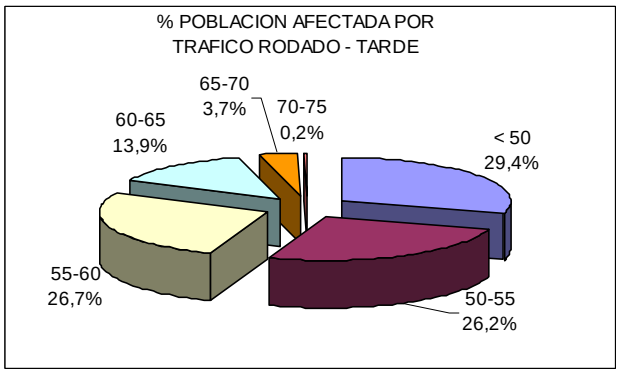
Las siguientes tablas muestran la población afectada para cada fuente considerada en cada uno de los periodos del día. Así mismo, se incluyen las graficas porcentuales de población expuesta a cada nivel.

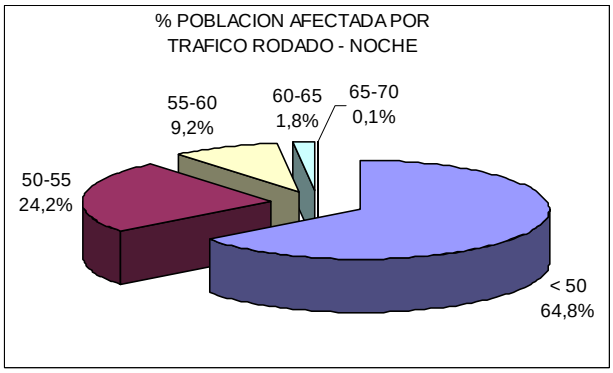
TRAFICO RODADO (INTERURBANO Y GRANDES EJES)

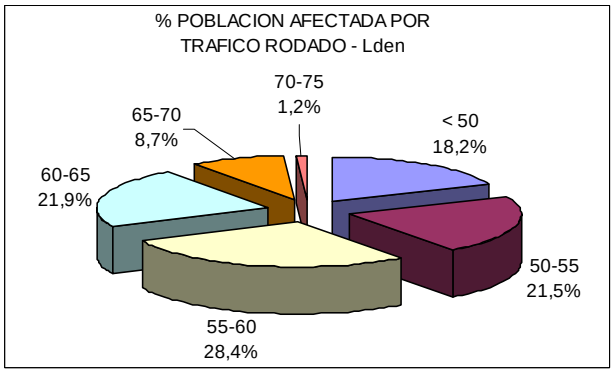
	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	474,0	528,9	1165,5	327,6
50-55	454,3	470,7	435,4	386,5
55-60	478,4	480,8	165,4	510,8
60-65	286,1	249,7	31,6	394,6
65-70	96,6	65,7	1,6	157,1
70-75	10,0	3,8	0,0	22,4
> 75	0,4	0,0	0,0	0,5

	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	26,3%	29,4%	64,8%	18,2%
50-55	25,2%	26,2%	24,2%	21,5%
55-60	26,6%	26,7%	9,2%	28,4%
60-65	15,9%	13,9%	1,8%	21,9%
65-70	5,4%	3,7%	0,1%	8,7%
70-75	0,6%	0,2%	0,0%	1,2%
> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%





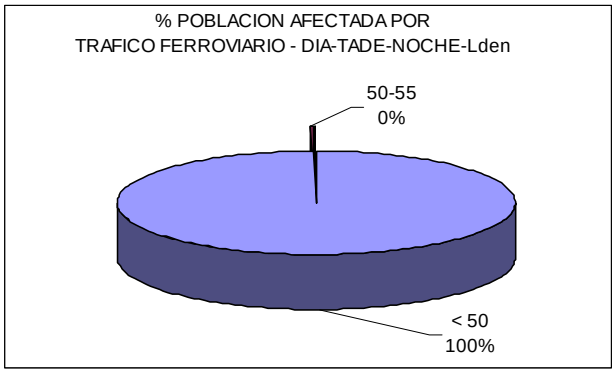




TRAFICO FERROVIARIO

	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	1792,3	1799,4	1799,2	1789,5
50-55	6,3	0,2	0,4	8,0
55-60	1,0	0,0	0,0	2,1
60-65	0,0	0,0	0,0	0,0
65-70	0,0	0,0	0,0	0,0
70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

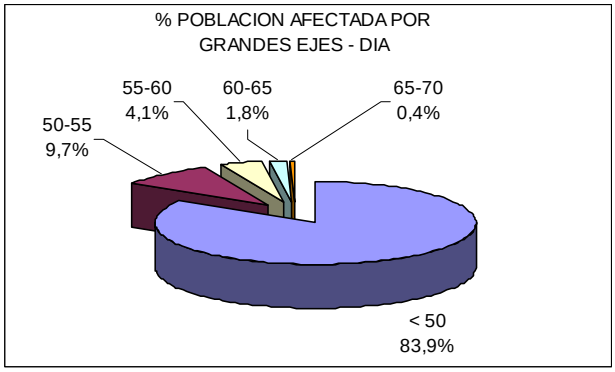
	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	99,6%	100,0%	100,0%	99,4%
50-55	0,4%	0,0%	0,0%	0,4%
55-60	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

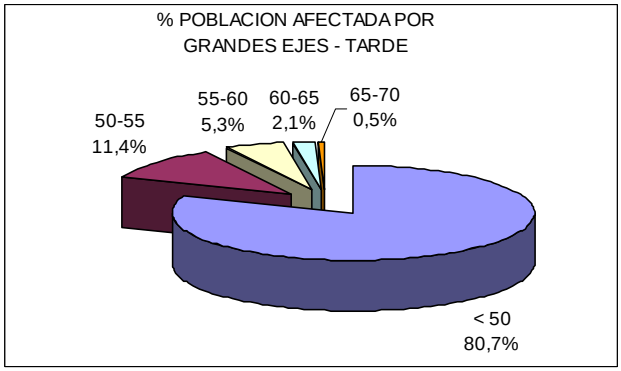


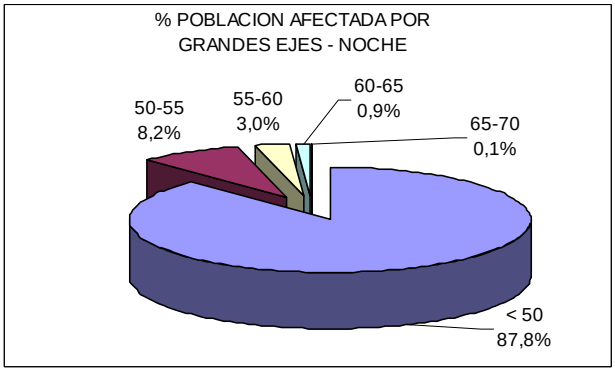
GRANDES EJES (A-30)

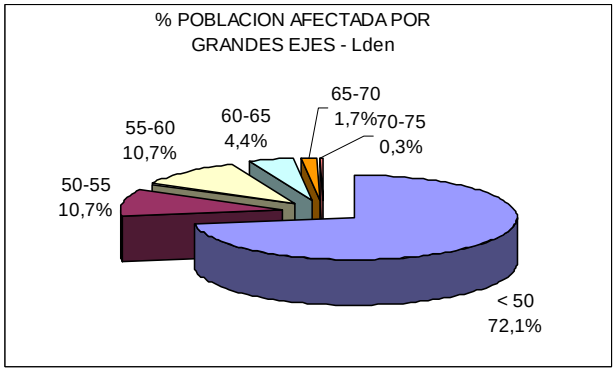
	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	1510,6	1452,5	1580,3	1297,3
50-55	174,1	204,7	147,5	192,5
55-60	74,5	95,4	53,6	192,8
60-65	32,1	37,5	17,0	79,7
65-70	7,9	9,1	1,3	31,3
70-75	0,5	0,5	0,0	5,8
> 75	0,0	0,0	0,0	0,2

	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	83,9%	80,7%	87,8%	72,1%
50-55	9,7%	11,4%	8,2%	10,7%
55-60	4,1%	5,3%	3,0%	10,7%
60-65	1,8%	2,1%	0,9%	4,4%
65-70	0,4%	0,5%	0,1%	1,7%
70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%





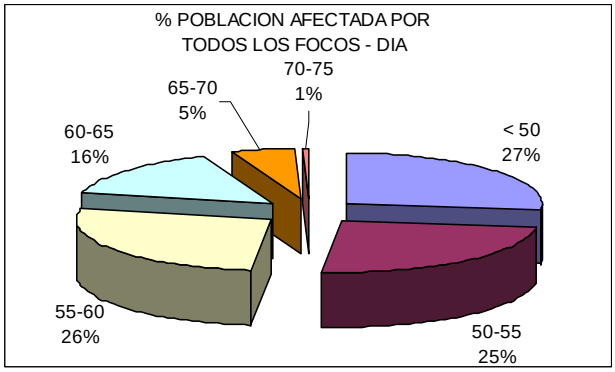


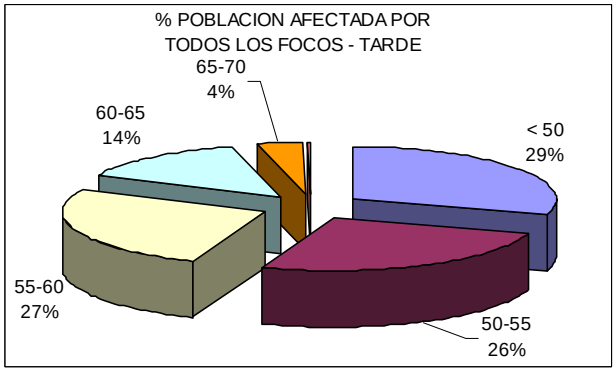


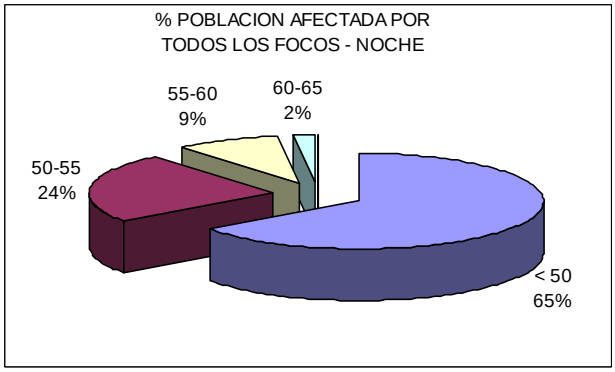
TRAFICO RODADO + FERROVIARIO

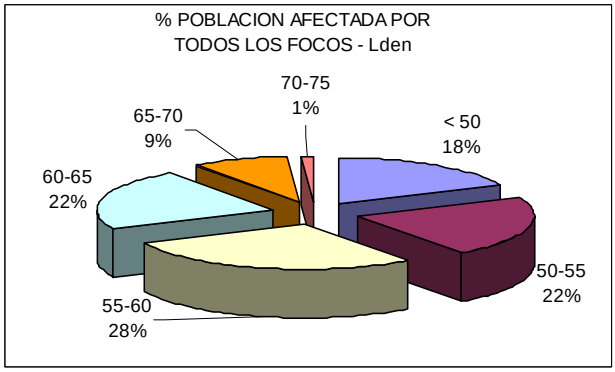
	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	480,2	536,2	1173,4	331,5
50-55	454,3	470,7	435,4	388,6
55-60	478,4	480,8	165,4	510,8
60-65	286,1	249,7	31,6	394,6
65-70	96,6	65,7	1,6	157,1
70-75	10,0	3,9	0,0	22,4
> 75	0,4	0,0	0,0	0,5

	Dia	Tarde	Noche	Lden
< 50	26,6%	29,7%	64,9%	18,4%
50-55	25,2%	26,1%	24,1%	21,5%
55-60	26,5%	26,6%	9,2%	28,3%
60-65	15,8%	13,8%	1,8%	21,9%
65-70	5,3%	3,6%	0,1%	8,7%
70-75	0,6%	0,2%	0,0%	1,2%
> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%









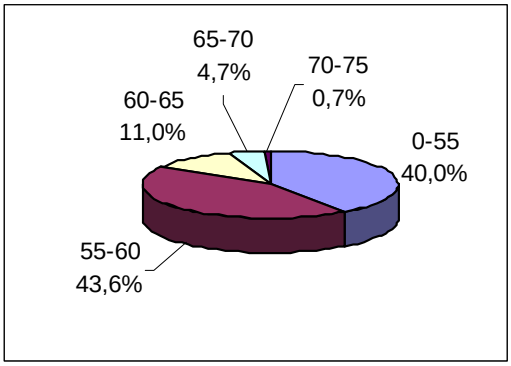
8.4.3. Población afectada – Datos por barrios

ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
La Purísima (Barriomar)	1.018	3.907

