

ÍNDICE

<b>TOMO I. DATOS DE PARTIDA</b>	
<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
3.1. SITUACIÓN PREVIA DE LA M-30.....	9
3.2. PRIORIDADES DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID .....	10
3.3. CONSECUENCIAS PREVISIBLES DE LA EJECUCIÓN DE LAS ACTUACIONES MUNICIPALES.....	11
3.4. DOTACIÓN A MADRID DE UNA INFRAESTRUCTURA MODERNA.....	11
3.5. EFECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS .....	12
<b>4. ESTUDIOS ELABORADOS ANTES Y DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>15</b>
<b>5. PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>21</b>
<b>6. METODOLOGÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>7. NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL .....</b>	<b>39</b>
<b>8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....</b>	<b>47</b>
8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	47
8.2. PROYECTOS REALIZADOS EN COORDINACIÓN CON LAS OBRAS DE LA M-30 .....	109
8.3. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DE PROYECTO.....	124
<b>9. ALTERNATIVAS DE PROYECTO.....</b>	<b>141</b>
<b>TOMO II. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO 1</b>	
<b>10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>1</b>
10.1. ATMÓSFERA.....	5

<b>TOMO III. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO 2</b>	
10.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	1
10.3. EDAFOLOGÍA.....	13
10.4. HIDROLOGÍA.....	23
10.5. HIDROGEOLOGÍA.....	73
10.6. VEGETACIÓN.....	95
10.7. USOS DEL SUELO .....	189
10.8. FAUNA.....	227
10.9. PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.....	245
10.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	277
10.11. PAISAJE .....	309
<b>TOMO IV. IMPACTOS</b>	
<b>11. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>1</b>
<b>12. EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>23</b>
12.1. CALIDAD DEL AIRE.....	27
12.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	70
12.3. EDAFOLOGÍA.....	72
12.4. HIDROLOGÍA.....	74
12.5. HIDROGEOLOGÍA.....	101
12.6. VEGETACIÓN.....	105
12.7. USOS DEL SUELO .....	115
12.8. FAUNA.....	119
12.9. PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.....	121
12.10. SOCIOECONOMIA .....	123
12.11. PAISAJE .....	129
12.12. RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	139
<b>13. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>143</b>
13.1. MEDIDAS CORRECTORAS.....	143
13.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	151
<b>TOMO V. ANEXOS 1</b>	
Anexo I: Descripción del proyecto	

**TOMO VI. ANEXOS 2**

Anexo II: Tramitación administrativa.

Anexo III: Permisos y autorizaciones.

Anexo IV: Métodos constructivos.

Anexo V: Métodos de evaluación del impacto acústico.

Anexo VI: Metodología del cálculo del tráfico.

Anexo VII: Metodología de evaluación sobre la calidad del aire.

Anexo VIII: Bibliografía.

Anexo IX: Cartografía.

**TOMO VII. DOCUMENTO RESUMEN**

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. ESTUDIOS ELABORADOS ANTES Y DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DE PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
<b>6. METODOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES .....</b>	<b>15</b>
<b>8. PROYECTOS REALIZADOS EN COORDINACIÓN CON LAS OBRAS DE LA M-30.....</b>	<b>32</b>
<b>9. ALTERNATIVAS DE PROYECTO.....</b>	<b>33</b>
<b>10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....</b>	<b>33</b>
10.1. ATMÓSFERA.....	34
10.2. ACÚSTICA.....	35
10.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	37
10.4. EDAFOLOGÍA.....	37
10.5. HIDROLOGÍA .....	38
10.6. HIDROGEOLOGÍA .....	39
10.7. VEGETACIÓN .....	39

10.8.	USOS DEL SUELO .....	40
10.8.1.	<i>Vías pecuarias</i> .....	40
10.8.2.	<i>Espacios naturales protegidos</i> .....	40
10.8.3.	<i>Usos del suelo</i> .....	41
10.9.	FAUNA .....	41
10.10.	PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO .....	42
10.11.	MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	43
10.12.	PAISAJE .....	44
<b>11.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>45</b>
<b>12.</b>	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>47</b>
12.1.	CALIDAD DEL AIRE .....	48
12.1.1.	<i>Atmósfera</i> .....	48
12.1.2.	<i>Acústica</i> .....	51
12.2.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	54
12.2.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	54
12.2.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	55
12.2.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	55
12.3.	EDAFOLOGÍA .....	55
12.3.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	55
12.3.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	56
12.3.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	56
12.4.	HIDROLOGÍA .....	56
12.4.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	56
12.4.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	56
12.4.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	57
12.5.	HIDROGEOLOGÍA .....	58
12.5.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	58
12.5.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	58
12.5.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	58
12.6.	VEGETACIÓN .....	59
12.6.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	59
12.6.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	59
12.6.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	59
12.7.	USOS DEL SUELO .....	61
12.7.1.	<i>Resumen de acciones de proyecto</i> .....	61
12.7.2.	<i>Indicadores de impacto</i> .....	61
12.7.3.	<i>Caracterización y evaluación de impactos</i> .....	61

12.8.	FAUNA.....	62
12.8.1.	Resumen de acciones de proyecto.....	62
12.8.2.	Indicadores de impacto.....	62
12.8.3.	Caracterización y evaluación de impactos.....	63
12.9.	PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.....	63
12.9.1.	Resumen de acciones de proyecto.....	63
12.9.2.	Indicadores de impacto.....	63
12.9.3.	Caracterización y evaluación de impactos.....	63
12.10.	SOCIOECONOMIA.....	64
12.10.1.	Resumen de acciones de proyecto.....	64
12.10.2.	Indicadores de impacto.....	64
12.10.3.	Caracterización y evaluación de impactos.....	64
12.11.	PAISAJE.....	67
12.11.1.	Resumen de acciones de proyecto.....	67
12.11.2.	Indicadores de impacto.....	67
12.11.3.	Caracterización y evaluación de impactos.....	67
12.12.	RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	70
<b>13.</b>	<b>MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>72</b>
13.1.	MEDIDAS CORRECTORAS.....	72
13.2.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	72
13.2.1.	INFORMES.....	73
13.2.2.	ELEMENTOS DEL MEDIO OBJETO DE SEGUIMIENTO.....	74
<b>14.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>



## 1. ANTECEDENTES

Desde el año 2004 la remodelación de la M-30 ha sido objeto de numerosos pronunciamientos por parte de diferentes Administraciones Públicas y organismos (Ayuntamiento de Madrid, Ministerio de Fomento, Confederación Hidrográfica del Tajo, Comunidad de Madrid, Comisión Europea, etc.) que han tenido por objeto llegar a determinar si desde el punto de vista ambiental, la actuación estaba o no sometida a un procedimiento de evaluación ambiental previo que evaluara de forma global la incidencia de su ejecución.

Tras diferentes formas de interpretar el contenido de la Directiva 85/337/CE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, y de la idoneidad de su transposición al derecho interno, finalmente, en enero de 2007, el Ayuntamiento de Madrid y la Comisión Europea llegaron a un punto de consenso sobre cómo aplicar la legislación vigente para tener en cuenta las consideraciones ambientales en las actuaciones de la M-30.

El compromiso del Ayuntamiento de Madrid con la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea (en adelante DGMACE) de realizar “*estudios de impacto ambiental, de naturaleza y contenido equivalentes a los previstos en la Directiva, en relación con los proyectos ya ejecutados (...)*” ha sido el motor que ha impulsado la redacción del presente estudio. En él se ha realizado un profundo análisis de la situación pasada y actual, tanto desde el punto de vista administrativo como ambiental, para poder llegar a concluir valorando el significado que para el medio ambiente supone la realización de las obras de remodelación de la M-30 en la ciudad de Madrid.

Con el objetivo de cumplir con las prescripciones de la DGMACE, se ha realizado un único estudio ambiental que recoge las incidencias de todos y cada uno de los quince proyectos en los que se ejecutaron las obras, de manera que se ha evaluado el impacto de forma global para el conjunto de las obras de la M-30 ya realizadas.

## 2. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Madrid Calle 30 es uno de los principales proyectos de transformación urbana del Gobierno de la Ciudad de Madrid, que conlleva la remodelación del viario y del territorio por el que discurre la antigua M-30.

Se trata de una actuación que coloca en su centro al ciudadano como protagonista de Madrid y, por tanto, está pensada para extraer de ella una serie de valores que, yendo mucho más allá de lo que significa la infraestructura, buscan modernizar y mejorar el concepto de ciudad como espacio que brinda posibilidades de relación y de disfrute.

Esta innovadora obra de ingeniería, cobra especial valor cuando se aprecia que la misma, garantizando una mejor funcionalidad y una mayor eficiencia del tráfico de vehículos, permite afrontar una serie de objetivos igualmente positivos para los ciudadanos, como son la recuperación y el disfrute del río Manzanares, la fluidez de la comunicación entre barrios, el acceso de los ciudadanos a nuevas áreas lúdicas, estanciales y deportivas, la aparición de nuevas perspectivas que resalten los valores históricos, paisajísticos y ambientales de la ciudad y los monumentos del entorno, la unión de la ciudad con los jardines históricos o la mejora de la movilidad blanda de los ciudadanos, a pie o en bicicleta.

Dentro del proyecto de ciudad, esta actuación se relaciona con la revitalización del Centro de Madrid, que libera barreras y abre nuevos equipamientos, espacios verdes y áreas de disfrute. También guarda relación con las actuaciones que potencian la recreación, el deporte y la movilidad de bajo impacto, como el Anillo verde ciclista o la Senda del Rey, con las que los nuevos ámbitos quedan conectados, así como con el concepto global de recuperación y puesta en valor del río Manzanares, con los parques fluviales previstos del Manzanares Norte (El Pardo-Puente de los Franceses) y Manzanares Sur (Nudo Sur-límite del término).

La M-30 anterior a las obras de remodelación era una vía de circunvalación que se ha ido conformando a lo largo de casi 30 años, siguiendo criterios de diseño diversos que no respondían a un proyecto unitario. La situación previa de la M-30 era la de un viario permanentemente colapsado, incómodo para los usuarios y con un elevado nivel de accidentalidad. Presentaba deficiencias de trazado que provocaban congestión crónica y una excesiva presión ambiental en la zona del río Manzanares, para los vecinos y para el hábitat fluvial.

El presente documento ofrecerá al lector, a través de una redacción comprensiva, un resumen de los planteamientos de partida, contenidos metodológicos, documentación del proyecto, descripción de las variables ambientales objeto de análisis, identificación y valoración de impactos, así como líneas generales en relación con las medidas correctoras y programa de seguimiento ambiental diseñado.

En el marco de los principios que emanan de la Directiva 85/337/CE, este documento resumen se ha redactado empleando un lenguaje didáctico y lo más cercano posible al público en general, tratando de evitar más nomenclatura técnica de la necesaria, pero sin perder de vista el rigor y la exposición de los contenidos y resultados más relevantes del documento principal

### 3. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El presente estudio ambiental se desarrolla como parte de los trabajos contemplados en el “Contrato de consultoría y asistencia para la realización del estudio ambiental de los proyectos de remodelación de la M-30 ejecutados y de la evaluación ambiental de los proyectos no ejecutados”, abarcando la primera fase, correspondientes a los estudios ambientales de los proyectos ya ejecutados.

El anuncio de contratación se realizó a través del Diario Oficial de las Comunidades Europeas (en adelante DOCE), con fecha 27 de marzo de 2007 y del Boletín Oficial del Estado (en adelante BOE) n° 83, de 6 de abril de 2007, siendo tramitado el expediente (Ref.: 711/2007/3946) por el Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras del Ayuntamiento de Madrid.

**Título del proyecto:** ESTUDIO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS DE REMODELACIÓN DE LA M-30

**Datos del promotor:** AYUNTAMIENTO DE MADRID. ÁREA DE GOBIERNO DE OBRAS Y ESPACIOS PÚBLICOS.

**Datos de la empresa redactora:** EVALUACIÓN AMBIENTAL, S.L. Calle Lagasca n° 105. 28006 Madrid.

Los proyectos estudiados se relacionan a continuación:

- Proyecto I. Remodelación del enlace entre la M-30 y las calles de Pío XII y Avenida de Burgos (Nudo de la Paloma). Antiguo proyecto 1.
- Proyecto II. Remodelación de la calle Costa Rica y la Plaza de José M<sup>a</sup> Soler y sus entronques con la M-30. Antiguo proyecto 2.
- Proyecto III. Remodelación del enlace de la M-30 con la Avenida de América (A-2). Antiguo proyecto 3.
- Proyecto IV. Actuaciones de mejora del enlace entre el eje M-23 - O 'Donnell y la M-30. Antiguo proyecto 4.
- Proyecto V. Construcción de actuaciones de mejora del enlace de la M-30 con la A-3. Antiguo proyecto 5.
- Proyecto VI. Construcción de la calzada izquierda de la conexión del paseo de Santa María de la Cabeza con la A-3, correspondiente al "by-pass Sur" de la M-30. Antiguo proyecto 7.1.

- Proyecto VII. Construcción de la calzada derecha de la conexión del paseo de Santa María de la Cabeza con la A-3, correspondiente al "by-pass Sur" de la M-30. Antiguo proyecto 7.2.
- Proyecto VIII. Conexión de la calle Embajadores con la M-40. Antiguo proyecto 8.
- Proyecto IX. Soterramiento de la M-30 entre Puente de Praga y Nudo Sur. Antiguo proyecto 11.2.
- Proyecto X. Soterramiento de la M-30 entre Puente de San Isidro y Puente de Praga. Antiguo proyecto 11.1.
- Proyecto XI. Soterramiento de la M-30 entre Puente de Segovia y Puente de San Isidro. Antiguo proyecto 10.2.
- Proyecto XII. Soterramiento del nudo del Puente del Rey - Av. De Portugal entre el Paseo del Marqués de Monistrol y Puente de Segovia. Antiguo proyecto 10.1.
- Proyecto XIII. Soterramiento de la Avenida de Portugal entre el Paseo de Extremadura y la M-30. Antiguo proyecto 9.
- Proyecto XIV. Remodelación de la vía de servicio de la M-30 en la zona Noroeste y ampliación a tres carriles en el enlace con la parte oeste de la M-30. Antiguo proyecto 12.
- Proyecto XV. Construcción de un nuevo acceso de la Avenida de la Ilustración con la carretera de Colmenar M-607. Antiguo proyecto 14.

Se ha realizado una reenumeración de los proyectos, puesto que los números originales no eran correlativos. Se mantiene, en cualquier caso, en cada uno de los títulos la numeración antigua al final de los títulos para evitar confusiones.

El estudio elaborado comprende todas las áreas afectadas por las obras de la M-30. El alcance se concreta en las áreas ocupadas actualmente por la infraestructura y sus instalaciones auxiliares (pozos de ventilación, salidas de emergencia, campas para el mantenimiento de la vía, etc.) y una banda de afección a ambos lados de unos 250 metros. Además, se han considerado las superficies que durante el período de obras sufrieron alguna afección (parcela de trasplantes, áreas en las que se ejecutó el proyecto de Reforestación Compensatoria, etc).

El estudio ambiental está orientado a cumplir, en su planteamiento metodológico, los principios de la Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las

repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, modificada por la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997.

La Directiva 85/337/CEE establece en su artículo 3 que la evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con los artículos 4 a 11, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:

- el hombre, la fauna y la flora,
- el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje,
- la interacción entre los factores mencionados en los guiones primero y segundo,
- los bienes materiales y el patrimonio cultural.

Asimismo, el estudio ambiental deberá contemplar la consideración de la legislación sectorial de aplicación que se haya considerado para el estudio de cada variable concreta.