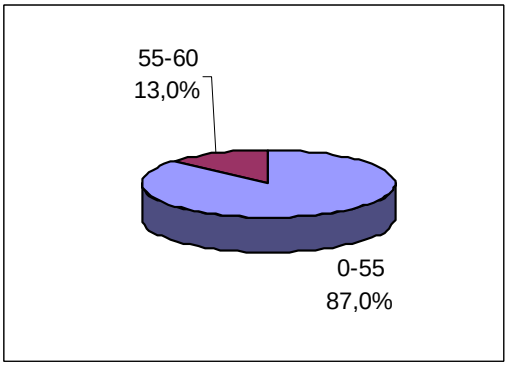
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
01 Barriomar	0-55	17,0	15,3	37,0	2,7
	55-60	18,5	20,8	5,5	19,9
	60-65	4,7	5,0	0,0	16,8
	65-70	2,0	1,5	0,0	3,0
	70-75	0,3	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
01 Barriomar	0-55	40,0%	35,9%	87,0%	6,3%
	55-60	43,6%	48,8%	13,0%	46,7%
	60-65	11,0%	11,8%	0,0%	39,5%
	65-70	4,7%	3,5%	0,0%	7,0%
	70-75	0,7%	0,0%	0,0%	0,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

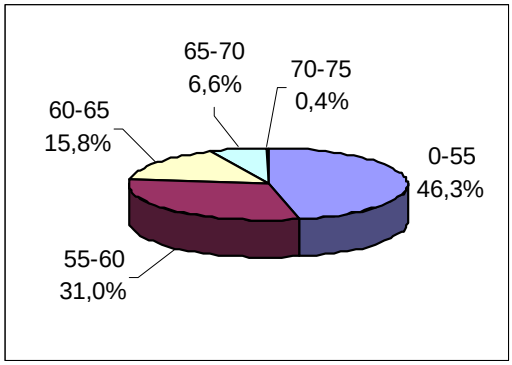


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Buenos Aires	0,062	2.800

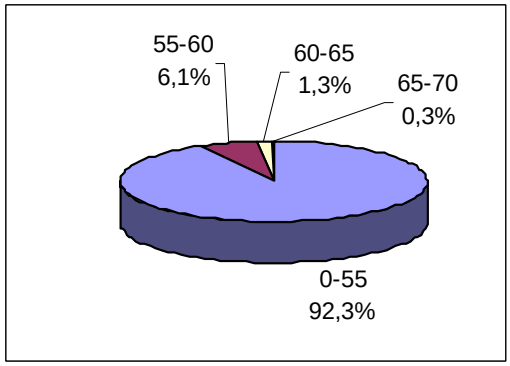
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
02 Buenos Aires	0-55	13,9	16,4	27,8	12,2
	55-60	9,3	8,3	1,8	9,4
	60-65	4,7	4,2	0,4	5,4
	65-70	2,0	1,3	0,1	2,8
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,4
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
02 Buenos Aires	0-55	46,3%	54,4%	92,3%	40,6%
	55-60	31,0%	27,5%	6,1%	31,2%
	60-65	15,8%	13,8%	1,3%	17,8%
	65-70	6,6%	4,3%	0,3%	9,2%
	70-75	0,4%	0,0%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

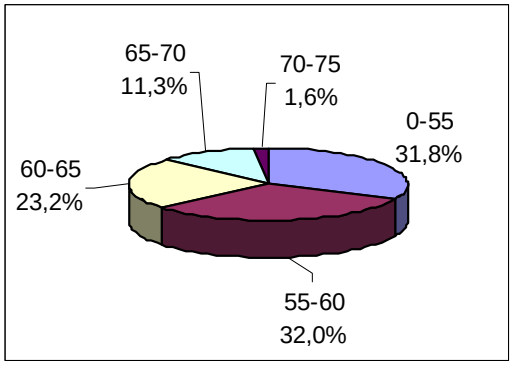


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
El Carmen	0,713	21.752

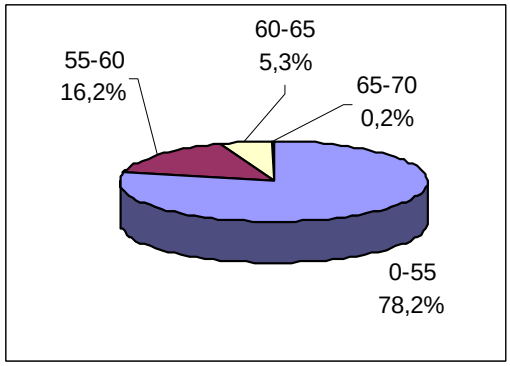
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
03 El Carmen	0-55	70,4	82,2	173,1	56,1
	55-60	70,9	70,7	35,9	52,6
	60-65	51,4	47,2	11,8	67,8
	65-70	25,1	20,0	0,4	36,9
	70-75	3,5	1,2	0,0	7,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
03 El Carmen	0-55	31,8%	37,2%	78,2%	25,4%
	55-60	32,0%	31,9%	16,2%	23,8%
	60-65	23,2%	21,3%	5,3%	30,7%
	65-70	11,3%	9,0%	0,2%	16,7%
	70-75	1,6%	0,5%	0,0%	3,5%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

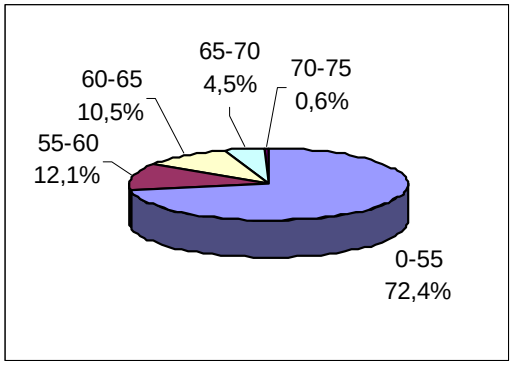


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
La Catedral	0,140	7.355

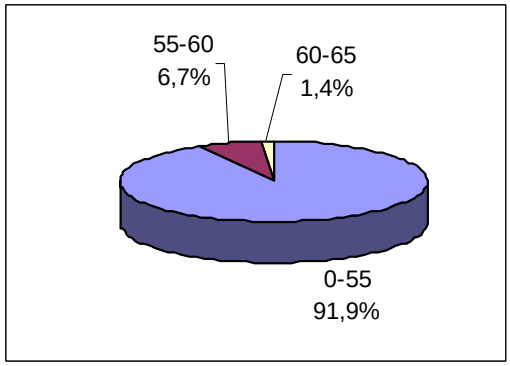
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
04 Catedral	0-55	17,7	18,8	22,5	16,9
	55-60	3,0	3,0	1,6	3,2
	60-65	2,6	1,9	0,3	2,6
	65-70	1,1	0,8	0,0	1,5
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
04 Catedral	0-55	72,4%	76,5%	91,9%	68,8%
	55-60	12,1%	12,3%	6,7%	13,2%
	60-65	10,5%	7,9%	1,4%	10,6%
	65-70	4,5%	3,3%	0,0%	6,2%
	70-75	0,6%	0,1%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

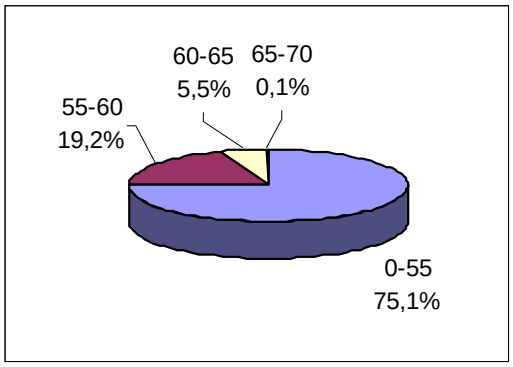


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Espinardo	2.200	8.550

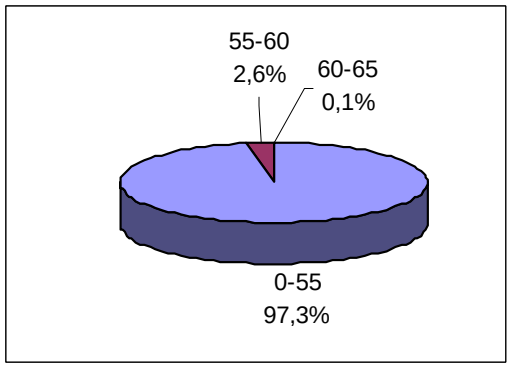
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
05 Espinardo	0-55	67,8	69,1	87,7	47,2
	55-60	17,4	18,1	2,4	29,7
	60-65	5,0	2,9	0,1	12,2
	65-70	0,1	0,1	0,0	1,0
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
05 Espinardo	0-55	75,1%	76,6%	97,3%	52,3%
	55-60	19,2%	20,1%	2,6%	32,9%
	60-65	5,5%	3,2%	0,1%	13,6%
	65-70	0,1%	0,1%	0,0%	1,1%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

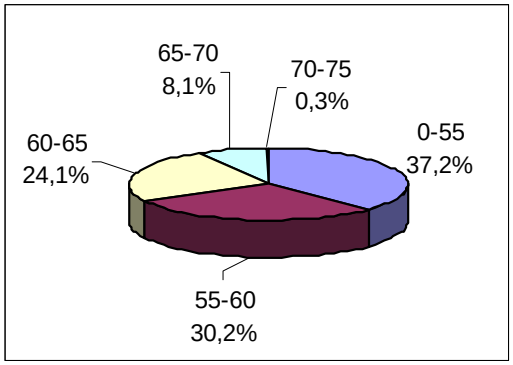


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
La Fama	0,333	7.984

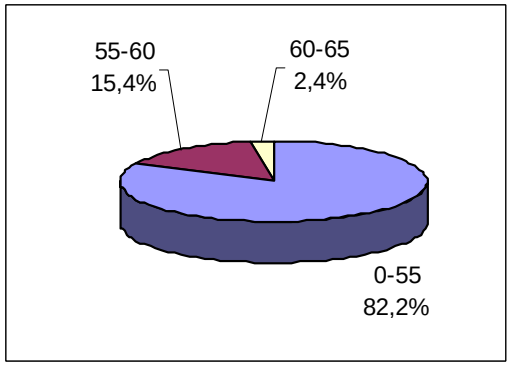
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
06 La Fama	0-55	29,7	34,7	65,7	21,5
	55-60	24,2	24,0	12,3	24,4
	60-65	19,3	16,9	1,9	21,6
	65-70	6,4	4,2	0,0	11,1
	70-75	0,3	0,1	0,0	1,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
06 La Fama	0-55	37,2%	43,5%	82,2%	26,9%
	55-60	30,2%	30,1%	15,4%	30,6%
	60-65	24,1%	21,1%	2,4%	27,0%
	65-70	8,1%	5,3%	0,0%	13,8%
	70-75	0,3%	0,1%	0,0%	1,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

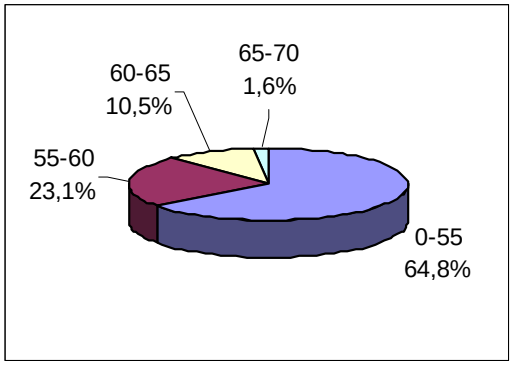


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
La Flota	0,500	8.003

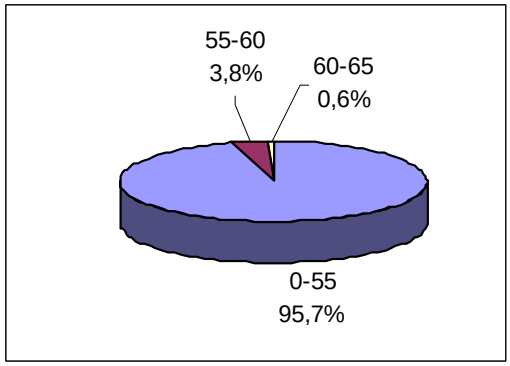
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
07 La Flota	0-55	53,5	59,3	79,1	48,9
	55-60	19,1	17,5	3,1	20,3
	60-65	8,7	5,1	0,5	10,5
	65-70	1,3	0,7	0,0	2,8
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
07 La Flota	0-55	64,8%	71,8%	95,7%	59,2%
	55-60	23,1%	21,1%	3,8%	24,5%
	60-65	10,5%	6,2%	0,6%	12,7%
	65-70	1,6%	0,9%	0,0%	3,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

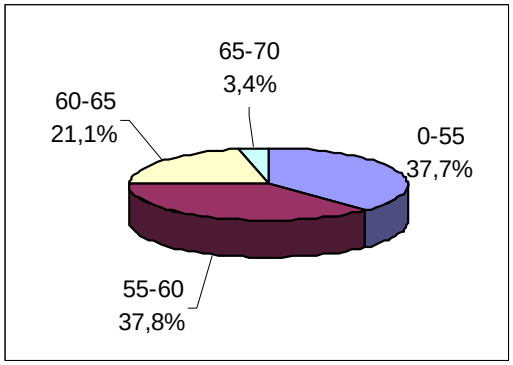


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Infante Juan Manuel	0,853	14.864

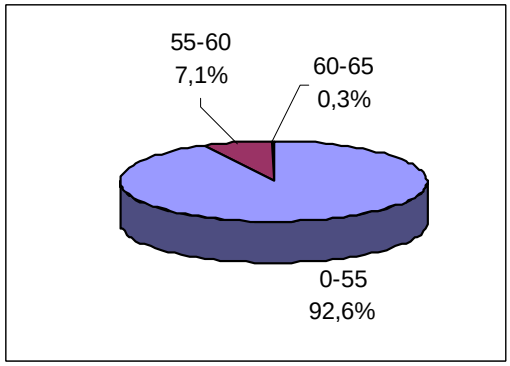
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
08 Infante J.M.	0-55	55,6	69,9	136,6	41,4
	55-60	55,8	52,1	10,5	56,0
	60-65	31,2	23,5	0,4	40,1
	65-70	5,0	2,1	0,0	9,9
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
08 Infante J.M.	0-55	37,7%	47,4%	92,6%	28,0%
	55-60	37,8%	35,3%	7,1%	37,9%
	60-65	21,1%	15,9%	0,3%	27,2%
	65-70	3,4%	1,4%	0,0%	6,7%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

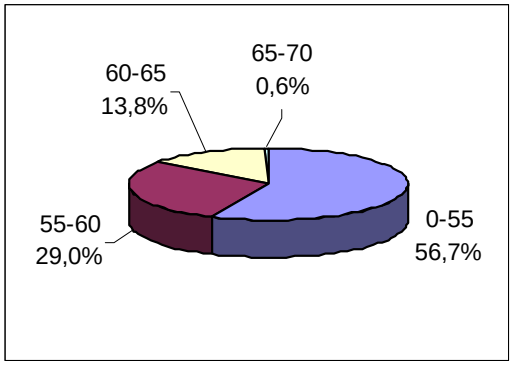


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Ntra. Sra. de la Fuensanta	0,050	427

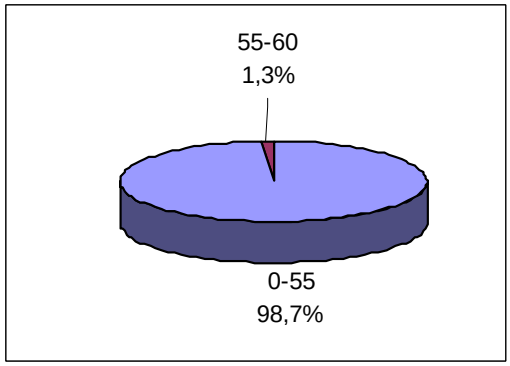
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
09 Ntra. Sra. Fuensanta	0-55	2,5	2,8	4,3	2,0
	55-60	1,3	1,1	0,1	1,6
	60-65	0,6	0,4	0,0	0,7
	65-70	0,0	0,0	0,0	0,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
09 Ntra. Sra. Fuensanta	0-55	56,7%	65,2%	98,7%	45,5%
	55-60	29,0%	25,5%	1,3%	37,2%
	60-65	13,8%	9,3%	0,0%	15,7%
	65-70	0,6%	0,0%	0,0%	1,7%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

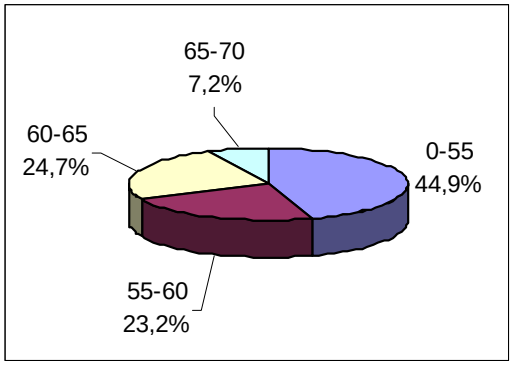


ESTUDIO POBLACION EXPUSTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
La Paz	0,346	5.281

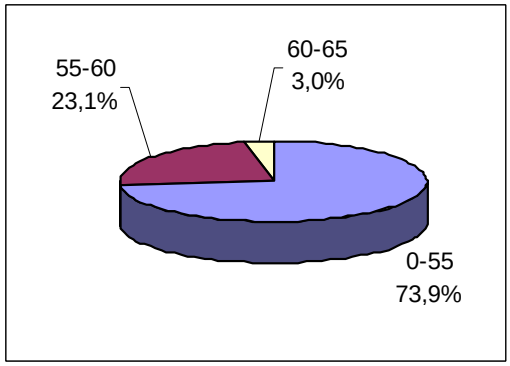
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
10 La Paz	0-55	25,5	26,4	41,9	20,6
	55-60	13,1	13,8	13,1	10,1
	60-65	14,0	13,8	1,7	16,3
	65-70	4,1	2,8	0,0	9,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,6
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
10 La Paz	0-55	44,9%	46,6%	73,9%	36,4%
	55-60	23,2%	24,3%	23,1%	17,7%
	60-65	24,7%	24,3%	3,0%	28,8%
	65-70	7,2%	4,9%	0,0%	16,1%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

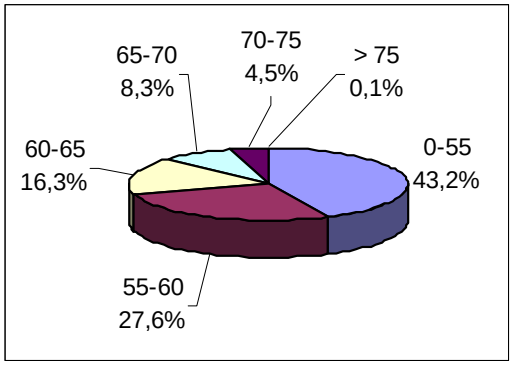


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Andrés	0,108	2.361

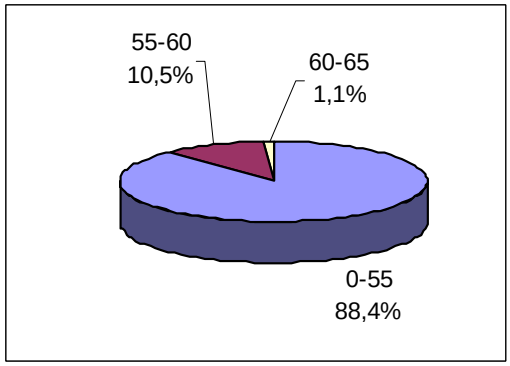
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
11 San Andrés	0-55	10,4	9,4	21,3	7,0
	55-60	6,7	7,2	2,5	7,5
	60-65	3,9	4,4	0,3	5,6
	65-70	2,0	2,2	0,0	2,7
	70-75	1,1	0,9	0,0	1,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
11 San Andrés	0-55	43,2%	39,2%	88,4%	29,1%
	55-60	27,6%	29,9%	10,5%	31,1%
	60-65	16,3%	18,1%	1,1%	23,2%
	65-70	8,3%	9,1%	0,0%	11,3%
	70-75	4,5%	3,7%	0,0%	5,3%
	> 75	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

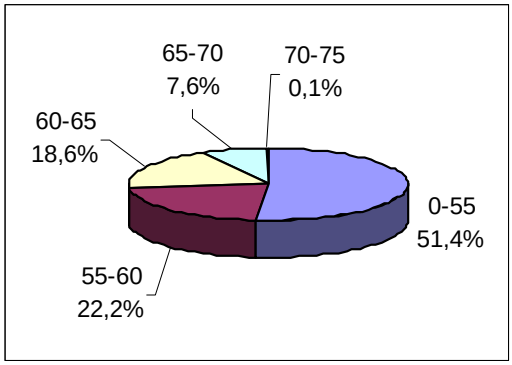


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Antolin	0,210	5.687

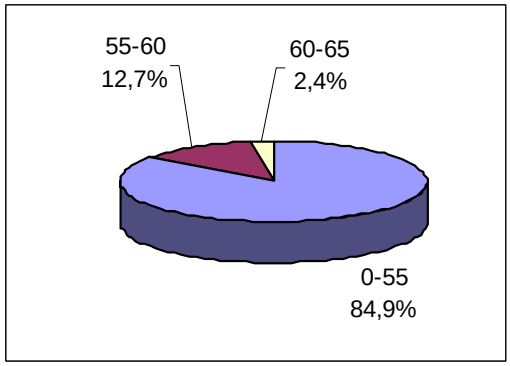
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
12 San Antolin	0-55	30,3	32,3	50,1	25,9
	55-60	13,1	13,1	7,5	11,8
	60-65	11,0	10,2	1,4	13,0
	65-70	4,5	3,4	0,0	7,6
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,7
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
12 San Antolin	0-55	51,4%	54,7%	84,9%	43,9%
	55-60	22,2%	22,2%	12,7%	20,0%
	60-65	18,6%	17,3%	2,4%	22,0%
	65-70	7,6%	5,8%	0,0%	12,8%
	70-75	0,1%	0,1%	0,0%	1,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

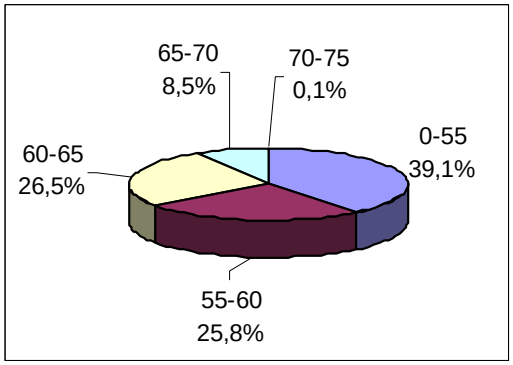


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Antón	0,385	9.281

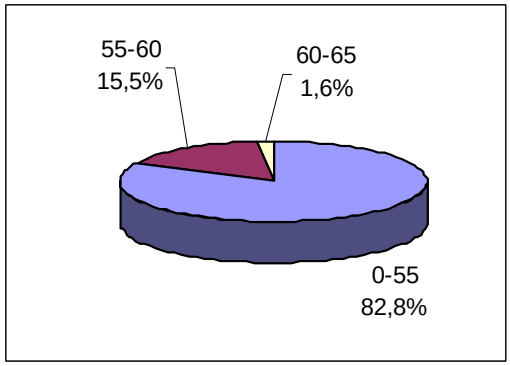
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
13 San Antón	0-55	36,6	41,5	77,4	29,2
	55-60	24,1	24,3	14,5	23,2
	60-65	24,7	23,3	1,5	26,0
	65-70	7,9	4,3	0,0	14,4
	70-75	0,1	0,1	0,0	0,7
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
13 San Antón	0-55	39,1%	44,4%	82,8%	31,2%
	55-60	25,8%	26,0%	15,5%	24,8%
	60-65	26,5%	24,9%	1,6%	27,8%
	65-70	8,5%	4,6%	0,0%	15,4%
	70-75	0,1%	0,1%	0,0%	0,8%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

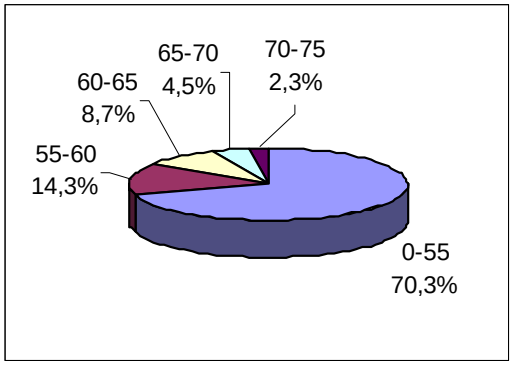


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Bartolomé	0,043	1.378

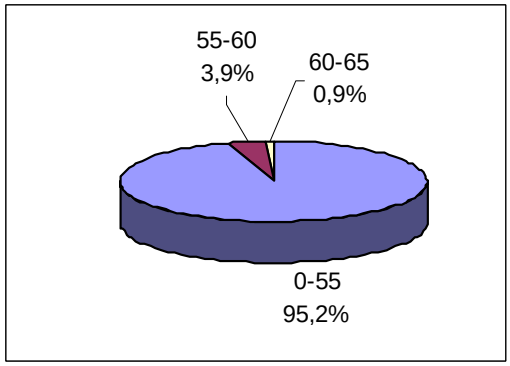
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
14 San Bartolomé	0-55	9,9	10,8	13,5	9,8
	55-60	2,0	1,8	0,5	2,0
	60-65	1,2	0,9	0,1	1,3
	65-70	0,6	0,5	0,0	0,6
	70-75	0,3	0,1	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
14 San Bartolomé	0-55	70,3%	76,3%	95,2%	69,1%
	55-60	14,3%	12,5%	3,9%	14,4%
	60-65	8,7%	6,6%	0,9%	9,5%
	65-70	4,5%	3,8%	0,0%	4,6%
	70-75	2,3%	0,9%	0,0%	2,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