La elaboración de un único estudio ambiental que recoja las particularidades de todos y cada uno de los 15 proyectos ejecutados ha permitido evaluar las sinergias producidas, entendidas como la concurrencia entre dos o más efectos sobre el medio, que pueden derivar en un impacto mayor y más grave que la suma de los efectos individuales.

El presente estudio ambiental tiene la particularidad de realizarse una vez las obras de remodelación han finalizado, con lo que se ha podido analizar los impactos reales producidos durante la ejecución de la obra, a diferencia de los estudios de impacto ambiental al uso, que no dejan de ser una predicción o previsión de la posibilidad de que ocurra un impacto ambiental.

#### **4. ESTUDIOS ELABORADOS ANTES Y DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Con carácter previo a la realización de las obras de la M-30, y también de forma simultánea, se realizaron estudios sobre algunas de las variables más significativas sobre las que habrían de incidir las obras de la vía, bien por iniciativa propia del ayuntamiento de Madrid como promotor de las obras, o en atención a los requerimientos de información solicitada por diversos organismos. Se adjunta a continuación una relación de los referidos estudios, clasificados por cada materia a la que atendían:

##### **Estudios Hidrológicos, Hidrogeológicos e Hidráulicos**

- Remodelación de la M-30. Tramos comprendidos entre: Marqués de Monistrol y Nudo Sur: Estudio Hidrológico e hidráulico de detalle del río Manzanares, requerido por la Confederación Hidrográfica del Tajo. (2 tomos). Noviembre 2004.
- Remodelación de la M-30. Tramos comprendidos entre: Marqués de Monistrol y Nudo Sur: Estudios complementarios requeridos por la Confederación Hidrográfica del Tajo sobre las afecciones al Río Manzanares. (2 tomos). Julio 2004:
  - Documento 1. Evaluación del efecto del soterramiento de la M-30 sobre la hidrogeología del subsuelo y posibles asientos de los edificios colindantes.
  - Documento 2. Dimensionamiento de la red de colectores de margen y estanques de tormenta.
  - Documento 3. Nuevo estudio hidrometeorológico de la cuenca del río Manzanares.
  - Documento 4. Estudio de capacidad hidráulica del río Manzanares a su paso por Madrid.
- Informe de Resultados de la Caracterización de los Sedimentos del río Manzanares; elaborado por GEOCISA en Marzo de 2007 para todos los tramos que comprenden el río:
  - Marqués de Monistrol –Puente de Segovia.
  - Puente de Segovia-Puente de San Isidro.
  - Puente de San Isidro- Puente de Praga.
  - Puente de Praga –Nudo Sur.
- Estudio de la Planta de Tratamiento de Agua Reciclada por Ósmosis Inversa para Abastecimiento de la Tuneladora, elaborado por la UTE By-Pass Sur Túnel Norte, en enero 2006.

##### **Estudios socioeconómicos**

- Evaluación Socio-Económica y Ambiental del Programa de Mejoras de la M-30 de Madrid (2004). Universidad Politécnica de Madrid.

- Impacto económico de las infraestructuras viarias de la ciudad de Madrid (2007). Observatorio Económico, Ayuntamiento de Madrid. Grupo de Economía del Transporte y las Infraestructuras de la Universidad Complutense de Madrid.
- Barómetro Municipal de Consumo. Primer y tercer trimestre 2006. Área de Gobierno y Participación Ciudadana del Ayuntamiento de Madrid.

### **Proyectos constructivos**

Cada uno de los 15 proyectos que engloban la remodelación de la M-30 está desarrollado en su correspondiente proyecto original. Los cambios generados se han recogido en proyectos complementarios y/o modificados, hasta llegar al definitivo proyecto de liquidación. De forma general los proyectos constructivos constan de los siguientes estudios específicos:

- Estudio de trazado geométrico
- Estudio geológico y geotécnico
- Estudio de climatología, hidrología y drenaje
- Instalaciones, energía eléctrica, ventilación y sistemas de control
- Estudio de tráfico
- Estudio de Seguridad y Salud

### **Estudios atmosféricos de dispersión y de emisiones**

- Estudios de niveles de emisiones del Centro de Modelado. Ingeniería Mecánica (CEMIM) elaborados en febrero de 2007 en los siguientes tramos:
  - Sistema de Ventilación. Estudio sobre niveles de emisiones en Avenida de Portugal.
  - Sistema de Ventilación. Estudio sobre niveles de emisiones entre paseo Marqués de Monistrol y Nudo Sur.
- Informes de control de la contaminación atmosférica por formas de la materia. Evaluación de niveles de calidad del aire en el entorno de la M-30. Pozo de ventilación Parque Tierno Galván (Madrid), meses de agosto, septiembre y octubre. SGS.

Se han realizado los siguientes estudios de dispersión del By –Pass:

- Informe Salidas de Ventilación (Informe Sistemas de Filtración) del Proyecto de Construcción de la Conexión del Paseo de Santa María de la Cabeza- N-III, correspondiente al By-Pass Sur de la M-30. Elaborado por UTE By-Pass Sur Túnel Norte y UTE M-30 Túnel Sur.
- Pozo de Ventilación del Túnel Sur del By-Pass Sur de la M-30. Estudio de Dispersión de los Contaminantes Monóxido de Carbono (CO) y Óxido de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Abril 2006. Ibérica de Estudios e Ingeniería S.A. (en adelante IBERINSA).
- Pozo de Ventilación del Túnel Sur del By-Pass Sur de la M-30. Estudio de Dispersión de Partículas (PM<sub>10</sub>). IBERINSA. Abril 2006.
- Informe del aire de Madrid. Septiembre 2005. UTE M-30 Túnel Sur.

- La Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Descripción de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid. Ubicación de las Estaciones. Septiembre 2005. UTE By-Pass Sur Túnel Norte.
- La Calidad del Aire en la Comunidad de Madrid. Informes Periodo 1995-2000, periodo 2000 y periodo 2001. UTE By-Pass Sur Túnel Norte.

IBERINSA por su parte ha realizado Estudio de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos en marzo de 2007 en los siguientes tramos:

- Nudo Norte del Puente del Rey
- Puente de San Isidro
- Nudo del Puente de Praga
- Nudo del Puente de Toledo
- Tramo Avenida de Portugal
- Tramo Puente de Praga –Puente de la Princesa
- Puente de Segovia-Puente de San Isidro

#### **Estudios de suelos**

- Caracterización Medioambiental del Subsuelo en el By-Pass Sur de la M-30 (Madrid). Elaborado por GEOCISA (Geotecnia y Cimientos SA) en mayo de 2005.
- Caracterización de sedimentos del río Manzanares, tramos de Marques de Monistrol a Nudo Sur. Elaborado por GEOCISA en marzo de 2007.

#### **Estudios de vegetación e inventarios de arbolado**

Estudios de vegetación e inventarios de arbolado elaborados por el Ayuntamiento de Madrid:

- Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria: noviembre 2005
- Parcela de trasplantes de la calle Fuente Carrantona: Seguimiento de los trasplantes desde septiembre de 2004.
- Proyecto Madrid – Río (2007)
- Plan Especial Río Manzanares (2007)
- Seguimiento de las plantaciones del Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria

Inventarios de arbolado por cada uno de los tramos realizados por las empresas constructoras.

#### **Usos del suelo**

- Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997.
- Plan Especial Río Manzanares 2007.

## Arqueología

Para los tramos que componen el proyecto de remodelación de la M-30 existen los siguientes estudios e informes:

- Estudios Previos arqueo- paleontológicos.
- Proyecto de Intervención arqueo- paleontológica.
- Informes de Seguimientos de obras con periodicidad mensual.
- Informe extraordinario, para modificaciones del Plan de Obra
- Informe final del Seguimiento

## Planes de Seguimiento Ambiental

El Centro de Seguridad y Control de Obras e Infraestructuras Municipales (en adelante SECOIM) ha realizado labores de seguimiento durante la ejecución de las obras de la M-30 que han quedado recogidos en informes trimestrales desde el comienzo de las obras. Dichos seguimientos se fundamentaban en los informes mensuales realizados por las contratadas y, de forma general, recogían el grado de cumplimiento de las prescripciones efectuadas por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (en adelante CMAOT) en su informe del 30 de abril de 2004 y que abordaba aspectos como la gestión de los residuos, arbolado, calidad de las aguas, calidad atmosférica, conservación del suelo, contaminación acústica y vibraciones, ocupación de cauce y protección al sistema hidrológico.

Para la elaboración del capítulo de calidad atmosférica, vibraciones y ruido, la empresa SGS realizó estudios mensuales:

- Informe de las Medidas de Niveles de Ruido y Vibraciones en el entorno de la obra de remodelación de la M-30.
- Informe Mensual de Control de la Contaminación atmosférica por formas de materia. Evaluación de niveles de inmisión de contaminantes de la red de control de la calidad del aire en el entorno de la M-30.

Para el seguimiento de las aguas superficiales y subterráneas la empresa GEOCISA realizó el siguiente estudio:

- Análisis Químico de las Aguas elaborado por GEOCISA, desde septiembre 2005 hasta abril de 2007.

El SECOIM recoge en los informes trimestrales referidos toda la documentación del Soterramiento de la M-30 entre el Paseo de Marqués de Monistrol y Nudo Sur, abordando los siguientes aspectos:

- Condicionantes en la Fase de Ejecución.
- Dirección ambiental

- Afección al cauce del río Manzanares
- Control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Medidas preventivas y de urgencia
- Relación con la Confederación Hidrográfica del Tajo
- Sistema de Drenaje de la zona
- Seguimiento ambiental de las obras
- Vegetación y fauna

## 5. PRESCRIPCIONES AMBIENTALES DE PROYECTO

El estudio ambiental elaborado incluye en una tabla resumen la forma en la que se han abordado las distintas prescripciones ambientales realizadas, más concretamente las emitidas por la DGMACE, por la CMAOT de la Comunidad de Madrid, y de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Cabe indicar que se atendió todos los condicionantes emitidos. Además, de forma periódica y a través de los Planes de Seguimiento Ambiental se verificaba el grado de cumplimiento de cada uno de ellos.

## 6. METODOLOGÍA

La misión de este estudio es evaluar la afección producida por las obras y posterior funcionamiento de la M-30 en el marco de los principios establecidos por la Directiva 85/337/CEE. Se realiza tras las obras, muy próximo al inicio de la fase de explotación, lo que hace posible la comparación de las fases preoperacionales, de obra y postoperacionales para obtener, por comparación, la magnitud del impacto generado. Es necesario resaltar que se trata de someter los proyectos ejecutados a un procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental. Se resume a continuación el procedimiento metodológico desarrollado en el presente estudio:

### ► Fases del estudio

#### 1. Descripción del proyecto y sus acciones

Partiendo de los proyectos constructivos, se describen los 15 proyectos ejecutados y las acciones necesarias para su ejecución. Los resultados se muestran en forma de fichas-resumen con los datos más destacables de cada proyecto. La descripción detallada de los proyectos se puede consultar en el Anexo I *Descripción del proyecto*.

Además de las acciones de proyecto derivadas del desarrollo de la obra civil, se han considerado también como acciones a las denominadas “medidas ambientales”, que comprenden las medidas preventivas y correctoras realizadas en cada uno de los proyectos de construcción, el Proyecto de Reforestación Compensatoria y el Proyecto Madrid Río.

#### 2. Descripción del medio físico

Para la descripción del medio físico en el que se han desarrollado los proyectos ejecutados se ha optado por agrupar las distintas zonas en áreas homogéneas en función de las características físicas y geográficas del medio comunes con el fin de simplificar el análisis en un medio tan amplio como es el de la M-30. Así, se ha llegado a definir tres áreas homogéneas:

- Zona Río
- Zona Norte
- Zona Sur y Este

Esta zonificación del medio es concordante además con la zonificación establecida en otros estudios sectoriales sobre la M-30, realizados con anterioridad a éste.

Se considerarán igualmente tres situaciones temporales para el análisis de las variables del medio: el momento anterior a las obras, que podemos establecer en el año 2004, la fase de ejecución de las obras, que se prolongan desde septiembre de 2004 al primer semestre de 2007, y el momento posterior a la finalización de las obras.

El objetivo es comparar el estado de las variables ambientales y su evolución en esos tres momentos.

- Estado inicial: el análisis del estado inicial del medio físico se ha realizado en función de los estudios previos elaborados a la ejecución de las obras y de revisión bibliográfica y fotointerpretación del estado del medio para el año 2004 o anterior.
- Estado durante la ejecución de las obras: para el análisis del medio físico durante la ejecución de las obras se han tenido en cuenta los informes de seguimiento ambiental realizado dentro de los planes de vigilancia ambiental de las obras, y los informes ambientales que con carácter trimestral se realizaron para el SECOIM del Ayuntamiento de Madrid.
- Estado final: el análisis de la situación actual del medio se ha realizado mediante el análisis de los informes finales de seguimiento de las obras y de trabajo de campo.

La descripción de cada variable finaliza con una valoración de la significación de las variables, es decir, de su importancia en el contexto del proyecto.

### 3. Identificación de impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales se ha realizado mediante el análisis de la interacción resultante entre las acciones de proyecto y las variables del medio, mostrándose los resultados en una matriz de causa-efecto.

### 4. Evaluación de impactos ambientales

Para los impactos identificados, a continuación se procede a la evaluación de los impactos basados en la elaboración de indicadores de impacto. La evaluación de impactos tiene en

cuenta la importancia de la variable del medio afectada, la existencia de autorizaciones administrativas para la actuación sobre ellas, y la existencia de medidas correctoras incorporadas en el proyecto.

Para que el análisis semicuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La caracterización de las afecciones se hace de acuerdo a lo establecido en el art. 10 del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.: [...] “Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos o sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.”

Una vez caracterizados los efectos, se estará en disposición de incluir la terminología de valoración de impactos.

5. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y Plan de Vigilancia Ambiental.

La singularidad de la evaluación ambiental una vez finalizada las obras, hace que a la hora de evaluar las medidas preventivas, correctoras o compensatorias se centren en la corrección de impacto no previstos o corregidos en las etapas de obra anteriores, pues los proyectos constructivos ya incorporaron en el momento de su redacción y posteriormente durante su ejecución medidas preventivas y correctoras.

En el momento en el que se elabora el presente estudio no se ha identificado la necesidad de diseñar ninguna medida correctora puntual, sino que se evidencia la necesidad de realizar un seguimiento de la infraestructura y en función de los resultados obtenidos, diseñar, si llegara a resultar necesario, un plan de acción quizá ni siquiera específico para una variable, sino más bien que atendiera a varias al tiempo.

El documento incluye un programa de vigilancia, que controlará la incidencia de la fase de funcionamiento de la vía sobre los elementos del medio susceptibles de verse afectados por el desarrollo de la actividad.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Este apartado atiende, en cuanto al contenido, a las “Directrices para la realización de estudios de impacto ambiental de carreteras” elaboradas por la CMAOT de la Comunidad de Madrid. De esta forma se han analizado todos los proyectos de construcción de los quince tramos de la obra, extractando los aspectos técnicos susceptibles de producir impactos ambientales, así como las características más significativas de la actuación, con el objetivo de definir la obra de forma completa e inequívoca.

La descripción de las obras, parte del estudio pormenorizado de cada uno de los tramos proyectados, para obtener en último término la generalidad de la obra y las magnitudes totales que permitan dimensionar clara y concisamente la importancia de los trabajos efectuados.