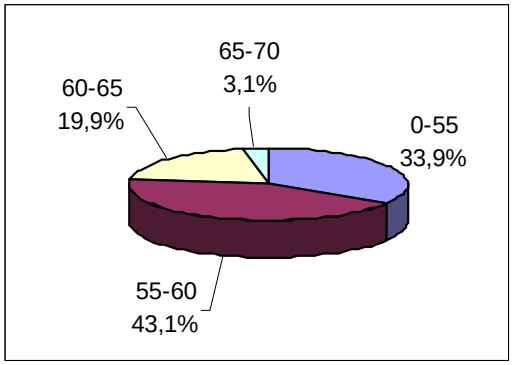


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Basilio	0,305	5.117

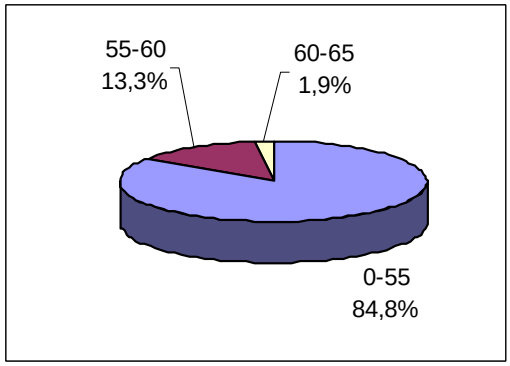
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Basilio	0-55	18,4	20,3	46,2	9,4
	55-60	23,4	24,0	7,3	18,4
	60-65	10,9	8,9	1,0	21,7
	65-70	1,7	1,3	0,0	4,5
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,4
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Basilio	0-55	33,9%	37,2%	84,8%	17,2%
	55-60	43,1%	44,1%	13,3%	33,8%
	60-65	19,9%	16,3%	1,9%	39,9%
	65-70	3,1%	2,3%	0,0%	8,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

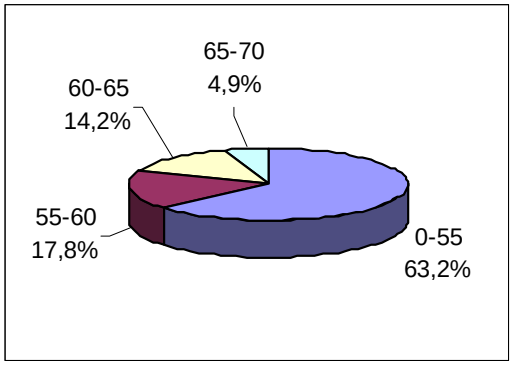


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Juan	0,330	5.880

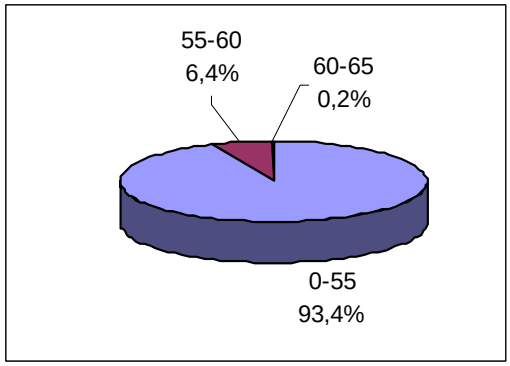
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Juan	0-55	36,9	39,1	54,5	33,2
	55-60	10,4	10,1	3,7	11,3
	60-65	8,3	7,6	0,1	9,3
	65-70	2,8	1,6	0,0	4,4
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
16 San Juan	0-55	63,2%	67,0%	93,4%	57,0%
	55-60	17,8%	17,4%	6,4%	19,4%
	60-65	14,2%	12,9%	0,2%	16,0%
	65-70	4,9%	2,7%	0,0%	7,5%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

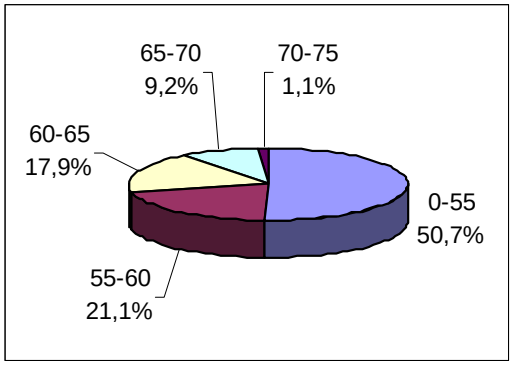


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Lorenzo	0,145	3.444

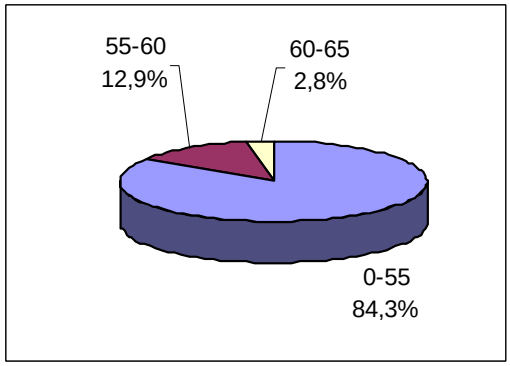
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
17 San Lorenzo	0-55	17,8	19,8	29,6	15,5
	55-60	7,4	7,2	4,5	7,5
	60-65	6,3	5,7	1,0	6,9
	65-70	3,2	2,2	0,0	4,2
	70-75	0,4	0,2	0,0	1,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
17 San Lorenzo	0-55	50,7%	56,4%	84,3%	44,1%
	55-60	21,1%	20,5%	12,9%	21,5%
	60-65	17,9%	16,2%	2,8%	19,6%
	65-70	9,2%	6,4%	0,0%	12,0%
	70-75	1,1%	0,4%	0,0%	2,8%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

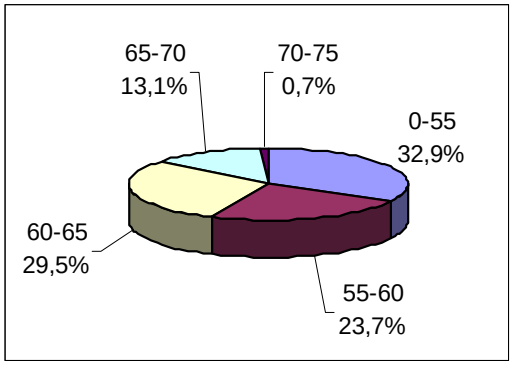


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Miguel	0,266	9.017

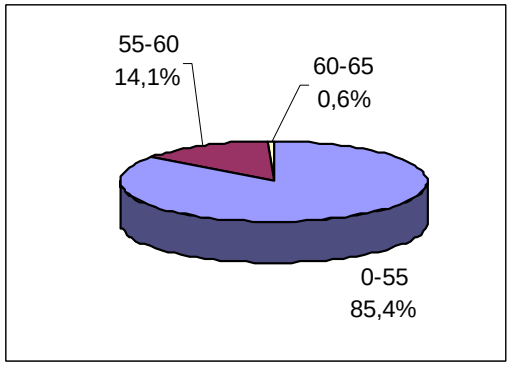
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
18 San Miguel	0-55	29,5	36,1	76,4	26,2
	55-60	21,3	22,4	12,6	21,0
	60-65	26,4	25,2	0,5	25,2
	65-70	11,8	5,7	0,0	16,3
	70-75	0,6	0,1	0,0	0,9
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
18 San Miguel	0-55	32,9%	40,3%	85,4%	29,2%
	55-60	23,7%	25,1%	14,1%	23,5%
	60-65	29,5%	28,2%	0,6%	28,1%
	65-70	13,1%	6,4%	0,0%	18,3%
	70-75	0,7%	0,1%	0,0%	1,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

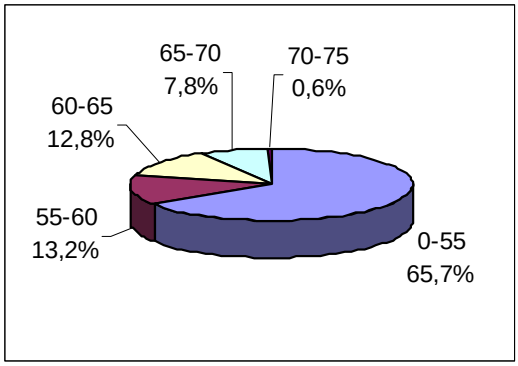


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Nicolás	0,080	3.685

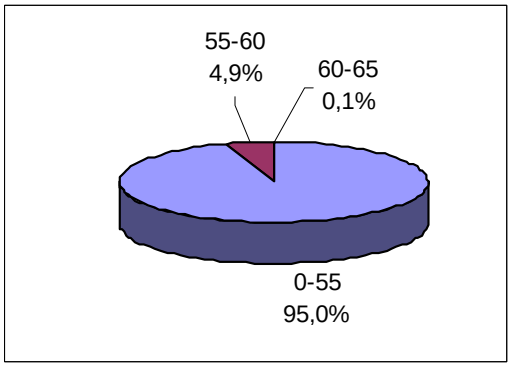
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
19 San Nicolás	0-55	25,2	26,9	36,4	24,7
	55-60	5,0	5,0	1,9	5,2
	60-65	4,9	4,6	0,0	5,0
	65-70	3,0	1,8	0,0	3,3
	70-75	0,2	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
19 San Nicolás	0-55	65,7%	70,3%	95,0%	64,3%
	55-60	13,2%	13,0%	4,9%	13,5%
	60-65	12,8%	12,1%	0,1%	13,0%
	65-70	7,8%	4,7%	0,0%	8,6%
	70-75	0,6%	0,0%	0,0%	0,6%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

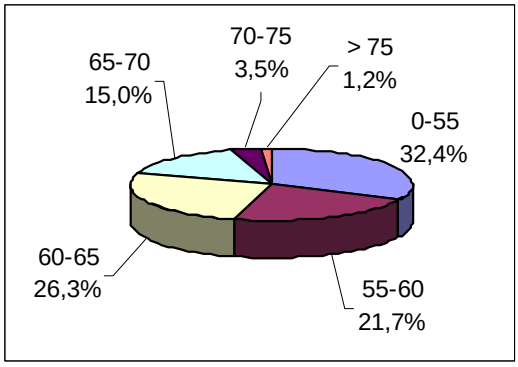


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Pedro	0,245	2.152

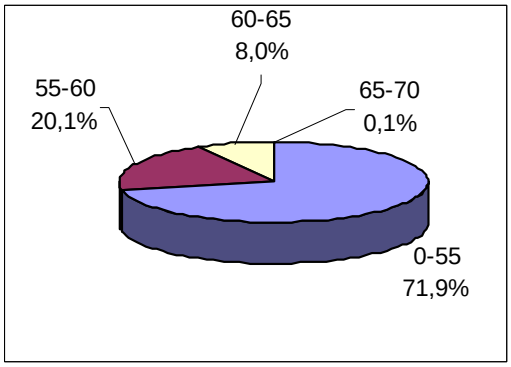
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
20 San Pedro	0-55	6,9	8,3	15,3	6,1
	55-60	4,6	4,9	4,3	3,8
	60-65	5,6	5,6	1,7	5,2
	65-70	3,2	2,4	0,0	4,9
	70-75	0,7	0,2	0,0	1,1
	> 75	0,3	0,0	0,0	0,2

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
20 San Pedro	0-55	32,4%	38,7%	71,9%	28,4%
	55-60	21,7%	23,0%	20,1%	18,0%
	60-65	26,3%	26,4%	8,0%	24,4%
	65-70	15,0%	11,1%	0,1%	23,1%
	70-75	3,5%	0,7%	0,0%	5,2%
	> 75	1,2%	0,0%	0,0%	0,8%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

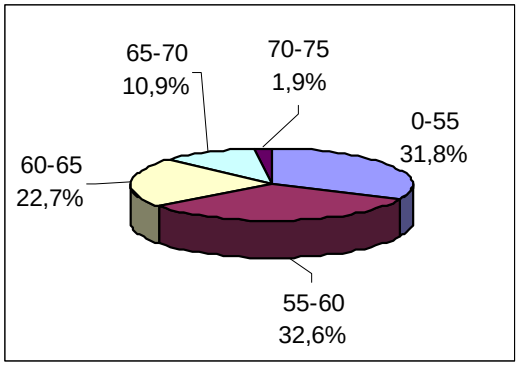


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
San Pío X	0,191	2.272

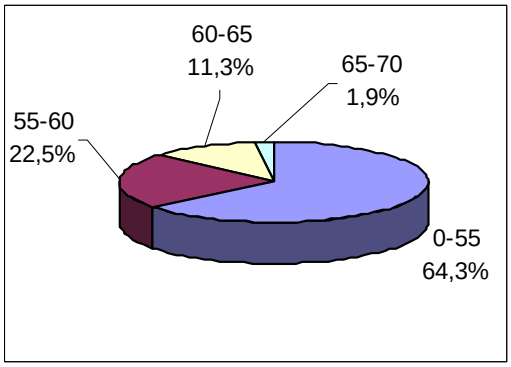
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
21 San Pío X	0-55	8,2	7,6	16,6	1,7
	55-60	8,4	8,9	5,8	9,8
	60-65	5,9	6,1	2,9	7,2
	65-70	2,8	2,8	0,5	5,2
	70-75	0,5	0,3	0,0	1,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,1

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
21 San Pío X	0-55	31,8%	29,6%	64,3%	6,4%
	55-60	32,6%	34,7%	22,5%	37,9%
	60-65	22,7%	23,6%	11,3%	27,9%
	65-70	10,9%	10,8%	1,9%	20,2%
	70-75	1,9%	1,3%	0,0%	7,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