Una vez descritos los proyectos, a continuación se desglosa la identificación de acciones en dos grupos; se presentan en primer lugar las acciones derivadas de la obra civil para cada proyecto de ejecución y en segundo, las acciones derivadas de las medidas ambientales de cada proyecto, del Proyecto de Reforestación Compensatoria y del Proyecto Madrid Río.

Las prioridades del Ayuntamiento de Madrid a la hora de acometer el proyecto de transformación urbana y mejora de la M-30 fueron las siguientes:

- Mejorar la seguridad del viario, de forma que se disminuyera de una manera radical el índice de accidentalidad en el mismo.
- Mejorar la funcionalidad del viario, evitando las congestiones existentes y haciendo más cómodo y seguro su uso por los ciudadanos.
- Configurar a la M-30 como un anillo viario protector del centro de Madrid, de manera que la M-30 atienda al mayor número posible de trayectos medios en la ciudad.
- Generar nuevos espacios verdes en la ciudad y recuperar para el uso ciudadano otras zonas actualmente deterioradas e inaccesibles por causa de la propia infraestructura viaria.
- Eliminar el efecto de barrera y separación que supone la M-30 entre diferentes zonas de la ciudad.

▸ **Descripción resumida de la obra civil**

El proyecto de la M-30 se centra en la vía de circunvalación interior de la ciudad, que necesitaba urgentemente de una remodelación. La construcción comenzó en septiembre de 2004 y finalizó en marzo de 2007. Además de la mejora de la vía existente, se han reconducido importantes tramos de la misma por debajo de la ciudad para solucionar de manera global la mejora de los accesos y del tráfico. Una parte sustancial del proyecto consiste en la regeneración del espacio urbano situado a lo largo del río Manzanares, mediante el soterramiento de las calzadas existentes mediante el método *cut – cover*. La superficie liberada es contemplada en el Proyecto Madrid Río que pretende la integración de estas áreas con su entorno. Este proyecto es una iniciativa que permite la recuperación como zona verde para uso público de una superficie de un corredor de 1.200.000 metros cuadrados a lo largo del río Manzanares, que resulta liberada del tráfico como consecuencia de las obras de soterramiento. Se extiende entre el Paseo Marqués de Monistrol y el Nudo Sur.

El Proyecto Madrid Río es un proyecto de transformación urbana integral en el que paralelamente a la mejora de las condiciones circulatorias de la zona del río y de la Avenida de Portugal, sobre la que también actúa, se gana para la ciudad un gran espacio público, en un enclave privilegiado vinculado al centro de Madrid. Esta nueva zona constituye el nexo de unión de un auténtico corredor ambiental potenciando la conectividad entre zonas verdes de la ciudad. El Proyecto no sólo busca la ampliación y conexión de zonas verdes sino que tiene además otros objetivos, como son los siguientes:

- Ampliación y conexión de zonas verdes
- Incorporación del río a la escena urbana
- Mejora de la calidad del agua del río Manzanares
- Disminución de la contaminación
- Mejora de la movilidad, accesibilidad y conectividad entre zonas
- Reducción de la accidentalidad
- Protección y puesta en valor del patrimonio histórico
- Mejora de la habitabilidad del centro urbano
- Incremento de la calidad de vida tanto del centro urbano como de los barrios limítrofes

Además de la importante actuación en el río, la reforma de la M-30 contempla la ejecución de los grandes túneles del bypass sur que unen Arganzuela con la M-30 a la altura de la Plaza de Conde de Casal.

Estos túneles, los de mayor diámetro del mundo y con capacidad de tres carriles de 3,50 m de ancho, descongestionan el nudo sur de la M-30, colapsado por el error conceptual que supuso el corte de la M-30 en la Avenida de la Ilustración. Los semáforos existentes en este tramo han hecho que la conexión

este – oeste de la M-30 se haga siempre por el sur, con lo que los tramos cercanos al Nudo Sur eran de los más congestionados de Europa.

Además, se han realizado un buen número de intervenciones en los nudos más congestionados del arco Este de la M-30, así como en el propio tronco de esta zona para mejorar las entradas y salidas del eje de la M-30.

▶ **Descripción resumida de las medidas ambientales**

Las medidas ambientales generales adoptadas en los proyectos se presentan en fichas descriptivas agrupadas según las variables del medio: calidad del aire, contaminación acústica, geología y geomorfología, edafología, hidrología, vegetación, fauna, Patrimonio Cultural y Arqueológico, medio socioeconómico y paisaje. Estas medidas han atendido a la minimización de los impactos ambientales sobre los elementos del medio citados.

Las medidas ambientales particulares se centran en:

- La descripción del sistema de depuración del aire en los tramos soterrados a través de la retención de partículas y de gases (NO<sub>2</sub>): sistema de filtrado electrostático de partículas con analizador de eficiencia GRIMM y sistema de filtrado de gases por carbón activo con eficiencia de filtrado TELEDYNE.

El Ayuntamiento de Madrid ha realizado una importante inversión para la instalación de los sistemas de filtrado indicados, modificando en gran medida las previsiones con las que inicialmente se proyectó la infraestructura al instalar sistemas de depuración en los pozos de ventilación más próximos a las viviendas.

- Las pantallas de protección de las edificaciones durante la excavación de los túneles.
- La planta de tratamiento de agua reciclada por ósmosis inversa en el proyecto del By-pass sur que supone un importante ahorro de agua potable.
- La mejora del sistema de saneamiento existente, de forma que se minimizaron los vertidos al río y se mejoraron sus características físicoquímicas.
- El Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria. Comprende la plantación de árboles y arbustos en todos los enlaces en los que se han ejecutado las obras de la infraestructura y la reposición del arbolado afectado por las obras en áreas verdes degradadas de la ciudad.
- El Proyecto Madrid-Río.

▶ **Acciones del proyecto y de las medidas ambientales**

Se adjuntan a continuación tablas que relacionan las acciones para la fase de obra, la fase de explotación de la vía y las derivadas de la puesta en práctica de las medidas ambientales en cada uno de los 15 proyectos que comprenden la obra de la M-30.

ACCIÓN DEL PROYECTO	TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30							
	Proyecto I: NUUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TUNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TUNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)
F A S E D E O B R A								
1. Ocupación temporal de superficies por obras	NO	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
2. Ocupación permanente de superficies por obras	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3. Construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4. Acopio de materiales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5. Procesos de transporte, carga y descarga de materiales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6. Movimiento de maquinaria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7. Movimiento de tierras	SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI
8. Creación de taludes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
9. Desvíos de tráfico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30								
ACCIÓN DEL PROYECTO	Proyecto I: NUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TÚNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TÚNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)
	F A S E D E O B R A							
10. Construcción y asfaltado de la vía	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11. Construcción de túneles mediante tuneladora	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO
12. Construcción de túneles por método <i>Cut &amp; cover</i>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
13. Vertido de tierras sobrantes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
14. Vertidos accidentales	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD	POSIBILIDAD
15. Desvío temporal de cauces	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
16. Ocupación de cauces	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
17. Dragado del río	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
18. Restitución del cauce	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30								
	Proyecto I: NUJUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TÚNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TÚNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)
ACCIÓN DEL PROYECTO	F A S E D E O B R A							
19. Eliminación de la vegetación.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
20. Iluminación nocturna	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	



ACCIÓN DEL PROYECTO	TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30						
	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	TRAMO XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUES DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	TRAMO XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	TRAMO XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	TRAMO XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
FASE DE OBRA							
1. Ocupación temporal de superficies por obras	SI		SI		NO	NO	
2. Ocupación permanente de superficies por obras	NO		SI		SI	SI	
3. Construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4. Acopio de materiales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
5. Procesos de transporte, carga y descarga de materiales	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

ACCIÓN DEL PROYECTO	TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30						
	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	TRAMO XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUES DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	TRAMO XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	TRAMO XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	TRAMO XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
F A S E D E O B R A							
6. Movimiento de maquinaria	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7. Movimiento de tierras (m³)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8. Creación de taludes	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
9. Desvíos de tráfico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
10. Construcción y asfaltado de la vía	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
11. Construcción de túneles mediante tuneladora (m)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
12. Construcción de túneles por método Cut & cover (m)	SI	SI	SI	SI	SI	—	—

ACCIÓN DEL PROYECTO	TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30						
	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	TRAMO XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUES DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	TRAMO XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	TRAMO XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	TRAMO XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
F A S E D E O B R A							
13. Vertido de tierras sobrantes	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
14. Vertidos accidentales	P O S I B I L I D A D						
15. Desvío temporal de cauces	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
16. Ocupación de cauces	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
17. Dragado del río	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
18. Restitución del cauce	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
19. Eliminación/ Trasplante vegetación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
20. Iluminación nocturna	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI



<b>TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30</b>																
<b>ACCIÓN DEL PROYECTO</b>	Proyecto I: NUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TUNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TUNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	Proyecto XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUÉS DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	Proyecto XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	Proyecto XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	Proyecto XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)	
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>																
1. Desaparición de la infraestructura en superficie	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
2. Presencia de nuevas infraestructuras	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3. Aumento del tráfico rodado	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	
4. Funcionamiento de chimeneas de filtrado	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	
5. Funcionamiento chimeneas/sistemas de ventilación	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	

<b>TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30</b>															
<b>ACCIÓN DEL PROYECTO</b>	Proyecto I: NUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TUNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TUNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	Proyecto XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUÉS DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	Proyecto XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	Proyecto XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	Proyecto XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>															
6. Labores de conservación de la vía	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
7. Vertidos accidentales	POSIBILIDAD														
8. Creación / remodelación de pasos elevados	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
9. Modificación del trazado de la vía	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

		TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30														
ACCIONES DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES		Proyecto I: NUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TÚNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TÚNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	Proyecto XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUES DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	Proyecto XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	Proyecto XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	Proyecto XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
1. Creación de zonas verdes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2. Creación de suelo	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3. Instalación de pantallas acústicas	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
4. Instalación de pavimento /pavimento fonoabsorbente	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
5. Reubicación de fauna	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
6. Creación de instalaciones socio-recreativas	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
7. Recuperación de elementos culturales	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
8. Puesta en valor de elementos históricos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO

		TRAMOS DEL PROYECTO MADRID CALLE 30														
ACCIÓNES DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES		Proyecto I: NUDO DE LA PALOMA (P1)	Proyecto II: ENLACE C/ COSTA RICA (P2)	Proyecto III: ENLACE LA AVENIDA DE AMÉRICA-A2 (P3)	Proyecto IV: ENLACE DE LA C/ O'DONNELL (P4)	Proyecto V: ENLACE DE LA A-3 (P5)	Proyecto VI: BY-PASS SUR TÚNEL NORTE (P7.1)	Proyecto VII: BY-PASS SUR TÚNEL SUR (P7.2)	Proyecto VIII: ENLACE C/ EMBAJADORES (P8)	Proyecto IX: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE PRAGA Y NUDO SUR (P11.2)	Proyecto X: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE PUENTE DE SAN ISIDRO Y PUENTE DE PRAGA (P11.1)	Proyecto XI: SOT. M-30 ENTRE PUENTE DE SEGOVIA Y PUENTE SAN ISIDRO (P10.2)	Proyecto XII: SOTERRAMIENTO M-30 ENTRE EL Pº MARQUÉS DE MONISTROL Y EL PUENTE DE SEGOVIA (P10.1)	Proyecto XIII: SOTERRAMIENTO DE LA AVENIDA DE PORTUGAL (P9)	Proyecto XIV: AMPLIACIÓN A TRES CARRILES EN EL ENLACE PARTE OESTE (P12)	Proyecto XV: NUEVO ACCESO DE LA AV. DE LA ILUSTRACIÓN (P14)
9. Creación de instalaciones de comunicación entre áreas	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	
10. Recuperación de elementos del paisaje	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	
11. Creación de "puntos de observación"	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	

- **Acciones derivadas del Proyecto de Reforestación Compensatoria y del Proyecto Madrid Río.**

No son menos importantes las acciones que se derivan del Proyecto de Reforestación Compensatoria y del Proyecto Madrid Río, por lo que se pasan a enumerar a continuación.

- Acciones derivadas del Proyecto de reforestación compensatoria.
  - Creación de zonas verdes;
  - Creación de suelo;
  - Creación de instalaciones socio-recreativas;
  - Recuperación de elementos del paisaje;
  - Creación de “puntos de observación”.
- Acciones derivadas del Proyecto Madrid-Río
  - Creación de zonas verdes;
  - Creación de suelo;
  - Creación de instalaciones socio-recreativas;
  - Recuperación de elementos culturales;
  - Puesta en valor de elementos históricos;
  - Creación de instalaciones de comunicación entre áreas;
  - Recuperación de elementos del paisaje;
  - Creación de “puntos de observación”.

## 8. PROYECTOS REALIZADOS EN COORDINACIÓN CON LAS OBRAS DE LA M-30

Se refieren en este apartado actuaciones que, si bien no pueden considerarse estrictamente como incluidas en los proyectos de remodelación de la M-30, han sido posibles gracias al desarrollo de esta y que suponen mejoras adicionales para la Ciudad de Madrid.

### ▶ **Colectores. La corrección ambiental del río Manzanares**

Las obras de soterramiento de la M-30 a lo largo del río Manzanares, desde el paseo del Marques de Monistrol hasta el Nudo Sur, han constituido una oportunidad para corregir una situación, ciertamente degradada, en la que se encontraba el río Manzanares entre el inicio de su tramo urbano y su desembocadura en el río Jarama. Fuera de las actuaciones que exigía el soterramiento de la M-30, difícilmente se habría acometido obras del alcance y la magnitud necesarios para mejorar de forma notable la situación anterior a las obras.

El actual saneamiento recoge las aguas combinadas de aguas negras y de escorrentía de distintas cuencas en dos colectores de margen situados en una y otra orilla del río Manzanares, conduciéndolas hasta las depuradoras existentes. Previamente a la realización de las obras de colectores, los aliviaderos del sistema integral de saneamiento de Madrid vertían agua con un nivel de dilución de 3:1 (agua pluvial/agua negra). Tras las mejoras realizadas en el sistema, el incremento de la capacidad de los colectores ha permitido incrementar notablemente el nivel de dilución que se produce, ampliándose hasta 17:1, esta circunstancia supone que en episodios de lluvias excepcionalmente intensas se vierten al Río diluciones del orden de 17:1, valor que mejora sensiblemente la calidad de las aguas vertidas.

### ▶ **Eliminación de tendidos eléctricos**

La línea aérea eléctrica de alta tensión “Villaverde-Melancólicos” se construyó hace más de 50 años para conectar las subestaciones eléctricas de Villaverde, situada en la carretera de San Martín de la Vega, y la de Melancólicos, entre el paseo Virgen del Puerto y el paseo de los Melancólicos. Con motivo de la construcción de la canalización del río Manzanares, la M-30 y el Estadio Vicente Calderón se variaron su trazado y características, para adaptarla a las necesidades energéticas de la ciudad.

El desmontaje y enterramiento supone la eliminación del paisaje urbano de un tendido aéreo, que ha estado presente en el entorno de río Manzanares más de medio siglo, y permitirá aumentar los beneficios medioambientales que conlleva el proyecto de remodelación de la M-30.

## 9. ALTERNATIVAS DE PROYECTO

Se incluye este epígrafe en atención a las prescripciones recogidas en el apartado 2 del Anexo III de la Directiva 85/337 CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, en el que se indica que deberá aportarse información relativa a las alternativas de proyecto evaluadas: se aportará *“Eventualmente, un resumen de las principales alternativas examinadas por el maestro de obras y una indicación de las principales razones de una elección, teniendo en cuenta el impacto ambiental”*.

El proyecto objeto de análisis no es evaluable mediante un procedimiento estándar de Evaluación de Impacto Ambiental, puesto que ya ha sido ejecutado. No es necesario predecir sus efectos, pues resultan mensurables y por esta misma razón, carece de sentido realizar una evaluación de las alternativas de proyecto barajadas previamente a la ejecución de éste, puesto que ya se ha materializado sobre el terreno. Abordar en el momento actual un estudio que rescate cuáles fueron las alternativas evaluadas y cuáles fueron las razones que hicieron que se seleccionaran unas u otras, resultaría carente de relevancia para los objetivos que se persiguen, que se concretan en la valoración ambiental de la afección que ha supuesto el desarrollo de las obras de la M-30 y de su posterior funcionamiento.

## 10. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Para la descripción del medio físico en el que se han desarrollado los proyectos ejecutados se ha optado por agrupar las distintas zonas en áreas homogéneas en función de las características físicas y geográficas del medio comunes, con el fin de simplificar el análisis en un entorno tan amplio como es el de la M-30. De este modo se distinguen tres áreas homogéneas: zona del río, zona del arco este y sur, y zona norte.

Como ya se explicó en la metodología, para el análisis de cada variable se consideran tres situaciones temporales: el momento anterior a las obras, la fase de ejecución de las obras y el momento posterior a la finalización de las obras.

El objetivo es realizar un análisis descriptivo de cada variable en cada uno de los momentos mencionados y lograr un pronunciamiento sobre la significación de las variables.

Las áreas homogéneas consideradas son:

### **Zona del río**

Se caracteriza por la presencia del río Manzanares, discurriendo el trazado original de la M-30 por ambos márgenes del cauce. En esta zona se incluyen los proyectos de soterramiento de la M-30 y de la avenida de Portugal entre el paseo de Extremadura y la M-30.

### **Zona del arco este y sur**

Se caracteriza por la presencia de un medio urbano de alta densidad de población a través del que discurre la M-30. En esta zona se incluyen los proyectos de remodelación de enlaces y la ejecución del bypass Sur.

### **Zona norte**

Se caracteriza por la presencia de un medio urbano de menor densidad de población en la que la M-30 fue realizada con criterios de diseño diferentes del resto, tratándose como un bulevar semaforizado. En esta zona se incluyen los proyectos de ampliación y construcción de nuevas vías.

## **10.1. ATMÓSFERA**

El estudio de contaminación atmosférica que se ha realizado sobre los proyectos de remodelación de la M-30 trata de evaluar el impacto de dichos proyectos sobre el régimen de emisión de compuestos contaminantes a la atmósfera, a través de la modificación sobre las condiciones de tráfico que dichos proyectos implican. Para ello, tras un estudio de la evolución de dicho tráfico tras la puesta en servicio de los proyectos a evaluar, se realiza una cuantificación de las emisiones antes y después de la entrada en servicio de los tramos remodelados, comparando cuantitativamente los resultados.

Se cuantifican las emisiones generadas por el tráfico rodado asociado al conjunto de tramos de las vías objeto de estudio en los diferentes proyectos de análisis y escenarios de comparación. Así, se atiende a la misma subdivisión en tramos que la empleada en el estudio acústico de los citados proyectos. Es importante destacar el hecho de que en esta evaluación se han considerado como fuentes de emisión el tráfico de las vías afectadas por cada uno de los proyectos, incluyendo el tronco de la M-30 siempre que éste haya quedado incluido dentro del ámbito del correspondiente proyecto independientemente de que se haya visto modificado en su trazado o configuración. En algunos casos, descritos detalladamente en el capítulo correspondiente, se ha considerado como fuente de emisiones el tráfico correspondiente a parte del viario externo al proyecto, claramente modificado por efecto de la entrada en servicio del mismo.

Este estudio se ha realizado únicamente sobre algunos de los compuestos atmosféricos que se consideran contaminantes. La elección de los compuestos a estudiar se ha basado en el grado de estabilidad y reactividad química de cada uno de ellos, eligiéndose aquellos que resultan menos reactivos y por tanto cuya presencia en la atmósfera sea más prolongada en el tiempo. La lista final de los contaminantes atmosféricos que se han tenido en cuenta en el inventario de emisiones es la siguiente: Óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), Compuestos Orgánicos Volátiles no metánicos (COVs), Partículas Volátiles y Metano (CH<sub>4</sub>).

El análisis comparativo permite determinar las reducciones en la emisión de contaminantes derivadas fundamentalmente de la eficiencia de los filtros que actúan sobre los tramos soterrados, así como, en menor medida, por la optimización de recorridos.

## **10.2. ACÚSTICA**

Desde el punto de vista acústico, la M-30 constituye una infraestructura lineal que funciona como un primer anillo de circunvalación urbana rápida y que, por tanto, soporta una importante carga de tráfico, no solamente por el volumen de vehículos que por ella circulan en sus diferentes tramos, sino también por la alta velocidad alcanzada por éstos en su trazado, en comparación con las limitaciones existentes tanto en la almendra central como en los barrios periféricos.

Se trata de una fuente de ruido continuo, de acuerdo con las características del tráfico a lo largo del trazado comprendido en los distintos proyectos evaluados y de elevada potencia acústica como fuente lineal, incluso en las horas valle de tráfico.

El conjunto de actuaciones aquí evaluadas se proyectan con objeto de mejorar la eficiencia y funcionalidad de la M-30. Esta mejora en sus características debería llevar implícita, entre otras consecuencias, una reducción en los niveles sonoros que soportan los ciudadanos próximos a esta infraestructura, siendo la evaluación de este efecto el principal objetivo de este estudio. Esta mejora debería resultar especialmente significativa en las zonas próximas a los tramos de la M-30 que se soterran.

Por otro lado, cada uno de los proyectos de actuación, incorpora medidas que contribuyen a la mejora del confort acústico de la población cercana. Entre estas medidas se encuentran el asfaltado con un material más silencioso, la localización de nuevas barreras acústicas y la nueva configuración de algunos tramos con un trazado más favorable desde el punto de vista del ruido, más alejado de los receptores sensibles (principalmente viviendas).

La metodología de este trabajo se basa en la evaluación detallada del fenómeno de emisión y propagación acústica, tanto en el escenario previo a la ejecución de los proyectos, como en el escenario posterior a la ejecución de los mismos y entrada en servicio de los nuevos tramos. Para realizar esta evaluación es necesaria la utilización de modelos de simulación<sup>1</sup> de los correspondientes escenarios acústicos. La comparación de los resultados de ambas evaluaciones, generará los indicadores de valoración detallada del impacto obtenido.

---

<sup>1</sup> Modelo matemático Predictor™ 7810 de la firma Brüel & Kjær, versión 5.04, que calcula atenuaciones según la norma ISO 9613 parte 2.

Independientemente del grado de incertidumbre de estos modelos (en todo caso reducido, tal y como indica la recomendación de su uso por la Directiva Europea 2002/49/CE para la evaluación de ruido ambiental), la metodología aquí propuesta, reduce aún más esta incertidumbre puesto que la posible desviación de ambos modelos sobre la realidad queda anulada al comparar dos escenarios igualmente modelizados.

Con objeto de contrastar estos escenarios acústicos asociados a la situación previa y a la originada tras el desarrollo de los diferentes proyectos evaluados, se emplea una serie de mapas de ruido generados a partir de un modelo de cálculo homologado que permite reproducir los elementos fundamentales que determinan la situación acústica en cada uno de ellos.

El procedimiento armonizado adopta el método de cálculo francés para tráfico de carretera NMPB Routes-96, mencionado en la *Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routères, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6* y en la norma francesa XPS- 31-133.

Una vez programados y calculados los modelos matemáticos, los resultados obtenidos para ambos escenarios se exportan a un GIS y se obtienen los siguientes mapas, editados finalmente a escala 1/6.000:

- Mapa de niveles sonoros  $L_{DEN}$ , en dB, a una altura de 4,0 m sobre el terreno con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapas de niveles sonoros  $L_{día}$  y  $L_{tarde}$  en dBA, a una altura de 4,0 m sobre el terreno con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.
- Mapa de niveles sonoros  $L_{noche}$  en dBA, a una altura de 4,0 m sobre el terreno, con la representación de líneas isófonas que delimitan los rangos 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

También se ha realizado la **evaluación de las fuentes de ruido constituidas por las bocas de los pozos de ventilación** pertenecientes a los sistemas de ventilación necesarios en las vías soterradas que ha desarrollado el proyecto. Para ello se han seleccionado aquellos elementos de ventilación ubicados en el interior o más próximos a las zonas acústicamente más sensibles, realizando medidas de niveles sonoros que permitan conocer su impacto acústico sobre el entorno y considerando los valores obtenidos como representativos para el resto de elementos situados en otras áreas de menor sensibilidad.

### **10.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

Tras el estudio de la variable geología se concluye que el volumen de materiales geológicos afectados por las obras es mínimo comparado con la gran superficie que ocupan este mismo tipo de materiales a nivel de la Comunidad de Madrid, no obstante este tipo de materiales no tiene ninguna peculiaridad ni valor intrínseco reseñable. Así mismo, no existen elementos de protección especial en las inmediaciones de la M-30 por lo que la variable de geología no se ha considerado significativa.

En lo referido la geotecnia, en los estudios incluidos en los proyectos constructivos se indica que tanto los materiales cuaternarios como los de origen antrópico, suponen cierta inestabilidad a la hora de llevar a cabo las obras. Con el objeto de evitar subsidencias o problemas de estabilidad del terreno que se podrían producir por la existencia de dichos materiales, en cada uno de los proyectos de ejecución se han tomado las medidas de prevención necesarias, ya sea retirando estos materiales o bien diseñando las estructuras de modo que se garantice la estabilidad de la obra evitando así la aparición de problemas significativos de carácter geotécnico.

Por último, geomorfológicamente hablando, y como se ha descrito anteriormente, las obras se han desarrollado en un entorno totalmente urbano en el que apenas quedan resquicios de los elementos del relieve preexistentes. Por lo tanto, esta variable no se ha considerado significativa debido a la inexistencia de formaciones geomorfológicas relevantes susceptibles de ser afectadas.

### **10.4. EDAFOLOGÍA**

Desde un punto de vista edáfico la variable suelo no tiene ninguna relevancia dada la práctica ausencia de suelos naturales en el entorno de los proyectos, y el bajo valor como recurso de aquellos suelos que de manera muy local aun existen junto a la M-30. Por tanto, las superficies de suelo natural potencialmente afectadas han tenido un carácter puntual y su reaprovechamiento minimiza aun más la posible afección sufrida.

Esta escasa representación y afección de la variable, unida al cumplimiento de las medidas de prevención de la contaminación del suelo y la adecuada gestión de las tierras excedentarias generadas en las obras realizadas indica que en este caso particular la edafología y los aspectos de contaminación y gestión relativos a los suelos, analizados dentro de este mismo epígrafe, debe ser considerada como una variable no significativa.

## 10.5. **HIDROLOGÍA**

La importancia del agua es indudable como elemento vital y constituyente esencial de nuestro entorno. Además, interviene en la mayoría de las actividades humanas, tanto de explotación como de utilización de los recursos, convirtiéndose en un factor determinante para la organización del territorio y de los usos del suelo.

En el caso que nos ocupa, la antropización que ha sufrido el río Manzanares a su paso por Madrid es evidente. Son numerosas las acciones humanas que han modificado las condiciones naturales del río desde antes de la ejecución de las obras de la remodelación de la M-30. Entre ellas destaca, desde el encauzamiento del río a su paso por la capital, hasta los embalses y presillas localizadas a lo largo del cauce que regulan el caudal de agua en cada momento. Así mismo, la calidad de las aguas que llegan a Madrid ya es baja previamente a su paso por el núcleo urbano, disminuyéndose paulatinamente a medida que discurre por la ciudad.

Con carácter previo al inicio de las obras, el agua fue uno de los protagonistas que suscitó al Ayuntamiento de Madrid la identificación de estrategias y planteamientos futuros. Es decir, a la hora de acometer las obras de la M-30, se analizaron desde el principio los diferentes elementos relacionados con la calidad de las aguas en los que, de forma directa o indirecta, se pudiera intervenir para mejorar esta situación.

De este modo, gracias al proyecto de la remodelación de la M-30 se pudo acometer otro ambicioso proyecto consistente en sustituir la red de colectores que circundan el río Manzanares y drenan las aguas pluviales que, de forma natural, convergen en el punto más bajo de la ciudad: el cauce. Antes de las obras, la capacidad de estos colectores sólo permitía retener los caudales de la máxima crecida ordinaria con unos niveles de dilución 3:1. Es decir, los aliviaderos de la red unitaria de saneamiento, liberaban de forma directa al cauce las aguas de lluvia en el momento en el que la relación aguas pluviales – aguas negras, era la citada anteriormente. Como consecuencia de la importante mejora llevada a cabo en el proyecto de la red de saneamiento a lo largo del cauce del río Manzanares, la sección construida de los colectores permite incrementar estos niveles de dilución en casi 5 veces, pasado de 3:1 a 17:1. Es decir, en la situación postoperacional (con la obra de la M-30 en funcionamiento) sólo se libera caudal directo de la red de saneamiento al río Manzanares, en episodios de lluvia en los que la capacidad del colector no tolera caudales con ratios del orden de 17 partes de pluviales por 1 de aguas negras. En el resto de escenarios por debajo de estos niveles de dilución, el agua es trasladada y tratada en depuradora.

Durante las obras, el seguimiento continuo de la variable mediante analíticas permite valorar el grado de afección generado durante esta fase al río Manzanares, observándose que se han producido aumentos puntuales de los parámetros evaluados, que no han resultado significativos en el análisis global.

## 10.6. HIDROGEOLOGÍA

Las aguas subterráneas se han considerado una variable significativa ya que potencialmente son sensibles a contaminaciones, o cambios en el nivel freático derivados de los movimientos de tierras y de las obras relacionadas con la construcción de túneles y pantallas.

De los datos extraídos de los informes trimestrales existentes, que recopilan los resultados del seguimiento de calidad y piezometría de los tramos en los que se ha llevado a cabo un Plan de Vigilancia Ambiental, se puede concluir que para la calidad de las aguas no ha habido afecciones significativas. Sin embargo la variación en la cota del agua subterránea ha experimentado modificaciones durante las obras, aunque una vez acabadas las mismas se ha estabilizado y situado cerca de la cota inicial en la mayor parte de los casos.

## 10.7. VEGETACIÓN

El Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria ha supuesto para la ciudad un aumento en el número de árboles de su patrimonio verde. El Proyecto Madrid Río crea un nuevo concepto de ciudad en el que el tráfico pasa a un segundo plano, dando protagonismo a los ciudadanos que ganan lugares para el disfrute de la ciudad.

Las cifras de actuaciones sobre vegetación consecuencia de las obras se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 10.7-1. Relación de cifras de vegetación en la ciudad de Madrid. Fuente: Autorizaciones arbolado Dirección General de Patrimonio Verde, Madrid Calle 30.

RESUMEN GENERAL MADRID	
Nº árboles afectados	19.255
Nº árboles apeados	12.725
Nº árboles repuestos	242.754
Nº árboles conservados	234
Nº árboles trasplantados	6.296
Valor económico de los trasplantes en euros	1.263.070,24

Todas las actuaciones sobre vegetación contaron con los permisos pertinentes del órgano competente en la materia, la Dirección General de Patrimonio Verde del Ayuntamiento de Madrid necesarios, en cumplimiento de la Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano del 26 de marzo de 1993, del Ayuntamiento de Madrid. Además se ha realizado un exhaustivo seguimiento de las plantaciones y trasplantes por técnicos especializados. En la actualidad existen planes de conservación

específicos para cada plantación que están siendo desarrollados por las empresas constructoras hasta su recepción por el Ayuntamiento.