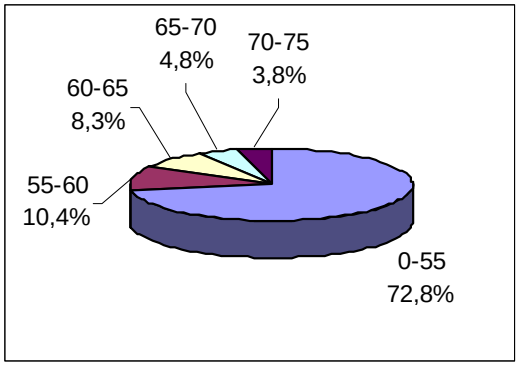


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Santa Catalina	0,042	1.822

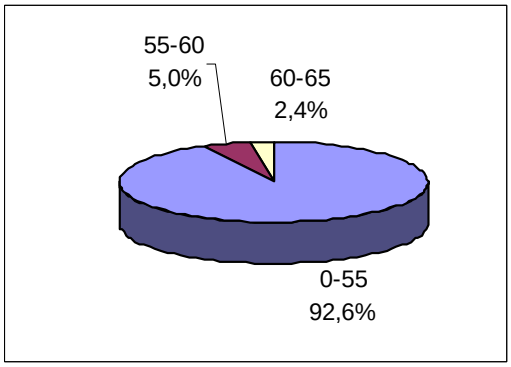
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
22 Sta. Catalina	0-55	13,1	13,9	16,7	12,9
	55-60	1,9	1,7	0,9	1,9
	60-65	1,5	1,2	0,4	1,5
	65-70	0,9	0,9	0,0	0,9
	70-75	0,7	0,3	0,0	0,8
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
22 Sta. Catalina	0-55	72,8%	77,1%	92,6%	71,9%
	55-60	10,4%	9,6%	5,0%	10,5%
	60-65	8,3%	6,5%	2,4%	8,6%
	65-70	4,8%	5,1%	0,0%	4,8%
	70-75	3,8%	1,7%	0,0%	4,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

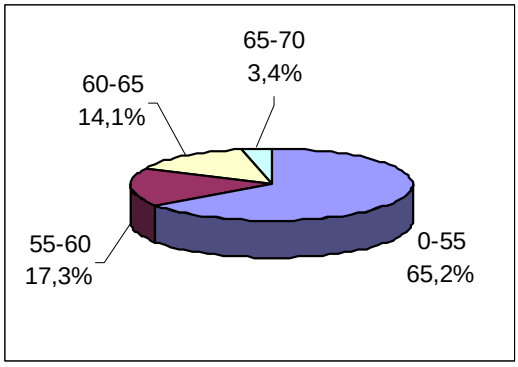


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Santa Eulalia	0,081	3.390

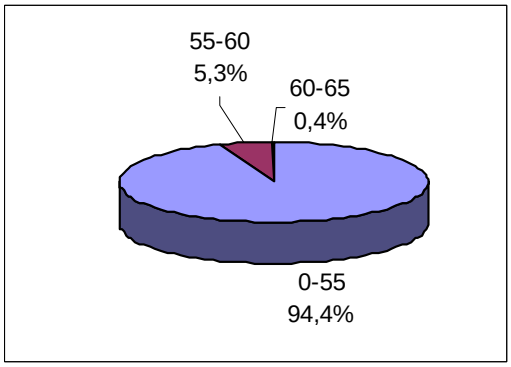
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
23 Sta. Eulalia	0-55	23,0	24,5	32,8	21,2
	55-60	6,1	5,8	2,5	6,2
	60-65	5,0	4,4	0,0	5,5
	65-70	1,2	0,5	0,0	2,4
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
23 Sta. Eulalia	0-55	65,2%	69,5%	93,0%	60,1%
	55-60	17,3%	16,5%	6,9%	17,5%
	60-65	14,1%	12,6%	0,1%	15,6%
	65-70	3,4%	1,5%	0,0%	6,8%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

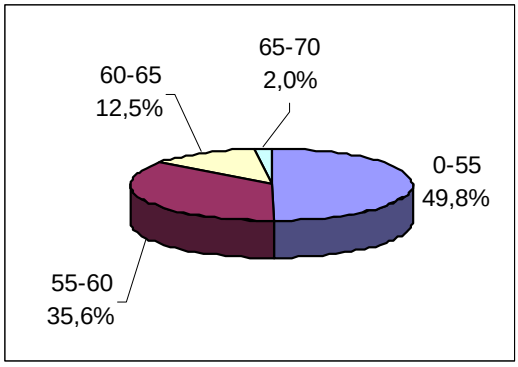


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Santa Mª de Gracia	0,841	13.696

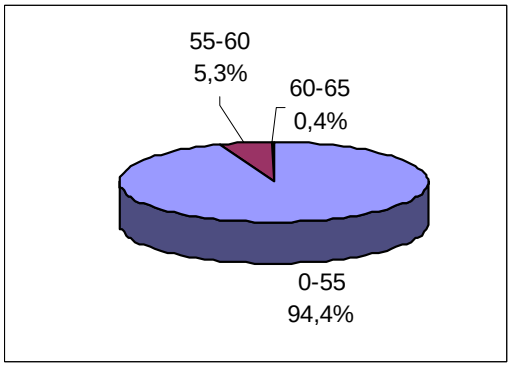
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
24 Sta. Mª de Gracia	0-55	68,8	75,6	130,2	55,8
	55-60	49,2	46,9	7,3	42,0
	60-65	17,2	13,8	0,5	33,7
	65-70	2,8	1,8	0,0	6,1
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,3
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
24 Sta. Mª de Gracia	0-55	49,8%	54,8%	94,4%	40,5%
	55-60	35,6%	34,0%	5,3%	30,4%
	60-65	12,5%	10,0%	0,4%	24,4%
	65-70	2,0%	1,3%	0,0%	4,4%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

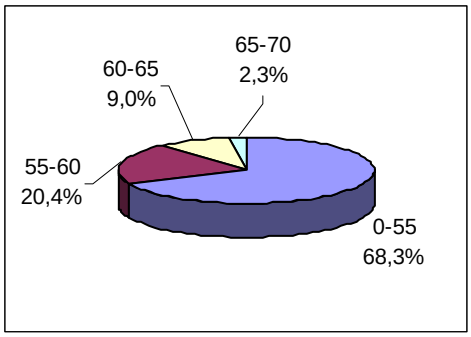


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Santiago El Mayor	0,785	7.059

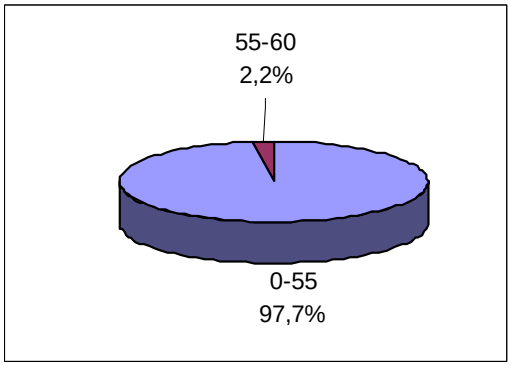
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
25 Santiago el Mayor	0-55	54,7	60,2	78,3	47,6
	55-60	16,3	13,3	1,8	21,4
	60-65	7,2	5,6	0,0	8,4
	65-70	1,8	1,0	0,0	2,7
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,0
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
25 Santiago el Mayor	0-55	68,3%	75,2%	97,7%	59,5%
	55-60	20,4%	16,6%	2,2%	26,7%
	60-65	9,0%	7,0%	0,0%	10,5%
	65-70	2,3%	1,2%	0,0%	3,3%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

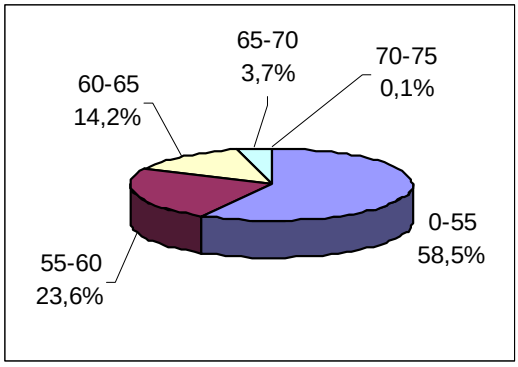


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Vista Alegre	0,730	14.293

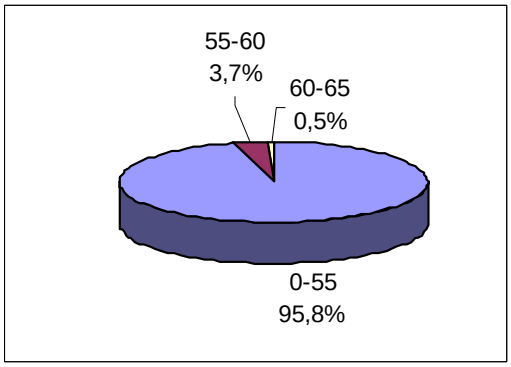
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
26 Vista Alegre	0-55	87,2	99,0	142,9	80,4
	55-60	35,2	32,3	5,5	36,8
	60-65	21,1	15,4	0,8	24,1
	65-70	5,5	2,5	0,0	7,4
	70-75	0,1	0,0	0,0	0,5
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
26 Vista Alegre	0-55	58,5%	66,3%	95,8%	53,9%
	55-60	23,6%	21,6%	3,7%	24,7%
	60-65	14,2%	10,3%	0,5%	16,2%
	65-70	3,7%	1,7%	0,0%	5,0%
	70-75	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

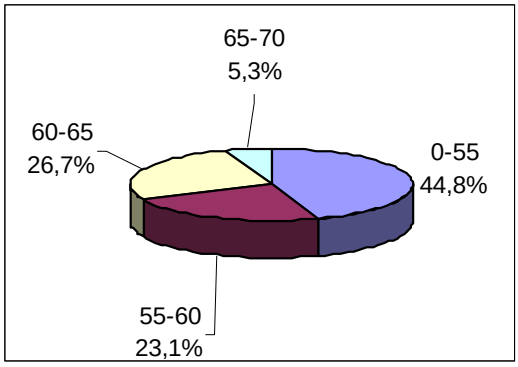


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
Vistabella	0,321	4.527

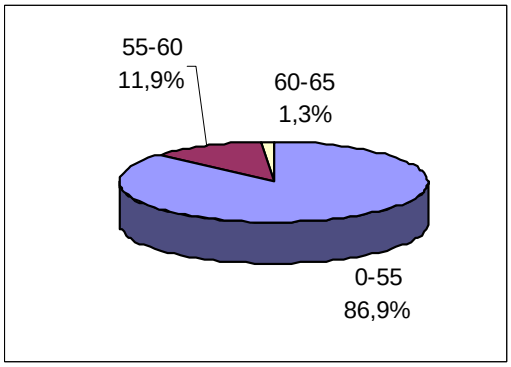
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
Vista Bella	0-55	20,7	24,0	40,0	18,3
	55-60	10,7	11,2	5,5	10,5
	60-65	12,3	10,0	0,6	12,5
	65-70	2,4	0,9	0,0	4,5
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,2
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
Vista Bella	0-55	44,8%	52,1%	86,9%	39,8%
	55-60	23,1%	24,3%	11,9%	22,8%
	60-65	26,7%	21,7%	1,3%	27,1%
	65-70	5,3%	1,9%	0,0%	9,8%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE

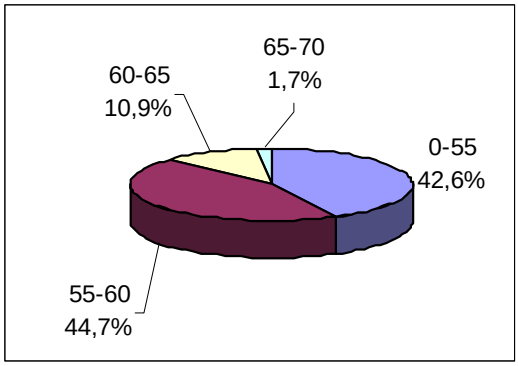


ESTUDIO POBLACION EXPUESTA POR BARRIOS		
BARRIO	SUPERFICIE (KM²)	HABITANTES
El Ranero	0,605	3.964

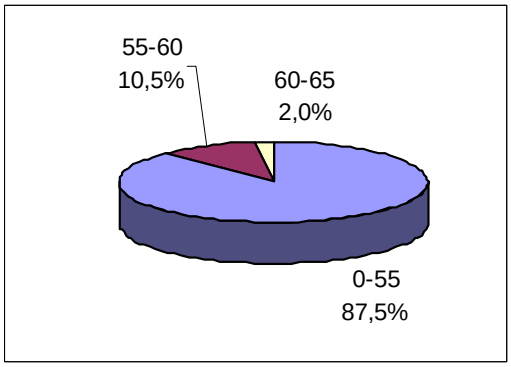
CENTENAS EXPUESTAS		Dia	Tarde	Noche	Lden
28 El Ranero	0-55	16,9	14,9	34,7	3,0
	55-60	17,7	19,7	4,2	22,1
	60-65	4,3	4,5	0,8	11,7
	65-70	0,7	0,5	0,0	2,6
	70-75	0,0	0,0	0,0	0,1
	> 75	0,0	0,0	0,0	0,0

% POBLACION EXPUESTA		Dia	Tarde	Noche	Lden
28 El Ranero	0-55	42,6%	37,6%	87,5%	7,7%
	55-60	44,7%	49,8%	10,5%	55,7%
	60-65	10,9%	11,3%	2,0%	29,6%
	65-70	1,7%	1,3%	0,0%	6,6%
	70-75	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
	> 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – DÍA



GRAFICA: % POBLACION EXPUESTA – NOCHE



9. PROPUESTAS DEL PLAN DE ACCIÓN

Una de las finalidades de la elaboración de los mapas estratégicos de ruido es la elaboración en una fase posterior de planes de acción en materia de contaminación acústica en los que se determinen actuaciones a realizar para la mejora acústica en aquellas zonas en las que se superen los límites fijados por la normativa o para proteger aquellas zonas tranquilas desde el punto de vista acústico.