No obstante, en un primer momento, la ocupación de zonas verdes por la ampliación de la infraestructura ha supuesto la interferencia con ejemplares de árboles y arbustos. Fue una norma a seguir la conservación del mayor número de unidades en las zonas donde se desarrollaron las obras, sin embargo esto no fue posible en todos los casos.

El criterio establecido ha primado la compensación de estas afecciones mediante nuevas plantaciones, a realizar en las áreas afectadas y en especial en zonas verdes de la ciudad que previamente a las obras presentaban un elevado grado de degradación aunque no hubieran sido afectadas directamente por las obras. La puesta en práctica de este objetivo supuso la redacción del Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria. Hay que destacar la importancia de este Programa junto con el Proyecto Madrid Río ya que, desde el punto de vista de la variable vegetación, suponen una mejora significativa sobre la situación anterior. Estos proyectos dan a Madrid la posibilidad de ampliar los espacios verdes existentes, de mejorar aquellos que se encontraban en estado de degradación y de crear nuevos parques.

## **10.8. USOS DEL SUELO**

### **10.8.1. Vías pecuarias**

En comparación con el número de Vías Pecuarias existente en la Comunidad de Madrid, las que intersectan a la M-30 son escasas. Es importante resaltar que dichas vías ya estaban afectadas desde que se llevó a cabo originariamente la M-30, por lo que ya existía afección previamente a la ejecución del nuevo proyecto, que no ha aumentado esa afección.

### **10.8.2. Espacios naturales protegidos**

El trazado de la M-30 y sus reformas -que se desarrollan sobre el mismo trazado que ocupaba antiguamente la M-30-, no afectan a las áreas protegidas localizadas en el término municipal de Madrid. Las distancias entre la M-30 y los espacios protegido más próximos es:

- El tramo más próximo de la M-30 a la ZEPA del Monte de Pardo esta a una distancia de unos 500m, los cuales se encuentran urbanizados.
- En cuanto a los LIC el más cercano es el de la Cuenca de Río Manzanares situándose a una distancia de unos 500 metros del trazado de la M-30.

### 10.8.3. Usos del suelo

Se ha realizado una tabla resumen que recoge cada uno de los proyectos y la superficie que añade o libera al término municipal de Madrid.

Tabla 10.8-1. Tabla resumen de superficies ocupadas y liberadas.

	Proyecto	Superficie Adicional Ocupada definitivamente (m <sup>2</sup> )	Superficie liberada (m <sup>2</sup> )
Remodelación, ampliación y mejora	I	1.106,20	0
	II	2.357	0
	III	1.166	0
	IV	6.000	0
	V	7.245	0
	VIII	36.252	0
	XIV	1.000	0
	XV	7680,68	0
By-Pass	VI	9044	0
	VII	2.141	0
Soterramiento	IX	0	960.000
	X		
	XI		
	XII		
	XIII	75	
<b>TOTAL</b>		<b>74.066,88</b>	<b>960.000</b>

La superficie liberada en forma de zonas verdes es muy superior a la superficie adicional ocupada como vía pública, teniendo en cuenta cada uno de los proyectos que conforma en proyecto Madrid Calle 30.

### 10.9. FAUNA

De las tres unidades homogéneas presentes en el trazado de la M-30, la correspondiente a la zona del río fue la que se vio principalmente afectada, dadas las dimensiones del proyecto y la relativa relevancia de las especies que alberga.

Los principales grupos faunísticos de vertebrados afectados por las molestias, mortalidad y el efecto barrera en las tres unidades fueron las aves y los peces. En el primer grupo, las obras trajeron consigo un abandono temporal del hábitat hacia otras zonas verdes de parques y jardines del resto de Madrid con características similares en cuanto a sus recursos ambientales. Y en los segundos su afección temporal y el escaso comportamiento migratorio hicieron considerar las incidencias sobre ellas como poco relevantes, reversible, recuperable y simple.

En el marco de compensación a la pérdida de hábitats, la creación de nuevas zonas verdes a través de la ejecución del Proyecto Madrid Río, hace posible el incremento de los anteriores valores de diversidad y abundancia, dado el aumento de refugios y la disposición de nuevos recursos alimenticios.

La presencia de una amplia superficie cubierta de árboles y arbustos paralela al cauce y la vuelta a la normalidad de la dinámica del río Manzanares, permitirá la existencia de un gran corredor ecológico que conectará desde el Norte la Casa de Campo y desde el Sur el Parque Lineal del Manzanares, estableciendo a su vez otras conexiones ecológicas con el Campo del Moro y los parques de Atenas, San Isidro, Arganzuela y Enrique Tierno Galván.

Por todos los motivos anteriormente expuestos, por el carácter temporal de las obras así como, por la abundancia de las especies urbanas y su capacidad de migración a diferentes nichos ecológicos durante las obras y después de ellas determina que el impacto sobre la fauna haya sido considerado como no significativo.

#### **10.10. PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO**

La relevancia arqueológica y paleontología que alberga la ciudad de Madrid se remonta a hace al menos 16 millones de años y comprende áreas tan importantes como las Terrazas del Manzanares, declaradas Bien de Interés Cultural (de ahora en adelante BIC), según el Decreto 113/1993, de 25 de noviembre. La denominación de Zona Arqueológica representa la figura de máxima protección por la Ley y es definida como: *(lugar o paraje natural donde existen bienes muebles o inmuebles o restos susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, tanto si se encuentran en superficie como si se encuentran en el subsuelo, bajo las aguas o en construcciones emergentes)*. En este caso concreto, se trata de una zona de enorme importancia arqueológica y paleontológica ya que en ella se han localizado más de un centenar de yacimientos sobre todo de naturaleza Paleolítica, muchos de ellos conocidos y estudiados desde las primeras décadas del siglo XIX.

Conforme a lo dispuesto en la Ley 16/85 del Patrimonio Histórico Español, *"forman parte del Patrimonio Histórico Español los bienes muebles o inmuebles de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos, y tanto si se encuentran en el subsuelo, en el mar territorial o en la plataforma continental. Forman parte, asimismo, de este patrimonio, los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia del hombre y sus orígenes y antecedentes"* (Art. 40.1). El artículo 46 de la referida Ley indica que *"forman parte del Patrimonio Histórico Español los bienes muebles e inmuebles y los conocimientos y actividades que son o han sido expresión relevante de la cultura tradicional del pueblo español en sus aspectos materiales, sociales o espirituales"* (Art. 46).

En cuanto al caso específico de Madrid, el 30 de mayo de 1985 la Comunidad de Madrid recibía plenas transferencias en materia de Cultura, y con ellas se hacía responsable de su patrimonio arqueológico, que, sin hacer mención expresa, aluden los artículos 10, 13, 14, 15, 26, 27 y 28.2. La orden nº 20.395 de 24 de Junio de 1986 (B.O.C.M. de 29 de Julio de 1986) regula las intervenciones en el Patrimonio Arqueológico y Paleontológico, siendo competencia directa de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo.

Las obras de la M-30 han producido una afección al Patrimonio Histórico conocida y autorizada por el órgano competente en la materia.

En el marco del cumplimiento del pliego de condiciones emitido por la DGPH se procedió a la divulgación del patrimonio arqueo-paleontológico de los hallazgos encontrados durante la ejecución de las obras.

Los restos hallados en los trabajos de seguimiento arqueológico y paleontológico se mostraron en la exposición “M-30 Un viaje al pasado”. Además, se elaboró un proyecto para la futura exposición permanente del yacimiento del Parque Darwin.

### **10.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

A escala municipal, Madrid alberga en sus 604,6 km<sup>2</sup> de superficie a una población que alcanza a mediados de 2004 los 3.190.435 habitantes, los cuales se reparten entre 21 distritos que constituyen la Ciudad compuesta, en total, por 128 barrios.

El proyecto Madrid Calle 30 ha tenido y tiene un marcado carácter social. Los beneficios y los inconvenientes de esta gran obra se han generado en el medio socioeconómico, pues ha sido éste el medio receptor de la mayor parte de los impactos sinérgicos.

Es, por tanto, enormemente relevante la descripción pormenorizada de esta variable de manera que sea posible no sólo identificar impacto sobre ella sino también los efectos sinérgicos ocasionados.

Los estudios consultados han sido:

- Estudios de Opinión: Barómetro Municipal de Consumo del 1er cuatrimestre 2006 y 3er cuatrimestre 2006. Ayuntamiento de Madrid.
- Evaluación Socio-Económica y Ambiental del Programa de Mejoras de la M-30 de Madrid (2004). Universidad Politécnica de Madrid.
- Impacto económico de las infraestructuras viarias de la Ciudad de Madrid (2007) Observatorio Económico. Ayuntamiento de Madrid.

Por otro lado se han estudiado las alegaciones que los ciudadanos presentaron al someter a información pública los proyectos que conforman la remodelación de la M-30.

## **10.12. PAISAJE**

Del estudio del paisaje del entorno de la M-30 y, en concreto, del entorno de los tramos de actuación, se concluye que el Proyecto Madrid Calle 30 implica modificaciones significativas positivas en su entorno paisajístico.

Entre las modificaciones llevadas a cabo, destacan las ejecutadas en el área homogénea del Río, principalmente por el soterramiento de la vía a lo largo de ambos márgenes del cauce a su paso por la ciudad de Madrid, aspecto que implica la liberación de suelo para uso público mediante la dotación de zonas verdes.

Este hecho supone una acción de gran impacto paisajístico positivo a nivel municipal al recuperar el río Manzanares y su ribera y, en paralelo, aumentar el valor paisajístico de los monumentos existentes en el entorno, como los antiguos puentes. Además, la transformación de los márgenes del cauce implica una serie de beneficios entre los que destacan la mejora de la accesibilidad en la corona oeste de la ciudad, el acercamiento de la población al río y la creación de nuevos espacios para su esparcimiento, la conexión de zonas verdes —tanto las existentes previamente como las incorporadas por el Proyecto— como mejora de la biodiversidad local, la mejora de la calidad de las aguas del río, la disminución de los niveles acústicos de la zona, que ocasionaban graves perjuicios sobre la población local, la revaloración de zonas verdes y monumentos al crear nuevos puntos de observación y facilitarlos mediante el tránsito a pie de la población y, en general, una importante mejora a nivel paisajístico.

Respecto al resto de actuaciones, aunque de menor envergadura, implican cambios a nivel de paisaje principalmente por la renovación de infraestructuras y por el ajardinamiento de zonas verdes, tanto existentes previamente como incorporadas en el Proyecto. Estos aspectos aportan un factor de rejuvenecimiento al entorno de la M-30.

Según lo expuesto anteriormente, se considera oportuno llevar a cabo una valoración de la incidencia que ha supuesto la ejecución del Proyecto Madrid Calle 30 en cuanto a la calidad paisajística del área afectada por la actuación.

## 11. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez realizadas las descripciones del medio y el proyecto, se ha procedido a identificar impactos ambientales. La técnica empleada ha sido una matriz de causa – efecto.

La matriz realizada establece las relaciones entre las acciones de proyecto (columnas) y sus efectos sobre el medio (filas). Entre las acciones de proyecto, se han considerado las producidas durante la fase de ejecución de las obras y durante el funcionamiento de la infraestructura. Además se incluyen las acciones derivadas de la ejecución de las medidas ambientales. Las interacciones entre las acciones del proyecto y los elementos del medio (indicadas con una cruz) representan las afecciones generadas.

Se ha realizado una única matriz de identificación para todas las áreas homogéneas, en la que se identifican impactos sobre los elementos del medio de cada una de ellas, en función de las tipologías de proyectos de los que se trate.

Cabe indicar que sólo se han reflejado en la matriz las acciones que han generado algún impacto, no contemplándose acciones que no hayan supuesto ninguna alteración ambiental. Las acciones identificadas tienen un carácter genérico, pues particularizar demasiado en alguna de ellas podría desviar el trabajo de su objetivo principal que es evaluar globalmente la obra, tanto durante su ejecución como en su posterior funcionamiento.







## 12. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los impactos ambientales, a continuación, se procede a la definición de indicadores de impacto, para posteriormente concluir con la significación de los impactos y la caracterización y valoración de aquellos significativos.

A continuación se resumen los indicadores de impacto considerados para cada variable.

Tabla 10.12-1. Resumen de los indicadores de impacto empleados.

VARIABLE	INDICADOR DE IMPACTO
Atmósfera	Emisiones de contaminantes (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> , COVs, CH <sub>4</sub> , Partículas, CO <sub>2</sub> , CO) (ton/año)
Acústica	Población expuesta
	Área urbana expuesta
	Índice deafección
Geología y geomorfología	Importancia geológica de los terrenos afectados
	Importancia de los elementos geomorfológicos
Edafología	Representatividad de los suelos afectados
	Superficies afectadas
Hidrología	Parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, sólidos en suspensión, Hidrocarburos Totales del Petróleo, DQO, DBO <sub>5</sub> , conductividad).
Hidrogeología	Niveles piezométricos
	Hidrocarburos Totales del Petróleo en piezómetros
Vegetación	Superficie verde por habitante
	Edad del arbolado
	Estado sanitario del arbolado
	Éxito de las plantaciones
	Éxito de los trasplantes
Usos del suelo	Alteración de zonas verdes
	Liberación de superficies para otros usos
Fauna	Representatividad de la fauna
Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico	Cumplimiento de legislación
Socioeconomía	Estudio de opinión sobre los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectos de las reformas en la M-30 sobre los hábitos de transporte</li> <li>- Madrileños afectados por las reformas de la M-30</li> <li>- Utilización de vías alternativas</li> <li>- Compensación de las molestias con los resultados finales</li> <li>- Futuros beneficios obtenidos con la creación de túneles y sobre el soterramiento de parte del trazado</li> <li>- Contribución de la reforma de la M-30 a situar a Madrid al nivel de otras capitales europeas</li> </ul>
	Cifras de inversión
	Impacto en los tiempos de viaje derivados de la inversión en la M-30
	Impactos sobre la reducción de la accidentalidad
	Valoración económica de las mejoras de seguridad vial
	Valoración socioeconómica de impactos sobre el medio ambiente
Paisaje	Superficie de ocupación de la vía antes y después de la ejecución del proyecto de remodelación de la M-30
	Número de elementos singulares revalorizados
	Número de elementos incorporados al paisaje

La caracterización de las afecciones se hace de acuerdo al art. 10 del Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Una vez caracterizados los efectos, se estará en disposición de valorar impacto según los términos que también aparecen descritos en la normativa referida. Estos son los siguientes:

- **Impacto Ambiental Compatible (C):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto Ambiental Moderado (M):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo.
- **Impacto Ambiental Severo (S):** Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto Ambiental Crítico (Cr):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

## **12.1. CALIDAD DEL AIRE**

### **12.1.1. Atmósfera**

#### **12.1.1.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones de proyecto identificadas con incidencia en la atmósfera son la construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento (plantas de bentonita, plantas de tratamiento de lodos de la tuneladora, depuradoras, parques de maquinaria), movimiento de maquinaria, movimiento de tierras, procesos de transporte, carga y descarga de materiales.

Durante la fase de explotación se han identificado como acciones la desaparición de la infraestructura en superficie y el funcionamiento de chimeneas de filtrado y de ventilación.

Como acciones derivadas de las medidas ambientales, se identifica la creación de zonas verdes.

#### **12.1.1.2. Indicadores de impacto**

La evaluación y análisis de la variable atmosférica y de los índices de calidad asociados a ella, se realizarán en este apartado atendiendo a las dos grandes áreas homogéneas definidas para esta variable.

Así, se evaluarán de forma conjunta todo el Arco-Sur y el resto de los proyectos de forma independiente.

En este apartado se realiza una comparación y análisis de las emisiones de los diferentes contaminantes estudiados para cada uno de los escenarios, preoperacional y postoperacional. Además, se realiza una diferenciación de acciones directamente imputables al proyecto, con otras que no lo son pero que influyen muy significativamente en la variable.

- Imputables al proyecto:
  - Soterramiento de tramos con el consiguiente filtrado de partículas y gases contaminantes
  - Cambio en la longitud de los subtramos de función equivalente (a menor longitud, menor emisión por vehículo)
  - Reducción de la congestión (impacto no cuantificable)
- No imputables al proyecto
  - Reducción generalizada del tráfico en prácticamente la totalidad de subtramos debida a una reducción general a nivel metropolitano originado fundamentalmente por:
    - mejora en el transporte público
    - incidencia del SER (Servicio de Estacionamiento Regulado)
    - Posible cambio de hábitos de transporte en los usuarios a partir de las obras de remodelación a causa de los dos puntos anteriores.
  - Evolución parque automovilístico (incremento estadístico vehículos gasoil, en general favorable excepto en la emisión de partículas).

Los indicadores empleados para la valoración de la variable fueron las emisiones de contaminantes de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVs, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>/CO y partículas para la situación previa a las obras y tras la puesta en funcionamiento de la infraestructura.

#### 12.1.1.3. Caracterización y evaluación de impactos

El impacto global sobre la calidad del aire de las actuaciones contempladas es **POSITIVO** ya que se aprecia una reducción de los niveles de contaminantes liberados a la atmósfera. La mayor contribución a esta disminución proviene de la reducción generalizada de las intensidades de tráfico (estimada en un 10%) debida al efecto diferido de medidas municipales de carácter metropolitano, fundamentalmente el efecto de los programas SER, de mejoras en el transporte público y los consiguientes cambios de hábitos de transporte en los ciudadanos (cambio en el reparto modal).

En segundo lugar está el efecto del soterramiento, y la consiguiente instalación de sistemas de filtrado de gases y partículas, de una buena parte de los proyectos. Se han instalado un total de 26 estaciones de filtrado electrostático de partículas y 8 estaciones para la retención de NO<sub>2</sub> mediante carbón activo. Estos filtros tienen eficiencias de retención elevadas (80 %) por lo que reducen de forma notable las cantidades de contaminantes que llegan a la atmósfera en comparación con las emitidas por los vehículos que circulan por estos tramos. En otros casos también es importante destacar que la mejora en la geometría de los accesos ha supuesto reducir la longitud de los enlaces entre las diferentes vías, lo cual supone una reducción de los niveles de contaminantes emitidos por vehículo, para idénticos recorridos.

El soterramiento de parte de la infraestructura y la instalación de sistemas de filtrado ha permitido focalizar en los sistemas de ventilación y filtrado los gases procedentes de la circulación de vehículos, que de otra forma eran emitidos a la atmósfera de forma difusa y sin ningún tipo de sistemas de depuración.

A continuación se detallan los resultados obtenidos del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos para cada uno de los proyectos objeto de estudio, aportando porcentajes de variación por proyecto por comparación entre la situación preoperacional y actual.

*Tabla 12.1-1. Comparación porcentual en la emisión de contaminantes entre la situación previa a la ejecución del proyecto y la actual*

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COVs	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	Partículas
<b>P I</b>	-11%	-20%	-29%	-27%	-28%	-18%	-19%	-5%
<b>P II</b>	-15%	-23%	-32%	-31%	-32%	-23%	-23%	-10%
<b>P III</b>	4%	-7%	-18%	-16%	-17%	-6%	-7%	9%
<b>P IV</b>	7%	-3%	-14%	-12%	-14%	-2%	-3%	13%
<b>P V</b>	0%	-4%	-15%	-13%	-15%	-3%	-6%	-2%
<b>P VI</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>P VII</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>P VIII</b>	-15%	-23%	-32%	-30%	-32%	-22%	-23%	-10%
<b>P IX</b>	-43%	-36%	-37%	-37%	-37%	-39%	-40%	-51%
<b>P X</b>	-10%	-19%	-28%	-26%	-27%	-17%	-18%	-18%
<b>P XI</b>	-42%	-48%	-53%	-53%	-54%	-47%	-48%	-68%
<b>P XII</b>	-19%	-7%	-11%	-11%	-11%	-14%	-15%	-30%
<b>P XIII</b>	2%	-8%	-18%	-17%	-18%	-7%	-8%	-47%
<b>P XIV</b>	11%	0%	-11%	-9%	-11%	1%	0%	15%
<b>P XV</b>	-4%	-13%	-23%	-21%	-23%	-12%	-13%	2%
<b>TOTAL</b>	-13%	-17%	-25%	-24%	-25%	-17%	-18%	-16%

En los proyectos I, II y VIII y se reducen los niveles de todos los contaminantes estudiados por mejoras en los trazados, que suponen menor longitud de las calzadas y aportan mayor fluidez en el

tráfico. También ocurre así en los proyectos V, IX, X, XI y XII en los que a las mejoras citadas hay que añadir los efectos derivados de la presencia de sistemas de filtrado.

En los proyectos III, IV, XIII, XIV y XV se reducen, en general, los niveles de todos los contaminantes estudiados a excepción del SO<sub>2</sub> y las partículas, que experimentan un ligero incremento que se justifica fundamentalmente por la mayor longitud de algunos de los ramales de los tramos y por el incremento de vehículos diesel en el escenario postoperacional<sup>2</sup>, situación esta última completamente independiente de la obra.

Los proyectos VI y VII (túneles By Pass-Sur) son de nueva creación, por lo que no se contempla escenario preoperacional y no pueden aportarse, por tanto, datos comparativos. La totalidad de estos proyectos discurren soterrados por lo que los resultados de contaminantes emitidos están influidos por la eficiencia del sistema de filtrado que en estos proyectos es del 80% en la retención de partículas y filtrado de NO<sub>x</sub>.

Como conclusión hay que indicar que existe una disminución generalizada de los niveles de emisión de la mayor parte de los contaminantes objeto de estudio motivada fundamentalmente por el soterramiento de una importante proporción del trazado y la consiguiente instalación de sistemas de filtrado. Puntualmente pueden identificarse algunos incrementos en los niveles de SO<sub>2</sub> y partículas derivados mayoritariamente del aumento de las longitudes de algunos de los ramales de los trazados y del incremento de la proporción de vehículos de motorización diesel.

## **12.1.2. Acústica**

### **12.1.2.1. Resumen de acciones de proyecto**

Durante la fase de obra se han identificado como acciones de proyecto susceptibles de causar impacto sobre la variable acústica la construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento (plantas de bentonita, plantas de tratamiento de lodos de la tuneladora, depuradoras, parques de maquinaria), movimiento de maquinaria, procesos de transporte, carga y descarga de materiales

La principal acción que destaca durante la fase de explotación es la desaparición de la infraestructura en superficie.

Entre las acciones derivadas de las medidas ambientales se destaca la instalación de pantallas acústica y de pavimento y paramento fonoabsorbente.

---

<sup>2</sup> Fuente: Anuario Estadístico de la Dirección General de Tráfico, tomando los datos publicados para 2006 e incrementándolos según la tendencia de los últimos años.

### 12.1.2.2. Indicadores de impacto

La evaluación y análisis de la variable acústica y de los índices de calidad asociados a ella, se ha realizado en este apartado atendiendo a las dos grandes áreas homogéneas definidas para esta variable. Así, se evaluarán de forma conjunta todo el Arco-Sur y el resto de los proyectos de forma independiente.

En este apartado se realiza una comparación y análisis de las emisiones de los niveles sonoros estudiados para cada uno de los escenarios. Al igual que en el capítulo de calidad del aire, se resumen de modo previo las acciones que inciden en este análisis comparado en función de su relación directa con el proyecto:

- Imputables al proyecto:
  - Soterramiento de tramos con la consiguiente sustitución de un elevado número de fuentes sonoras de emisión lineal (viario en superficie) por fuentes puntuales correspondientes a los pozos de ventilación.
  - Cambio en la geometría de los trazados, modificando (y en ocasiones de modo significativo) su posición relativa con respecto a los usos próximos a ellos
  - Reducción de la congestión (impacto no cuantificable)
- No imputables al proyecto
  - Reducción generalizada del tráfico en prácticamente la totalidad de subtramos debida a una reducción general a nivel metropolitano originado fundamentalmente por:
    - mejora en el transporte público
    - incidencia del SER (Servicio de Estacionamiento Regulado)
    - Posible cambio de hábitos de transporte en los usuarios a partir de las obras de remodelación a causa de los dos puntos anteriores.

Los indicadores de impacto empleados han sido:

- Población expuesta: población real residente (reflejada en datos estadísticos del padrón municipal) afectada en sus viviendas por niveles superiores a los fijados como objetivo por el RD 1367/2007; es decir, la población expuesta a niveles  $L_{\text{día}}$  y  $L_{\text{tarde}}$  superiores a los 65 dBA, o niveles  $L_{\text{noche}}$  superiores a los 55 dBA.
- Área urbana expuesta: superficie urbana expuesta a niveles acústicos superiores a los establecidos en la Directiva 2002/49/CE.
- Índice de afección: da información acerca del grado en el que está afectada la población relacionando ésta con niveles Noche superiores a los 55 dBA.

### 12.1.2.3. Caracterización y evaluación de impactos

El impacto global sobre la variable acústica del conjunto de actuaciones es **POSITIVO** ya que se aprecia una tendencia general a la reducción de los niveles sonoros ambientales de su entorno. Esta disminución se debe fundamentalmente al efecto del soterramiento y la consiguiente desaparición de fuentes sonoras lineales de gran carga de tráfico y potencia de emisión en un importante porcentaje de los proyectos. Estos tramos soterrados dan lugar a una serie de pozos de ventilación forzada que, según lo evaluado en el estudio, no constituyen fuentes sonoras relevantes. Al igual que en el caso de las emisiones atmosféricas, la disminución en las afecciones se debe, además, a la reducción generalizada de las intensidades de tráfico.

La población afectada por niveles de inmisión superiores a los niveles objetivo<sup>3</sup> es de 50.182 residentes en el escenario preoperacional y de 33.881 residentes en el escenario postoperacional, originándose un descenso en el total de población afectada del 32,5 %.

Para mayor claridad se adjunta una tabla comparativa entre la población afectada (número de habitantes) sometida a niveles de inmisión superiores a los niveles objetivo de calidad establecidos por el RD 1367/2007 (niveles  $L_{\text{día}}$  y  $L_{\text{tarde}}$  superiores a los 65 dBA, o niveles  $L_{\text{noche}}$  por encima de los 55 dBA).

*Tabla 12.1-2. Comparación porcentual en la población afectada por niveles de inmisión superiores a los niveles objetivos de calidad antes y después de las obras de la M-30*

	Preoperacional (nº habitantes)	Postoperacional (nº habitantes)	% de variación
<b>P I</b>	3.431	2.953	-13,9%
<b>P II</b>	710	576	-18,9%
<b>P III</b>	4.067	4.276	5,1%
<b>P IV</b>	1.675	1.764	5,3%
<b>ARCO SUR</b>   <b>(P V al P XIII)</b>	36.649	21.726	-40,7%
<b>P XIV</b>	947	870	-8,1%
<b>P XV</b>	2.703	1.716	-36,5%
<b>TOTAL</b>	<b>50.182</b>	<b>33.881</b>	<b>-32,5 %</b>

Como puede observarse en la tabla, se produce una reducción significativa en la mayor parte de los tramos, resultando especialmente relevantes los datos del Arco Sur, que engloba los proyectos del V al XIII y contemplados de forma unitaria dado que los efectos de unos y otros proyectos están

<sup>3</sup> Población real residente (reflejada en datos estadísticos del padrón municipal) afectada en sus viviendas por niveles superiores a los fijados como objetivo por el RD 1367/2007; es decir, la población expuesta a niveles  $L_{\text{día}}$  y  $L_{\text{tarde}}$  superiores a los 65 dBA, o niveles  $L_{\text{noche}}$  superiores a los 55 dBA

íntimamente ligados. En estos casos ha resultado especialmente relevante el descenso de la población afectada durante el periodo Noche, que es el más limitante desde el punto de vista acústico. Así, en el Arco Sur, de 1.101 habitantes que estaban afectados por niveles superiores a los 70 dBA noche, en el escenario preoperacional, se ha conseguido eliminar prácticamente la población expuesta tras las obras, continuando la incidencia en 194 residentes, lo que supone un descenso del 82,4 % de la población afectada en el rango de diferencia con niveles objetivo mayor de 15 dBA.

En el resto de los proyectos, y a excepción del Proyecto III y el IV, se producen también mejoras significativas con los nuevos trazados. En el caso del Proyecto III el aumento porcentual más significativo se produce a consecuencia del incremento tendencial supuesto en el tráfico de la Autovía A-2, ajeno al proyecto de reforma de la M-30 ejecutado. Para el Proyecto IV, la situación acústica comparada entre el escenario preoperacional y postoperacional es muy similar, revelándose leves incrementos en la población afectada, de menos de 100 habitantes.

El índice de afección calculado, es de 156,5 tras la ejecución del proyecto frente a 292,3 previo a su desarrollo, lo cual revela un descenso de la afección en un 46,5%.

Por último, el total de área urbana afectada<sup>4</sup> disminuye de 1.055,7 a 880,4 hectáreas tras el desarrollo de la totalidad de proyectos estudiados, suponiendo un descenso del 16,6 % respecto al total de superficie afectada con anterioridad a la ejecución y puesta en funcionamiento de todos ellos.

## **12.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

### **12.2.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto que pueden tener una mayor incidencia sobre la geología y la geomorfología son la creación de taludes, la construcción de túneles, bien mediante tuneladora o con el método cut & cover, y el vertido de tierras sobrantes.

---

<sup>4</sup> superficie urbana expuesta a niveles acústicos superiores a los establecidos en la Normativa

### 12.2.2. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto empleados fueron:

- Importancia geológica de los terrenos afectados
- Importancia de los elementos geomorfológicos

### 12.2.3. Caracterización y evaluación de impactos

El volumen de materiales geológicos afectados por las obras, pese a ser importante, es mínimo comparado con la gran superficie que ocupan este mismo tipo de materiales en la Comunidad de Madrid. Además, no presentan ninguna peculiaridad ni valor intrínseco reseñable. Así mismo, no existen elementos de protección especial en las inmediaciones de la M-30. Las obras se han desarrollado en un entorno totalmente urbano en el que apenas quedan resquicios de los elementos del relieve preexistentes, por lo que la afección a la geomorfología no ha resultado relevante valorándose como un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

La modificación de la geomorfología que se produce como consecuencia del relleno de canteras a partir de los materiales excavados para las obras de M-30 de ha valorado como un impacto **POSITIVO**.

Respecto a la generación de vibraciones durante las obras, se han tenido en cuenta las medidas preventivas incluidas en los proyectos de ejecución, valorándose el impacto como **COMPATIBLE**.

## 12.3. EDAFOLOGÍA

### 12.3.1. Resumen de acciones de proyecto

En la fase de obras, las acciones que han podido suponer un impacto sobre la edafología han sido el acopio de materiales sobre el suelo sin protección, la construcción y asfaltado de la vía, construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento, el movimiento de maquinaria y de tierras, la generación de residuos de diverso tipo, el vertido de tierras sobrantes y vertidos accidentales que pudieran haberse producido. Derivada de las acciones ambientales, se reseña la creación de zonas verdes.