Entre las medidas contempladas por el Ayuntamiento de Murcia figuran:

URBANISMO Y EDIFICACIÓN:

- Información acústica de planes parciales situados junto a autopistas, autovías, arterias de gran capacidad, polígonos industriales, estaciones aeropuertos, centros de transporte, etc. desde la aprobación del Plan General de Murcia en el año 2001.

- Exigencia de aislamiento acústico supletorio al exigido en la NBE-CA-88 en los nuevos edificios situados en calles que superan los límites fijados por la normativa desde el año 2001 con la aprobación del Plan General de Murcia.

- Línea de subvenciones para incrementar el aislamiento acústico en aquellos edificios ya existentes situados en calles donde se superan los niveles de ruido fijados por la normativa. Puesta en marcha en el año2002.

- A través de la Ordenanza municipal de Protección de la Atmósfera hay establecidas siete Zonas de Especial Protección Medioambiental (ZEPM) en el casco urbano de Murcia, donde se fijan medidas especiales que permitan mejorar o preservar su calidad acústica.

MOVILIDAD:

- Instalación de asfalto fonoabsorbente en las nuevas vías de tráfico y en aquellas que se renueven.

- Controles de los niveles de ruido de los vehículos a motor.

- Servicio compartir coche: El Ayuntamiento de Murcia cuenta con un servicio en su página web www.murcia.es para facilitar el contacto de aquellas personas que realizan los mismos desplazamientos.

- Potenciación de modos de desplazamiento sostenible en detrimento del vehículo privado. Las principales medidas contempladas en este campo son:

  - Peatonalización de calles y establecimiento de Zonas de Tráfico restringido. Hasta la fecha se cuenta con 250.000 m^2 de zonas peatonales y 4 áreas de tráfico restringido.

  - Renovación, ampliación y protección de aceras y eliminación de barreras arquitectónicas.

  - Promoción del transporte público con:

    - Puesta en marcha del tranvía. Durante el año 2007 se ha puesto en marcha un tramo experimental en Juan Carlos I, estando previsto su ampliación hasta 44 kilómetros distribuidos en 4 líneas.

    - Autobuses: Se lleva a cabo una continua modernización de la flota y de los servicios que ofrece.

  - Promoción de la bicicleta como medio de transporte habitual en el municipio. Las medidas adoptadas en este campo son::

    - Redacción del Plan Director de la Bicicleta con el fin de diseñar una red de vías ciclables por el municipio. Su elaboración y ejecución permitirá el uso de la bicicleta en un plazo máximo de 4 años.

- Implantación de sistemas de alquiler de bicicleta pública.

- Instalación de aparcabicis en diferentes puntos del municipio.

- Habilitación de carril bici desde la ciudad de Murcia a las Universidades.

➢ Promoción de la práctica de senderismo urbano con la señalización de itinerarios: Sendero Local Urbano SL-MU 10 “Camina 10.000 pasos”:

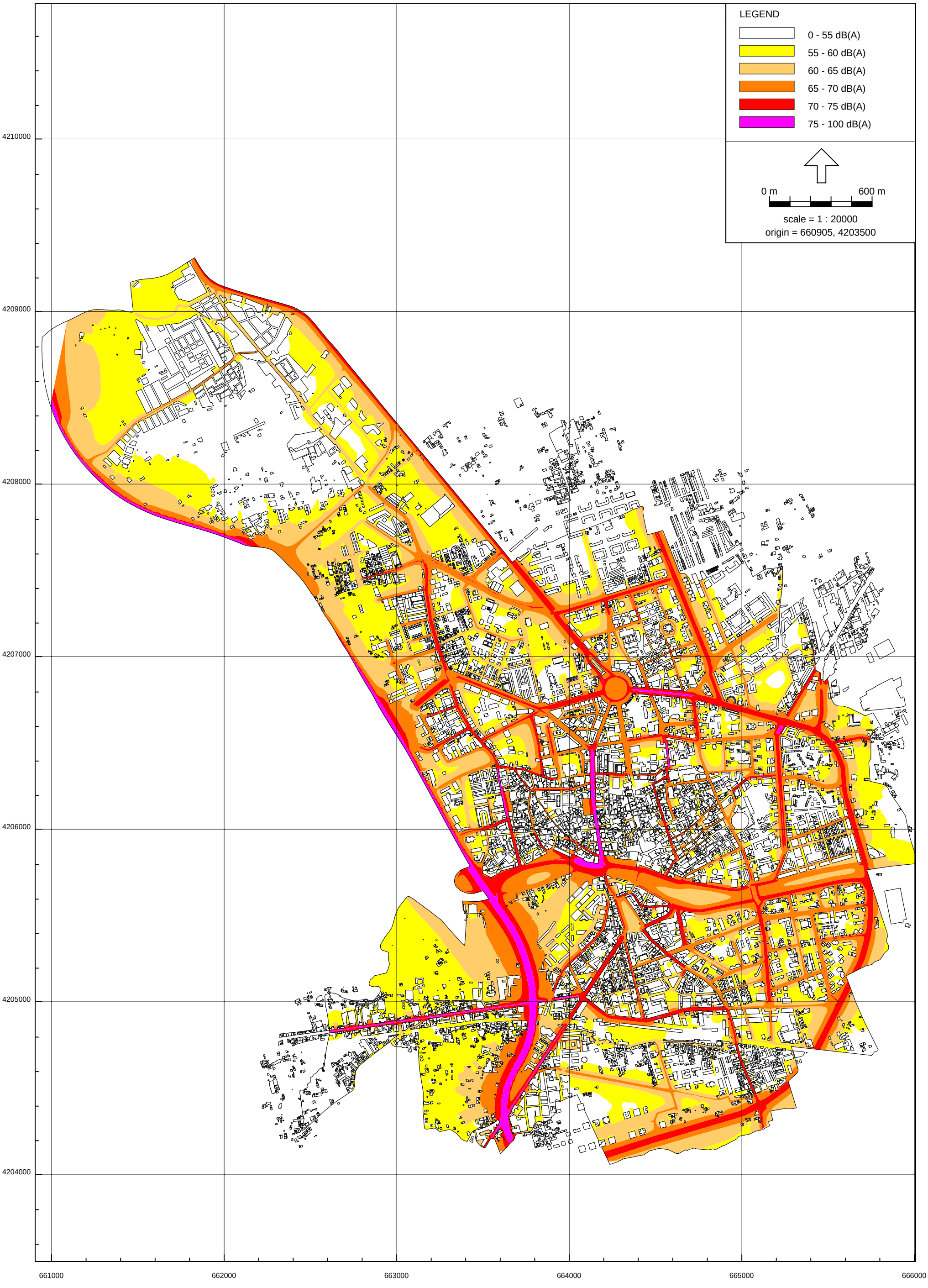
Murcia, 12 de Mayo de 2.008

Fdo-. José Ramón Gil de Pareja Martínez.
Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Anexo I.

- Tráfico Rodado - Día
- Tráfico Rodado - Tarde
- Tráfico Rodado - Noche
- Tráfico Rodado - Lden

Trafico Rodado
Dia



Day - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado
Tarde

Evening - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic

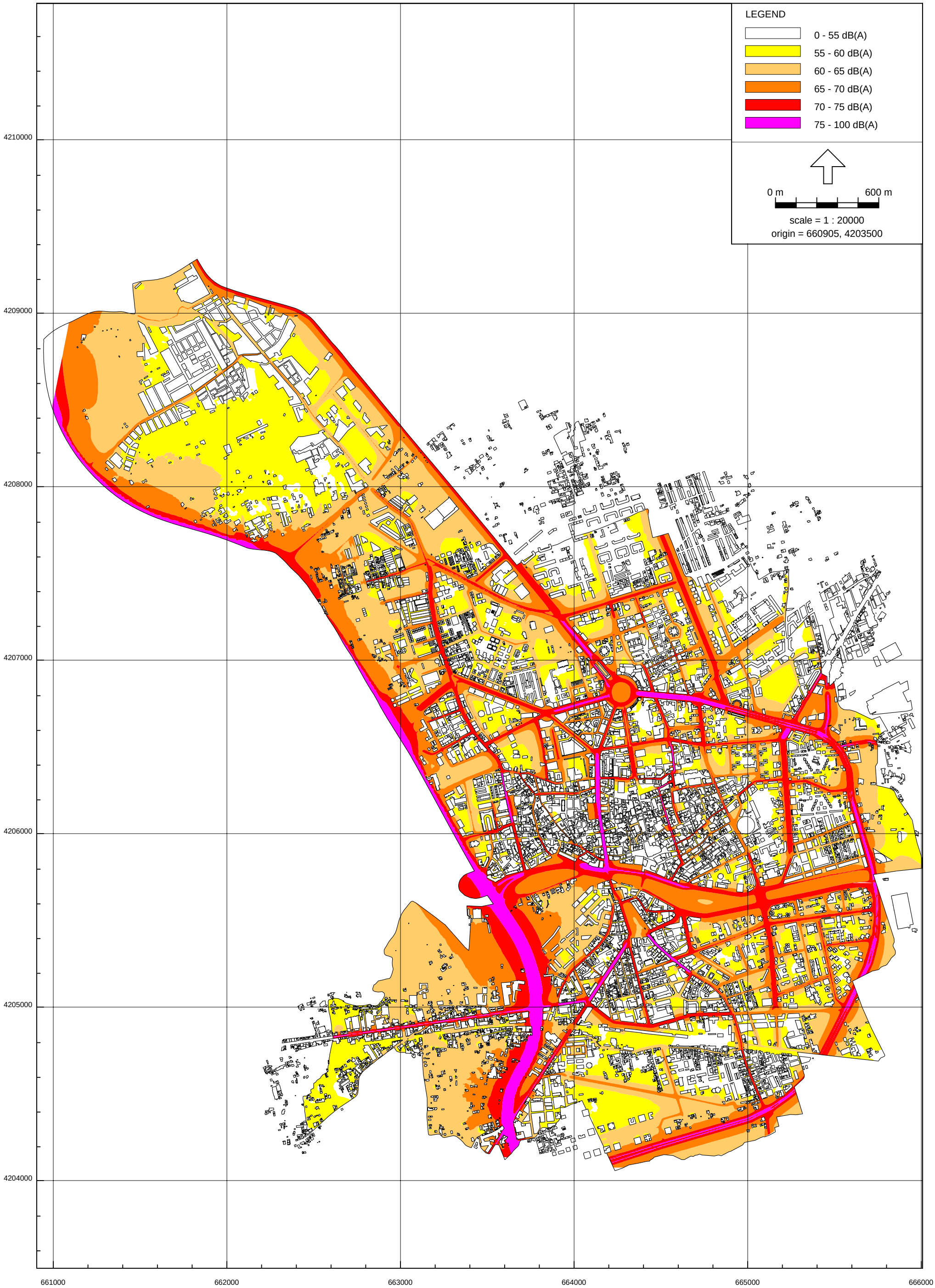
Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado
Noche

Night - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado
Lden



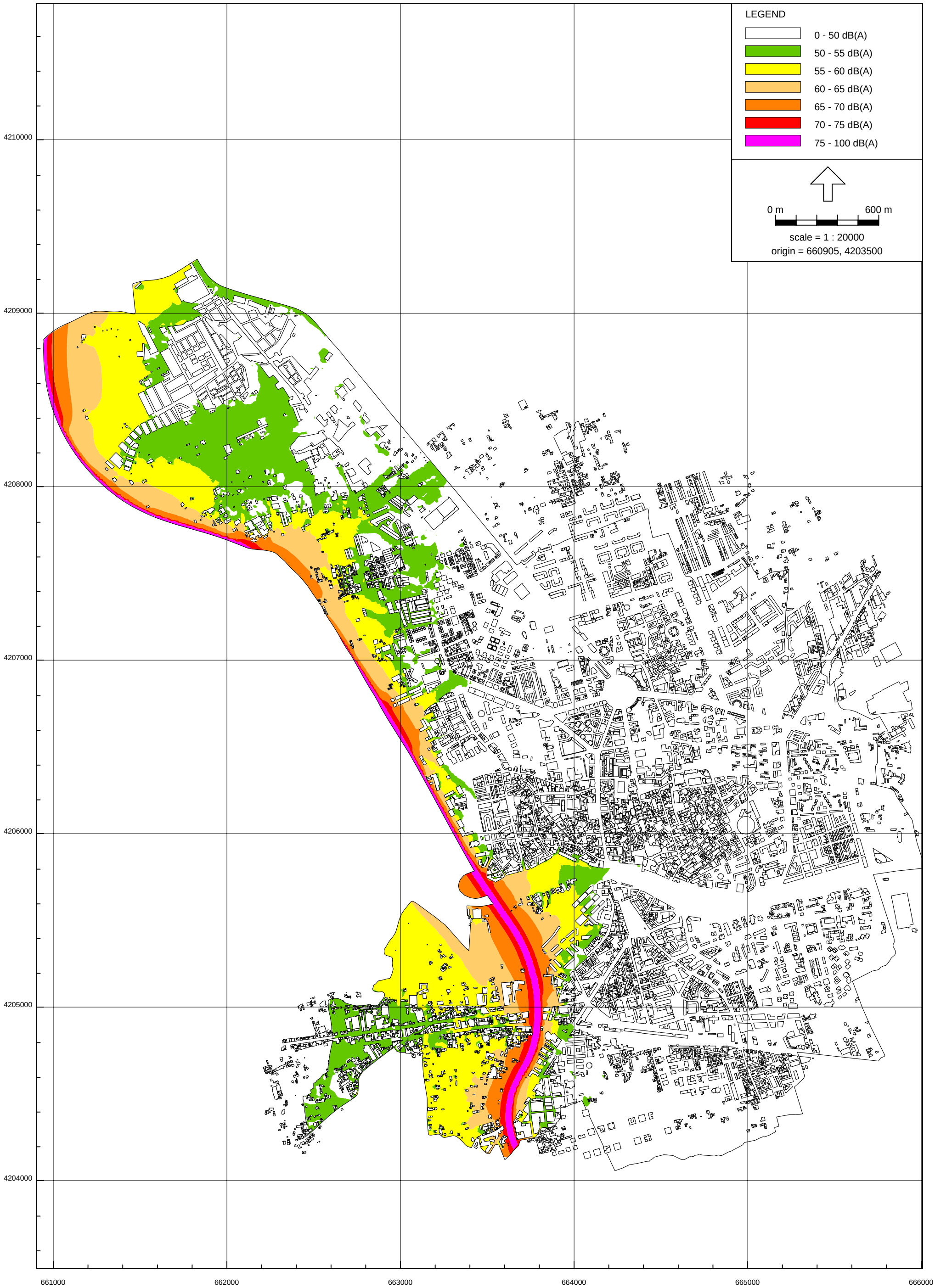
Lden - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

Anexo II.

- Tráfico Grandes Ejes - Día
- Tráfico Grandes Ejes - Tarde
- Tráfico Grandes Ejes - Noche
- Tráfico Grandes Ejes - Lden

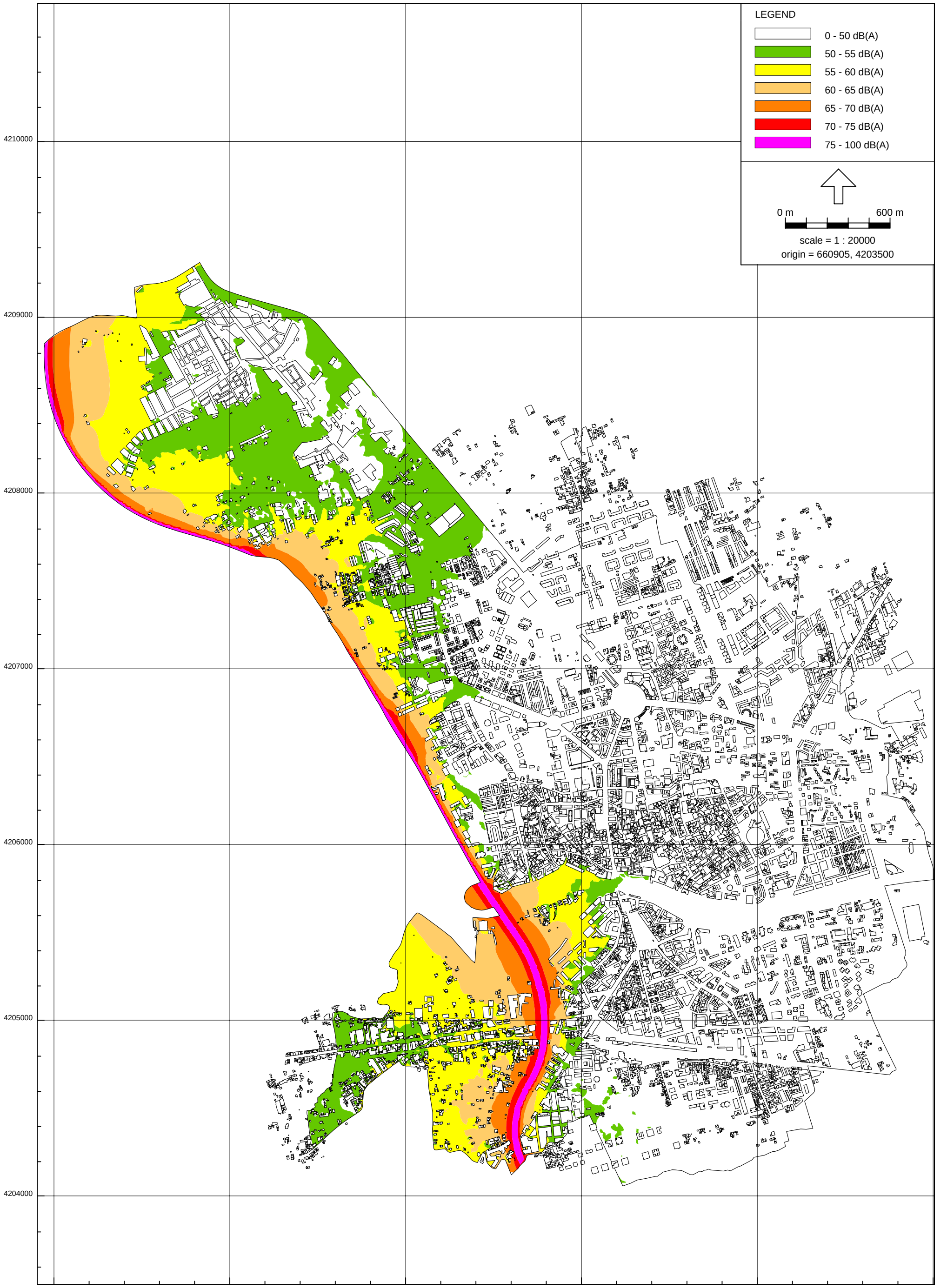
Grandes Ejes
Dia



Day - Suburban road traffic - Average - Reduction 0 dB

Predictor Analyst V4.0

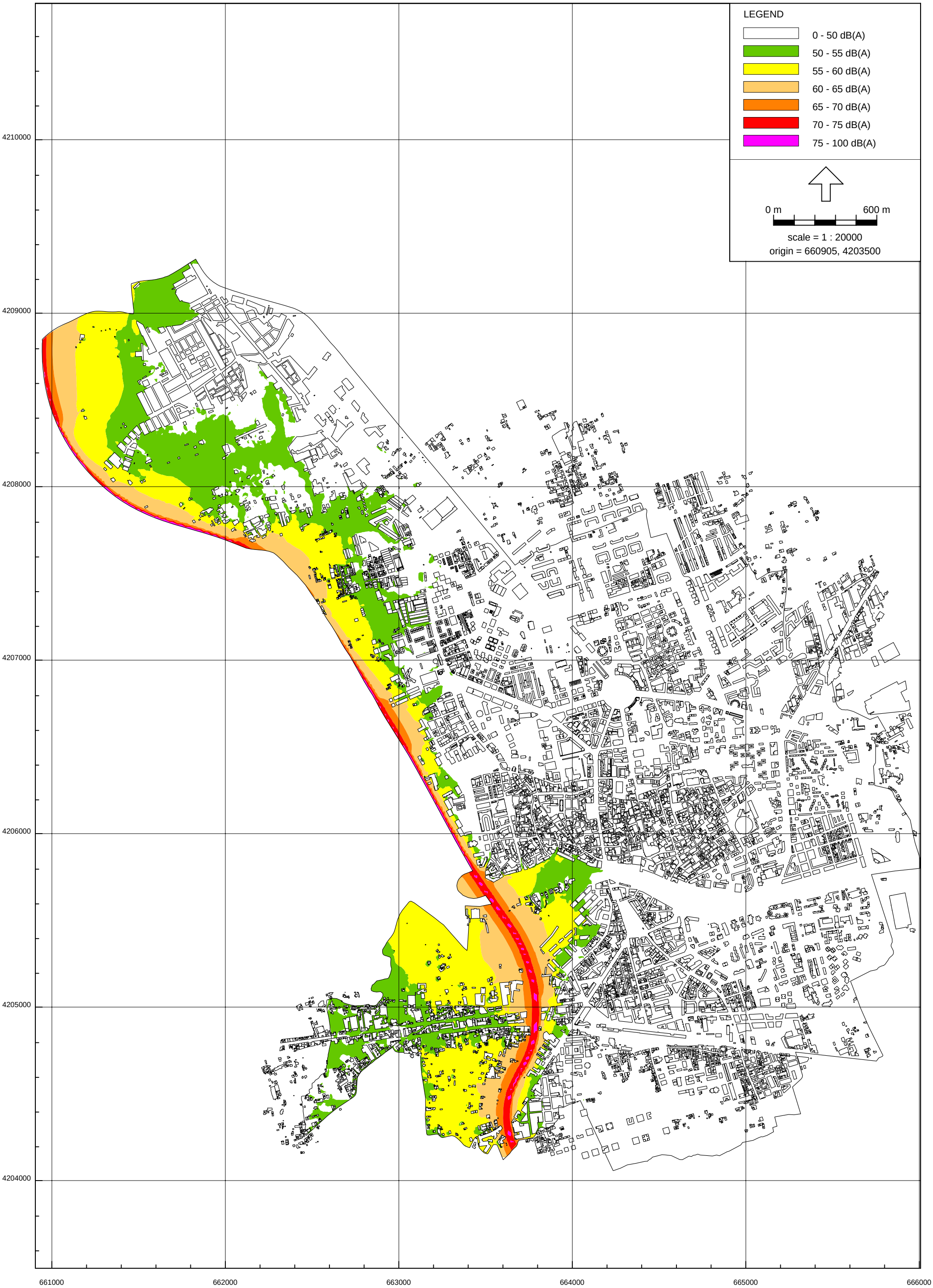
Grandes Ejes
Tarde



Evening - Energetic - Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

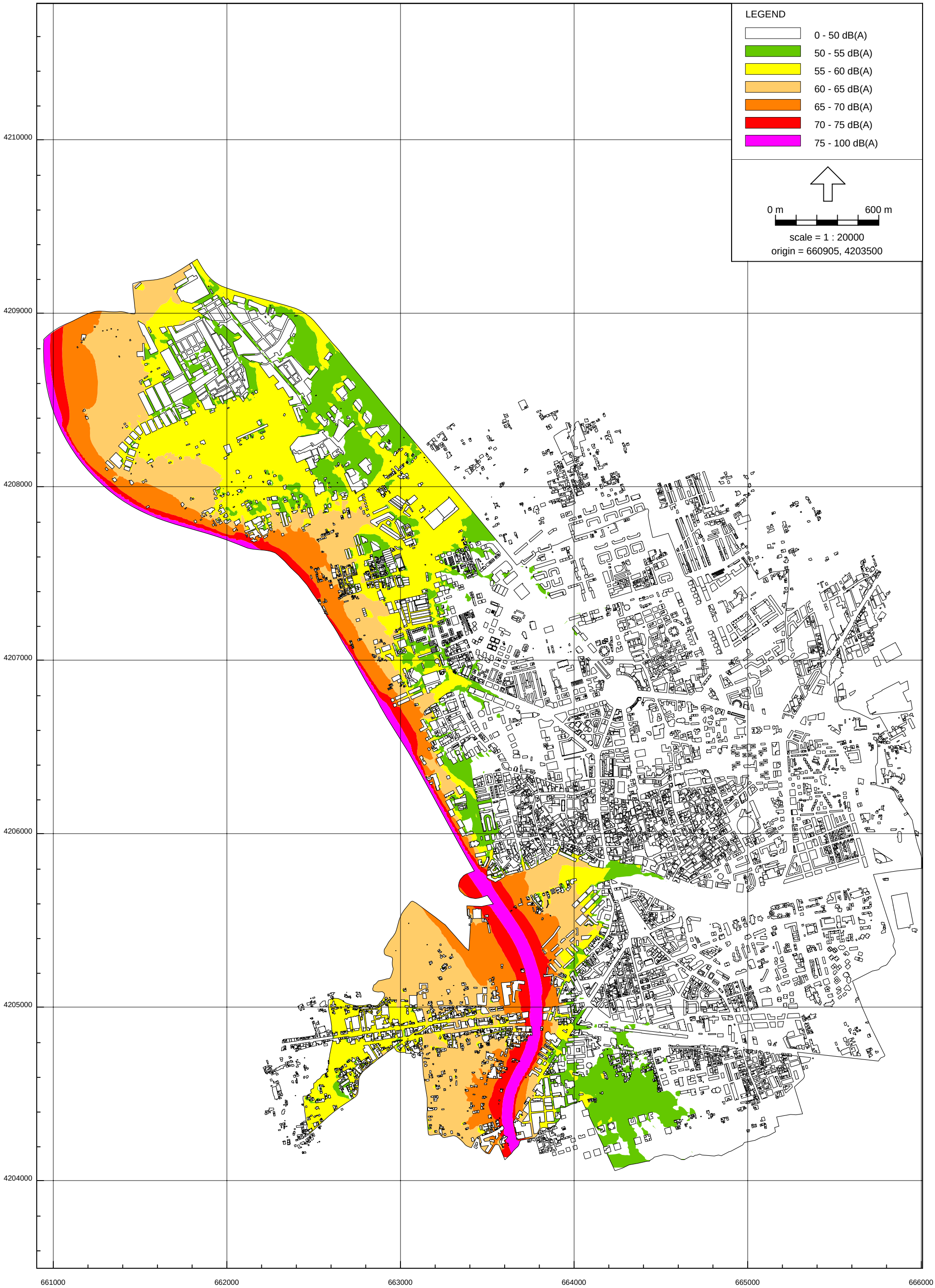
Grandes Ejes
Noche



Night - Energetic - Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

Grandes Ejes
Lden



Lden - Energetic - Suburban road traffic

Predictor Analyst V4.0

Anexo III.