En la fase de explotación se han identificado como acciones generadoras de impacto sobre la variable estudiada las labores de mantenimiento de la vía, la presencia de nuevas infraestructuras y vertidos accidentales.

### 12.3.2. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto propuestos son:

- Representatividad de los suelos afectados
- Superficies afectadas

### 12.3.3. Caracterización y evaluación de impactos

Desde un punto de vista edáfico la variable no tiene ninguna importancia dada la práctica ausencia de suelos naturales en el entorno de los proyectos y el bajo valor como recurso de aquellos que, de manera muy local, aun existen junto a la M-30. Las superficies de suelo natural potencialmente afectadas han sido puntuales y el reaprovechamiento de las tierras dentro de las obras minimiza aún más la posible afección sufrida. Por estos motivos, la alteración de las características del suelo, el aumento del riesgo de erosión y la destrucción de suelos han sido valorados como impactos **NO SIGNIFICATIVOS**.

La creación de suelo como consecuencia del desarrollo del Proyecto Madrid Río y del Proyecto de Reforestación Compensatoria ha sido valorada como un impacto **POSITIVO**.

El riesgo de contaminación de los suelos durante las obras se vio minimizado por la puesta en práctica de medidas de prevención de la contaminación y por la adecuada gestión de residuos en obra. Este impacto ha sido evaluado como **COMPATIBLE**.

## 12.4. **HIDROLOGÍA**

### 12.4.1. Resumen de acciones de proyecto

Durante la fase de obras se han identificado las siguientes acciones con incidencia sobre la hidrología: creación de taludes, desvío temporal de caudales, dragado del río, movimiento de tierras, ocupación de cauces, restitución del cauce, generación de residuos (RU, RCDs, RPs), vertidos accidentales.

Derivado de las acciones ambientales de proyectos se identifica la creación de zonas verdes.

En la fase de explotación se han identificado las siguientes acciones: desaparición de la infraestructura en superficie, presencia de nuevas infraestructuras, vertidos accidentales.

### 12.4.2. Indicadores de impacto

Se han utilizado como indicadores para la valoración del grado de afección sobre la variable los datos comparados entre la situación previa a las obras y una vez se finalizaron estas, en relación a los parámetros temperatura, pH, sólidos en suspensión, hidrocarburos totales del petróleo (TPH's),

Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Química de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>) y conductividad por separado, identificando tendencias, máximos y mínimos de cada uno de ellos y momentos en los cuales se producen, para ver cómo la calidad de las aguas se ha visto afectada por las obras.

El 14 de enero de 2005 la Confederación Hidrográfica del Tajo otorga la autorización para realizar las obras de remodelación de la M-30 entre el paseo de Marqués de Monistrol y el Nudo Sur, en el término municipal de Madrid, en lo que afectan al dominio público hidráulico y a la zona de policía del río Manzanares, con el correspondiente condicionado. Según el RD 849/1986, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en su artículo 9.3. establece la necesidad de precisar autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca para cualquier ejecución de obra en la zona de policía de los cauces.

### **12.4.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Las afecciones más importantes que se producen en el río como consecuencia de la ejecución de las obras se deben a alteraciones de la dinámica fluvial y de las características fisicoquímicas del río. La primera de ellas fue provocada por desvíos del cauce, o incluso en determinadas ocasiones, por la ocupación del mismo. Es importante remarcar el carácter temporal de las alteraciones producidas por este tipo de actividades. Los desvíos u ocupaciones del cauce fueron llevados a cabo durante la fase de obras, Una vez finalizadas el cauce del río volvió a su situación original sin causar impactos residuales. Por estos motivos el impacto sobre la hidrología por alteración de la dinámica fluvial y la incidencia sobre la red de drenaje fueron evaluados como impactos **COMPATIBLES**.

Las alteraciones producidas en las propiedades fisicoquímicas del río se han analizado comparando la situación inicial —antes del comienzo de las obras— y la actual para comprobar cuál ha sido su evolución y si existe o no impacto residual. El estudio de los indicadores referidos en el párrafo anterior ha puesto de manifiesto que no han existido variaciones significativas en la calidad de las aguas durante las obras, razón por la cual no se ha considerado relevante el impacto en relación a la alteración de los parámetros fisicoquímicos. La alteración de los parámetros fisicoquímicos se ha valorado como **NO SIGNIFICATIVA**.

Resulta adecuado recordar en este apartado la importancia que sobre la calidad de las aguas del río ha tenido la mejora de la red de colectores existente, que como ya se indicó en el apartado 8 del presente documento, ha incrementado los niveles de dilución en casi 5 veces, pasado de 3:1 a 17:1, es decir, 17 partes de pluviales por 1 de aguas negras.

## **12.5. HIDROGEOLOGÍA**

### **12.5.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones con incidencia en la hidrogeología en la fase de obras son la construcción de túneles — bien mediante tuneladora o con el método cut & cover— la generación de residuos de diverso tipos, y los vertidos accidentales. Durante la fase de explotación se identifican la presencia de nuevas infraestructuras y los vertidos accidentales como acciones generadoras de impacto.

### **12.5.2. Indicadores de impacto**

Se ha utilizado como indicadores de impacto la variación de los niveles piezométricos y la modificación de la calidad de las aguas subterráneas en relación a la cantidad de hidrocarburos totales del petróleo (TPH's) en piezómetros seleccionados en la zona del río Manzanares. Fueron analizados asimismo los resultados de las analíticas de los parámetros pH, conductividad, metales (Aluminio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cromo III, Cromo IV, Hierro, Manganeso, Níquel, Mercurio, Plomo, Selenio, Estaño, Cobre Cobalto, Zinc, Antimonio, Molibdeno), sulfatos, aceites y grasas y fenoles.

### **12.5.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Para la valoración de la variación de los niveles piezométricos se seleccionaron piezómetros representativos de las variaciones locales y se calculó la variación media, mínima y máxima de todos los tramos. Los resultados obtenidos mostraron que las elevaciones del nivel que se produjeron no resultaron relevantes y que los descensos evidenciados son fruto por un lado, del bombeo realizado para facilitar la excavación durante la fase de obra y por otro, de la existencia de colectores y drenajes una vez finalizada esta fase volviendo al nivel inicial al finalizar la obra. Por todo ello la modificación de las zonas de recarga o descarga de acuíferos ha sido evaluado como un impacto **COMPATIBLE**.

En cuanto a la calidad, dado que no existió alteración del resto de los parámetros indicados en el punto anterior, sólo se consideró el contenido de TPHs en distintos piezómetros, escogiendo para ello aquellos en los que se detectaron estos compuestos y valorando el porcentaje de reducción o aumento de las concentraciones iniciales y finales de los mismos. Los resultados obtenidos fueron que en el 85% de los piezómetros en los que se detectaron concentraciones de TPHs, redujeron su concentración al final de las obras en un 100% y en el único caso en que no ocurrió así, la concentración resultó de un orden de magnitud de poca relevancia y muy local, por lo que el impacto se consideró como **COMPATIBLE**.

## **12.6. VEGETACIÓN**

### **12.6.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto que pueden tener una mayor incidencia sobre la vegetación son la eliminación de la vegetación (apeos) y el movimiento de maquinaria en la fase de obra, y las labores de conservación de la vía en la fase de explotación.

Como acciones derivadas de las medidas ambientales se identifican la creación de zonas verdes, plantación y trasplante de árboles y arbustos.

### **12.6.2. Indicadores de impacto**

El estudio de afección a la vegetación se aborda mediante el establecimiento de indicadores que permitan dimensionar el grado de incidencia ocasionado a través de la comparación entre la situación preoperacional (año 2004, antes de las obras) y la postoperacional (actualidad, después de las obras).

Los datos empleados en este apartado se han obtenido de las autorizaciones sobre arbolado emitidas por la Dirección General de Patrimonio Verde del Ayuntamiento de Madrid durante las obras. Estas autorizaciones recogen no sólo datos referentes a la actuación realizada sobre el arbolado (apeo, poda, trasplante o conservación), sino que también dan una relación de las características más descriptivas del árbol como: especie, perímetro de tronco, altura, estado sanitario y localización.

Los indicadores que se plantean estudian la variable desde el punto de vista de la calidad y la cantidad de vegetación afectada. De esta forma se han considerado, además del número de unidades afectadas, características de la vegetación, tales como su estado sanitario o su edad.

Los indicadores definidos son los siguientes:

- Superficie verde por habitante
- Edad del arbolado
- Estado sanitario del arbolado
- Éxito de las plantaciones
- Éxito de los trasplantes

### **12.6.3. Caracterización y evaluación de impactos**

La superficie verde de conservación municipal por habitante se calculó para la situación preoperacional y la actual para el ámbito global de la M-30. La comparación de los dos valores dio como resultado que la zona verde por habitante en la ciudad de Madrid ha experimentado un aumento del 7,79 %, pasando de 15,66 a 16,88 m<sup>2</sup>/habitante.

La edad del arbolado afectado se calculó como el cociente entre el número de unidades arbóreas a reponer y el número de unidades apeadas, obteniéndose como conclusión que los árboles apeados tenían una media de 19 años.

El estado fitosanitario del arbolado es una cualidad de gran importancia a la hora de evaluar el cambio que las obras suponen en la variable vegetación, ya que no puede considerarse del mismo modo la eliminación de arbolado sano que de arbolado en malas condiciones sanitarias.

De la totalidad del arbolado afectado (19.255 árboles), 6.296 fueron objeto de trasplante, y 12.725 fueron apeados, debiendo significarse que las dos terceras partes de los árboles apeados presentaban un estado deficiente, es decir, tenían un mal estado fitosanitario con pudriciones o con heridas importantes, estaban formados por especies invasoras, o eran irrecuperables. Tras las obras y como consecuencia de la ejecución del Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria se han plantado 253.994 árboles en una superficie de 337,3 hectáreas, beneficiando a 11 distritos.

Por último se evaluó el éxito de las plantaciones y de los trasplantes efectuados. Respecto al primero, como valor resultante del indicador se obtiene **un 91% de supervivencia de las especies plantadas**. **En el caso de los trasplantes, han sobrevivido un 40% de los realizados**, valor considerable cuando, como es el caso, existe dificultad de arraigo, especialmente en los ejemplares de mayor tamaño, o, como es el caso también, el esfuerzo por conservar el mayor número de árboles posibles está condicionado por la época de las plantaciones. Además, hay que considerar el **escenario de sequía** que sufrió la Comunidad de Madrid durante los años 2005 y 2006, situación calificada como de carácter excepcional que hizo necesario adoptar medidas de ahorro de agua como las contempladas en el Decreto 97/2005, de 29 de septiembre<sup>5</sup> y, con carácter previo, en el Decreto de medidas de ahorro de agua en los servicios municipales, promovido por el Área de Gobierno de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad del Ayuntamiento de Madrid y aprobado el 14 de julio de 2005. Las pérdidas de consideran compensadas con las plantaciones que se han realizado dentro del Programa de Ajardinamiento y Reforestación Compensatoria.

Como conclusión de la consideración de todos los indicadores anteriores se determinó que el impacto ocasionado sobre la vegetación fue **MODERADO** en el caso del número de árboles y arbustos afectados, **COMPATIBLE** en lo que respecta a la modificación de la funcionalidad y al deterioro de las especies y **POSITIVO** en lo que se refiere al aumento en el número de individuos existentes.

---

<sup>5</sup> Decreto 97/2005, de 29 de septiembre, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen medidas excepcionales para la regulación de abastecimiento de agua en la Comunidad de Madrid (con efectos hasta el 02/12/2006)

## **12.7. USOS DEL SUELO**

### **12.7.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto que pueden tener una mayor incidencia sobre los usos del suelo, para la fase de obra, son la construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento (plantas de bentonita, plantas de tratamiento de lodos de la tuneladora, depuradoras, parques de maquinaria) y la ocupación temporal de superficies por obras.

En la fase de explotación, se identifican como acciones la desaparición de la infraestructura en superficie y la ocupación permanente de la superficie por la infraestructura.

De las acciones derivadas de las medidas ambientales, se han identificado la creación de instalaciones socio-recreativas y de zonas verdes.

### **12.7.2. Indicadores de impacto**

A la hora de estudiar la variable se han tenido en cuenta tanto la afección a espacios protegidos y vías pecuarias como la alteración de zonas verdes y cambios de usos, que se han estudiado de forma conjunta.

Además se ha considerado la liberación de superficie previamente ocupada por la infraestructura para otros usos.

### **12.7.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Al analizar los indicadores se concluye que no existe ningún espacio protegido que quedase afectado por la ejecución de los proyectos de remodelación de la M-30. La distancia a la cual se situaban aquellos más cercanos – como por ejemplo el Monte de El Pardo – era de aproximadamente de 500 m, entre los cuales se interponen un gran número de edificaciones. En cuanto a las vías pecuarias afectadas, hay que indicar que no se produce modificación en la afección a éstas, siendo la misma que ya ocasionaba el antiguo trazado de la M-30. La alteración de espacios protegidos y vías pecuarias se ha evaluado como un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Sin embargo, tanto la alteración producida en las zonas verdes, como el cambio de usos del suelo sí se ven afectadas por acciones del proyecto producidas tanto en la fase de obra como en la fase de explotación. La alteración de las zonas verdes se produce principalmente durante la fase de obras, cuando se ocuparon aproximadamente 56.512 m<sup>2</sup> de su superficie. Esta ocupación se debe a la instalación de parques de maquinaria y plantas de tratamiento que se establecieron con carácter temporal. Estas superficies están siendo revegetadas tras las obras, de manera que se les devuelve su

carácter original de zona verde. La ocupación definitiva supone una superficie estimada de 915 m<sup>2</sup>. La alteración de espacios verdes se valora como un impacto **COMPATIBLE**.

El cambio de usos que provoca la ejecución de todos los proyectos de remodelación y soterramiento de la M-30, se produce únicamente durante la fase de explotación, debido a la desaparición de la infraestructura en superficie. Los proyectos que implican el soterramiento de la M-30, favorecen el aumento de las zonas verdes del municipio de Madrid. Sin embargo, aquellos de remodelación y ampliación provocan un aumento de sistemas generales (vía pública). Las cifras en las que se traducen dichos cambios de usos son los que se muestran a continuación:

*Tabla 12.7-1. Superficies de vía pública y zona verde creada.*

Superficie de vía Pública creada (m <sup>2</sup> )	Superficie de Zona verde (m <sup>2</sup> )
74.000	960.000

En lo que se refiere a la liberación de superficies ocupadas por la infraestructura para otros usos, se produjo un porcentaje de liberación de pavimento de aproximadamente el 26%, siendo el tramo del soterramiento que engloba el área homogénea del río, el lugar en el que se ha producido la mayor creación de zona verde.

En función de los argumentos anteriores se ha valorado el cambio de uso del suelo como un impacto **POSITIVO**.

## **12.8. FAUNA**

### **12.8.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto que pueden tener una mayor incidencia sobre la fauna son la construcción y asfaltado de la vía, el dragado del río, la eliminación de la vegetación (apeos), la iluminación nocturna y el movimiento de maquinaria.

Durante la fase de explotación, se han identificado las siguientes acciones de proyecto: desaparición de la infraestructura en superficie y vertidos accidentales

Como acciones derivadas de las medidas ambientales, se identifican la creación de zonas verdes y la reubicación de fauna.

### **12.8.2. Indicadores de impacto**

Se ha considerado la representatividad de la fauna en cuanto a su importancia en la zona de estudio, teniendo en cuenta el grado de protección autonómico, nacional y europeo.