- Tráfico Ferroviario - Día
- Tráfico Ferroviario - Tarde
- Tráfico Ferroviario - Noche
- Tráfico Ferroviario - Lden

Trafico Ferroviario
Dia

Day - Energetic - Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Ferroviario
Tarde

Evening - Energetic - Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Ferroviario
Noche

Night - Energetic - Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Ferroviario
Lden

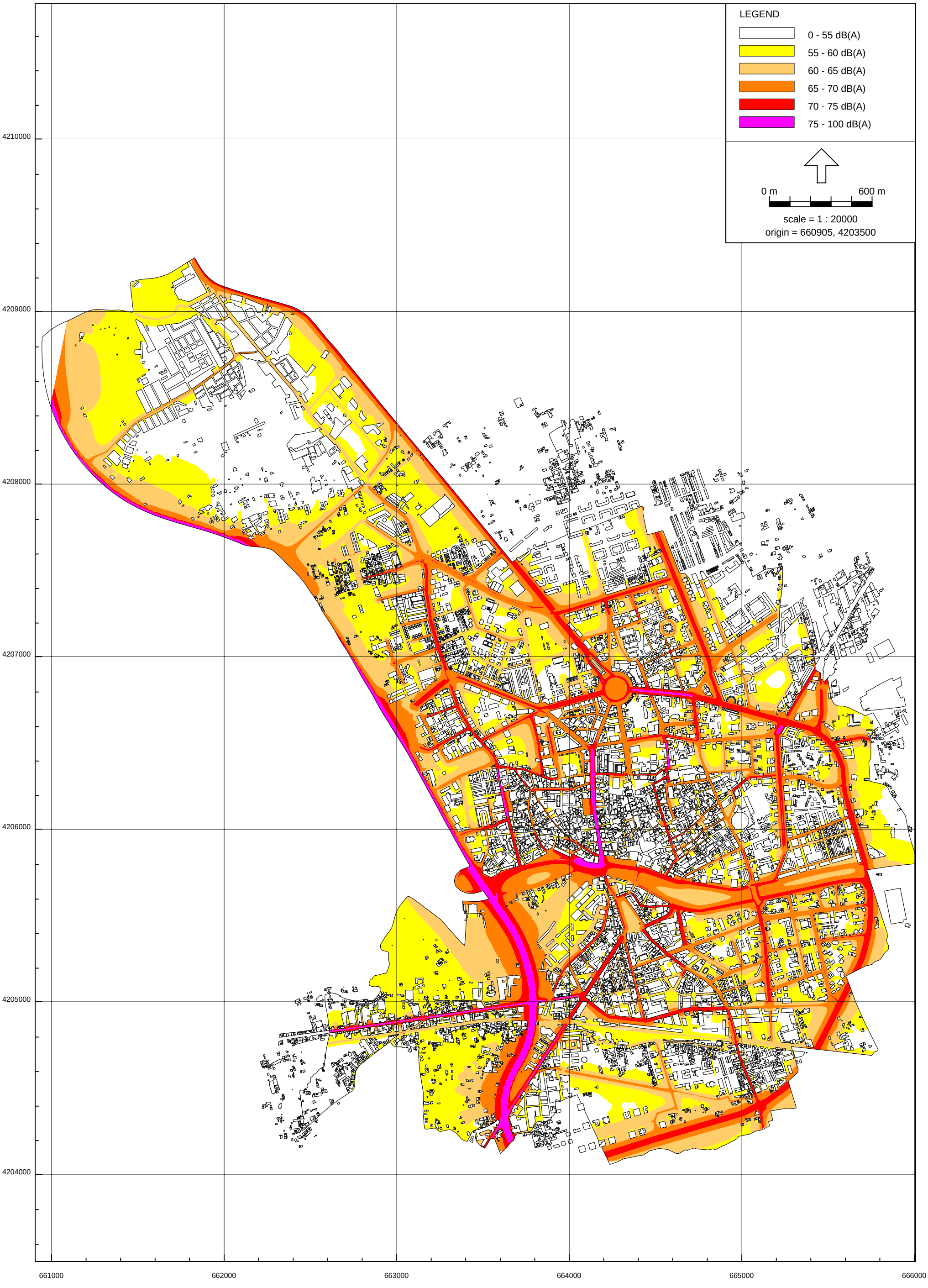
Lden - Energetic - Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Anexo IV.

- Modelo Global - Día
- Modelo Global - Tarde
- Modelo Global - Noche
- Modelo Global - Lden

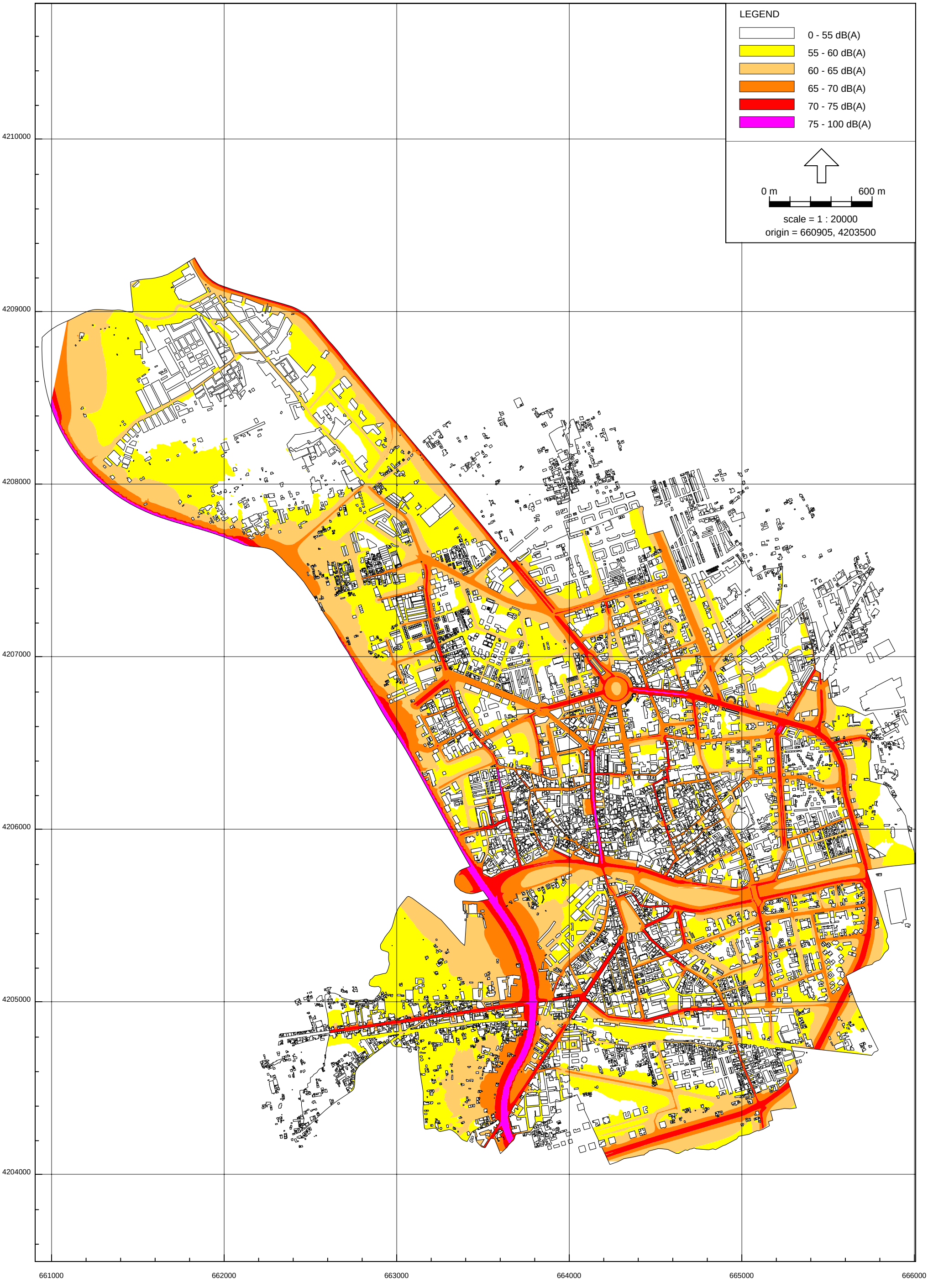
Trafico Rodado y Ferroviario
Dia



Day - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic / Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado y Ferroviario
Tarde



Evening - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic / Rail road traffic

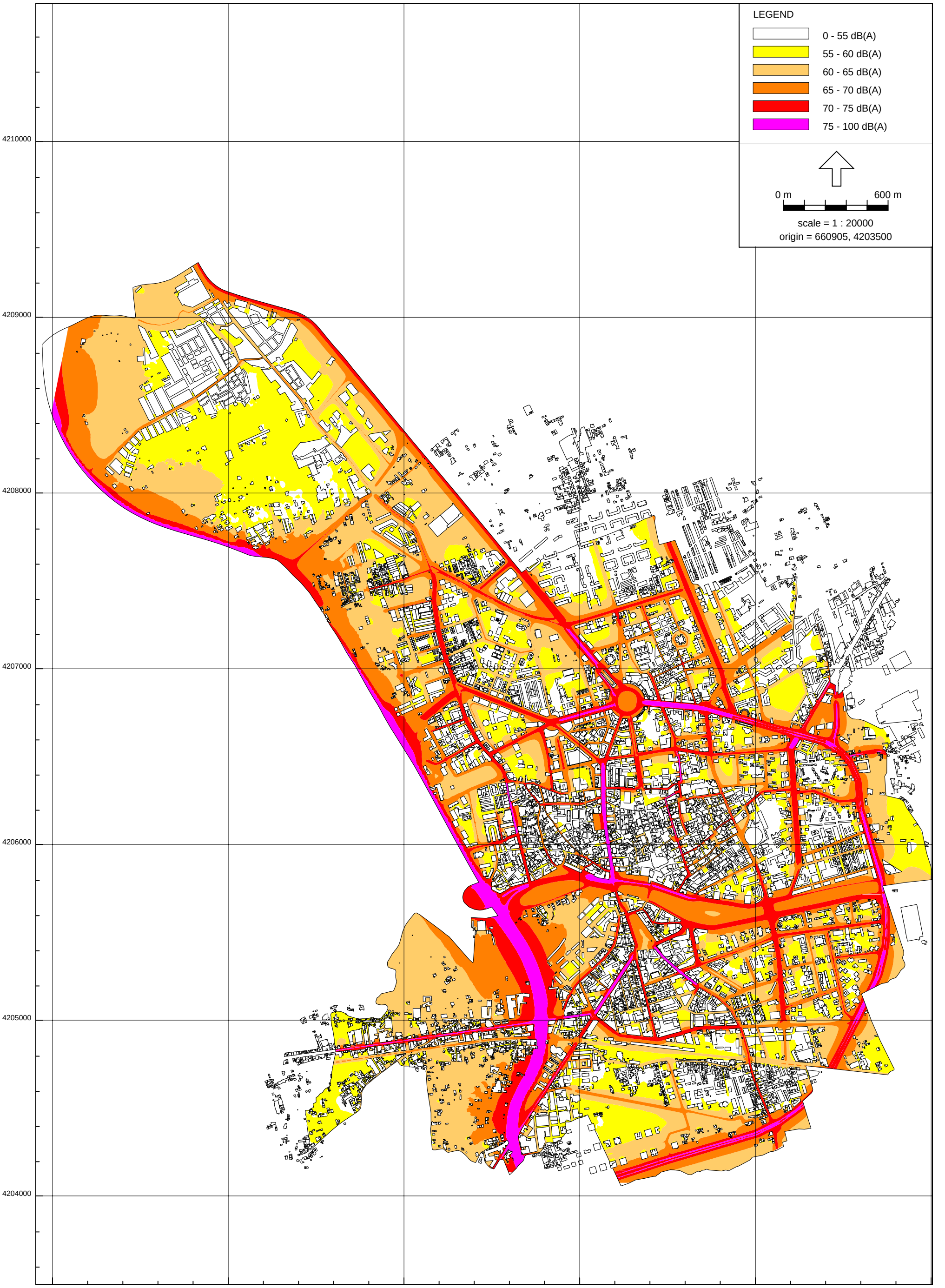
Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado y Ferroviario
Noche

Night - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic / Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0

Trafico Rodado y Ferroviario
Lden



Lden - Energetic - Urban road traffic / Suburban road traffic / Rail road traffic

Predictor Analyst V4.0