### **12.8.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Se evaluó la representatividad y nivel de protección de la fauna afectada por las obras, concluyéndose que tanto la fauna del entorno de las obras como los biotopos afectados fueron poco relevantes y los impactos **NO SIGNIFICATIVOS**.

## **12.9. PATRIMONIO CULTURAL, ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO**

### **12.9.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto identificadas en la fase de obras con incidencia en el patrimonio son la construcción de túneles mediante tuneladora o mediante el método cut & cover y el movimiento de tierras.

Durante la fase de explotación, se identifica como acción la desaparición de la infraestructura en superficie.

### **12.9.2. Indicadores de impacto**

Todas las actuaciones sobre el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico han contado con las preceptivas autorizaciones de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid, habiéndose desarrollado un exhaustivo seguimiento de las obras a través de los programas de control y seguimiento arqueológico y paleontológico.

Como indicador de impacto se tuvo en cuenta el cumplimiento de legislación relativa a esta materia, así como las autorizaciones de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Comunidad de Madrid.

### **12.9.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Como resultado de los trabajos de prospección, los elementos de patrimonio que salieron a la luz en la totalidad de la remodelación de la M-30 quedaron incluidos dentro de una serie de actividades comunes consistentes en la exhibición pública de los restos en la exposición denominada “M-30 Un viaje al pasado”. La puesta en valor de elementos histórico-culturales encontrados se ha considerado un impacto significativo de signo **POSITIVO**.

Se concluye que el impacto sobre esta variable se valora como **MODERADO** al afectar las obras al Bien de Interés Cultural de las Terrazas del Manzanares.

## **12.10. SOCIOECONOMIA**

### **12.10.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto identificadas que inciden sobre la socioeconomía en la fase de obra son la construcción y asfaltado de la vía, los desvíos de tráfico, la iluminación nocturna, el movimiento de maquinaria, la ocupación temporal de superficies por obras y los procesos de transporte, carga y descarga de materiales.

Durante la fase de explotación se identifica la desaparición de la infraestructura en superficie y la presencia de nuevas infraestructuras.

Como acciones derivadas de las medidas ambientales se identifica la creación de instalaciones de conexión entre áreas y la creación de zonas verdes.

### **12.10.2. Indicadores de impacto**

Se han considerado los resultados de los estudios de opinión llevados a cabo durante la ejecución de las obras, así como estudios de valoración socioeconómica de la remodelación de la M-30 realizados antes del comienzo de las mismas. Los indicadores considerados han sido:

- Efectos de las reformas en la M-30 sobre los hábitos de transporte.
- Madrileños afectados por las reformas de la M-30.
- Utilización de vías alternativas.
- Compensación de las molestias con los resultados finales.
- Futuros beneficios obtenidos con la creación de túneles y sobre el soterramiento de parte del trazado.
- Contribución de la reforma de la M-30 a situar a Madrid a nivel de otras capitales europeas.

### **12.10.3. Caracterización y evaluación de impactos**

El 68,9% de los madrileños que se desplazan en vehículos (coche/moto propio o taxi) afirma que se vieron afectados por las obras de la M-30. El 38,9 % de los ciudadanos afectados por la reforma y usuarios de vehículos propios o taxi continuaron utilizando la M-30 a pesar de ella y el 54,9% tomó vías alternativas evitando así pasar por la M-30 en remodelación.

Más de la mitad (64,3%) de los ciudadanos consultados opinó que los resultados que se obtendrán como consecuencia de las obras de la M-30 compensarán las molestias ocasionadas por su ejecución.

Por encima del 50%, opinaron que la creación de los túneles iba a contribuir mucho o bastante a agilizar la conexión entre las distintas zonas de la ciudad, liberar parte del tráfico que actualmente pasa

por el centro y disminuir el tiempo de viaje. También se desprende de su análisis que el 42,9% de los ciudadanos manifiesta que con el soterramiento y los túneles se reducirá mucho o bastante la contaminación atmosférica y acústica, mientras que el 39,3% indica que disminuirá mucho o bastante el consumo de combustible y el 33,3% apunta a la reducción de la accidentalidad.

Casi la mitad de la población (46,5%) opinó que sí se iba a lograr agilizar la conexión entre los distintos barrios de Madrid, frente al 22,9% que opinó que se lograría agilizar poco o nada.

El 53% de la población encuestada respondió que la obra transmitió confianza en la solución del problema que supone el elevado tráfico que transitaba por el centro de la ciudad.

El 51,6% de la población mostró confianza en que la obra de soterramiento y creación de túneles iba a reducir el tiempo de viaje, mientras que el 34,6% valoró las obras con poca convicción en lo que a este aspecto se refiere.

En lo que a disminución de la contaminación atmosférica y acústica se refiere, los resultados del análisis evidenciaron que resultó equilibrado el número de personas que sí consideraba que tendría un efecto relevante y los que consideraban que no sería tan efectiva la medida. De los ciudadanos encuestados el 39,3% valoraron de forma positiva la disminución en el consumo de combustible.

El 33,3 % de los consultados opinó que los nuevos trazados de la M-30 disminuirían la accidentalidad y el 76% consideró que iba a ser de mucha o bastante utilidad la recuperación de las zonas verdes y deportivas.

La mitad de la población valoró que la mejora daría a Madrid el impulso necesario que la situará a la ciudad al nivel de otras ciudades europeas y casi una tercera parte de la ciudadanía indicó que esta reforma no iba a ser suficiente para llegar a ese punto.

El equipo de la Universidad Politécnica de Madrid que elaboró los estudios socioeconómicos en 2004 utilizó, tal y como se muestra en el apartado de descripción del medio, como cifra total de inversión 4.248,7 millones de euros de 2004, cifra a la que le excluyeron el impuesto sobre el valor añadido (por su carácter de transferencia), manejando la cifra de 3.662,7 millones de 2004.

Después de aplicar la metodología de valoración del tiempo desarrollada en los referidos estudios, se concluyó que las obras de las M-30 supondrían un ahorro de 708 millones de horas de viaje, que se traduce en 3.915 millones de euros de beneficio.

La puesta en servicio del conjunto de medidas incluidas en el programa de mejoras de la M-30 permitirá evitar 395 accidentes con víctimas y 50 muertos o heridos graves, lo que supone un 56% de los que se producirían en el año 2007 de continuar las tendencias actuales.

Teniendo en cuenta las reducciones estimadas de la accidentalidad esperada en el año 2007, en el primer año de puesta en servicio de las actuaciones de mejora de la M-30, las reducciones de costes debidas a la disminución de la accidentalidad alcanzan la cifra de 31.934.437 €. Esta cifra se incrementa a lo largo del tiempo alcanzando 35.988.314 € en 2012 y 44.295.820 € en 2037.

Los beneficios globales estimados por el equipo de la UPM, ascienden a 770 millones de euros a lo largo de la vida útil de proyecto. Los mayores beneficios se concentran en el sector del proyecto Sur en consideración a la intensidad de los flujos. Dicho efecto positivo crece enormemente a largo plazo.

En cuanto al ruido, la mejora se debe a los túneles, tanto en el tronco principal de la M-30, como en las incorporaciones y salidas. El beneficio total se cifra en 197 millones de euros. Aproximadamente la mitad de este valor corresponde al Proyecto Oeste, de soterramiento del Río Manzanares, en que la totalidad del tráfico circulará en túnel. También hay mejoras importantes en el proyecto Sur debido al bypass, que derivan una buena proporción del tráfico.

Se producirán mejoras en las emisiones de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>). Se produce una reducción en las emisiones de 35.000 toneladas de CO<sub>2</sub> en 2007, que crecerán hasta los 64.800 en el horizonte 2037. Estas reducciones supondrán unos valores económicos que varían de los 5,5 a los 10,1 millones de euros anuales.

La mejora de la calidad de vida que percibirán los ciudadanos, además de las mejoras ambientales, desde el punto de vista de la accesibilidad, es la supresión del efecto barrera en las zonas en túnel, que se ha cuantificado en 259 millones €. Este efecto es paralelo a la eliminación del ruido, pues tienen la misma causa.

La población directamente beneficiada por las mejoras de los túneles es de 270.000 vecinos, a los que habrá que sumar los que visitan la zona, por motivos de trabajo, ocio, relaciones, etcétera.

Los resultados obtenidos por el equipo de la UPM permiten concluir que el programa global de actuaciones es altamente rentable desde el punto de vista socioeconómico, aunque hay diferencias significativas entre los proyectos.

Por todo lo anterior, se valoran los impactos sobre la socioeconomía (efectos sobre la calidad de vida y generación de empleo) como **POSITIVOS**.

## **12.11. PAISAJE**

### **12.11.1. Resumen de acciones de proyecto**

Las acciones del proyecto durante la fase de obra identificadas que inciden sobre el paisaje son el acopio de materiales (parque de dovelas, acopio de ferralla y acopios de otros materiales), la construcción, explotación y desmantelamiento de plantas de tratamiento (plantas de bentonita, plantas de tratamiento de lodos de la tuneladora, depuradoras, parques de maquinaria), la eliminación de la vegetación (apeos), la iluminación nocturna, la ocupación de cauces y la ocupación temporal de superficies por obras.

Durante la fase de obras se identifican la creación de pasos elevados, la desaparición de la infraestructura en superficie, la modificación del trazado de la vía y la presencia de nuevas infraestructuras.

Como acciones derivadas de las medidas ambientales se identifican la creación de instalaciones de conexión entre áreas y la creación de zonas verdes.

### **12.11.2. Indicadores de impacto**

Para poder realizar una valoración de la incidencia de la remodelación de la M-30 sobre el paisaje urbano lo más objetiva posible, se vio necesario seleccionar una serie de indicadores de impacto que, a través de sus resultados, aporten una visión de la significación que ha supuesto la remodelación de la M-30 para el paisaje. Los índices de impacto seleccionados fueron los siguientes:

- Superficie de ocupación de la vía antes y después de la ejecución del proyecto de remodelación de la M-30.
- Número de elementos singulares revalorizados
- Número de elementos incorporados al paisaje
- Incremento de puntos y tiempo de observación

### **12.11.3. Caracterización y evaluación de impactos**

Desde el punto de vista paisajístico, se ha tenido en cuenta la superficie de ocupación de la vía antes y después de la ejecución de las obras. Este aspecto supone una mejora significativa principalmente por la creación de nuevos espacios abiertos y el ocultamiento de las calzadas. El soterramiento de la vía oculta el tráfico, reduce los niveles de contaminación tanto atmosférica como acústica, y sustituye los viales por un espacio que mejora notablemente la calidad de vida de los vecinos que residen en sus proximidades, a la vez que aporta un lugar de paseo y descanso que se incorpora a las zonas verdes del entorno, como la Casa de Campo y los terrenos restaurados de la Huerta de la Partida y las márgenes del río Manzanares.

En la ribera del río Manzanares el soterramiento de la vía implica además, la revalorización de elementos singulares del paisaje que antes se veían afectados por la presencia de la infraestructura, como son el mismo cauce del río, los monumentos del entorno como puentes y edificios históricos, y las zonas verdes, recuperando una función de corredor ecológico que atraviesa la mitad occidental de la ciudad en sentido Norte-Sur.

La consideración del número de elementos singulares del paisaje revalorizados se fundamentó en el análisis de la cantidad de elementos singulares del paisaje cuya estética se veía perjudicada por la existencia de infraestructuras en su entorno.

Esta circunstancia se manifiesta especialmente en las zonas próximas al río, en las que los elementos del paisaje que se consideró que se revalorizaban fueron:

*Tabla 12.11-1. Elementos singulares revalorizados en el entorno del Río Manzanares*

ÁREA HOMOGÉNEA	PROYECTO QUE DESARROLLA LA MEJORA	TIPO DE ELEMENTO SINGULAR DEL PAISAJE	DENOMINACIÓN DEL ELEMENTO SINGULAR DEL PAISAJE REVALORIZADO
EL RÍO	XIII. Soterramiento de la Avenida de Portugal	Zona verde	Casa de Campo
		Zona verde	Huerta de la Partida
	IX, X, XI y XII. Soterramiento de la M-30 entre el Paseo de Monistrol y el Nudo Sur	Elemento de origen natural	Río Manzanares
		Edificio monumental	Catedral de la Almudena
		Edificio monumental	Palacio de Oriente
		Edificio monumental	Ermita de la Virgen del Puerto
		Monumento	Puente de Segovia
		Monumento	Puente de Toledo
		Monumento	Puente de la Reina
		Monumento	Puerta de San Vicente
		Monumento	Presas históricas
		Zona verde	Campo del Moro
		Zona verde	Casa de Campo

La remodelación de enlaces y accesos a la M-30 ha implicado un rejuvenecimiento de la infraestructura que, cuarenta años después de su construcción, mostraba insuficiencias en algunos de sus tramos respecto a los niveles de tráfico actual.

En conclusión, la remodelación de la M-30 ha implicado una serie de modificaciones que, desde una perspectiva paisajística, implican una serie de beneficios importantes en cuanto a que mejoran notablemente la calidad y accesibilidad del paisaje urbano de Madrid, destacando la actuación en el entorno del río Manzanares. El impacto paisajístico generado en lo que se refiere a la modificación de contrastas en la forma y estructura general, a la recuperación de elementos singulares, a la integración del río en el paisaje urbano y a la creación de puntos de observación ha resultado **POSITIVO** y la eliminación de elementos singulares del paisaje **NO SIGNIFICATIVO**.

## 12.12. RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se resume en la tabla siguiente el carácter y significación de los impactos causados por las distintas variables del medio.

Tabla 12.12-1. Cuadro resumen de la caracterización y evaluación de impactos.

VARIABLE	IMPACTO	SIGNIFICACIÓN	CARACTERIZACIÓN	EVALUACIÓN
Calidad del aire	Emisiones a la atmósfera	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Acústica	Variación de los niveles sonoros	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Geología y geomorfología	Modificación de la geomorfología	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
	Generación de vibraciones	Significativo	intensidad media, temporal, simple, a corto plazo, directo, reversible, recuperable y discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Pérdida de recursos geológicos o geomorfológicos	No significativo	—	—
Edafología	Alteración de las características del suelo	No significativo	—	—
	Aumento del riesgo de erosión	No significativo	—	—
	Contaminación de suelos	Significativo	intensidad baja, temporal, acumulativo, a largo plazo, directo, irreversible, recuperable y continuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Dstrucción de suelos	No significativo	—	—
	Creación de suelo	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Hidrología	Alteración de los parámetros fisicoquímicos	No significativo	—	—
	Alteración de la dinámica fluvial	Significativo	intensidad media, temporal, acumulativo, a corto plazo, directo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Modificación de la red de drenaje	Significativo	intensidad media, temporal, acumulativo, a medio plazo, directo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>
Hidrogeología	Modificación de zonas de recarga o descarga de acuíferos	Significativo	intensidad baja, temporal, simple, directo, reversible, recuperable y discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Alteración de los parámetros fisicoquímicos	Significativo	intensidad baja, temporal, simple, a corto plazo, reversible, recuperable, irregular y discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>

**ESTUDIO AMBIENTAL DE LOS PROYECTOS EJECUTADOS DE REMODELACIÓN DE LA M-30  
TOMO VII - DOCUMENTO RESUMEN**

<b>VARIABLE</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>SIGNIFICACIÓN</b>	<b>CARACTERIZACIÓN</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Vegetación	Disminución del número de árboles y arbustos	Significativo	intensidad media, persistente, simple, a corto plazo, directo, irreversible, recuperable, y continuo	<b>MODERADO</b>
	Modificación de la funcionalidad	Significativo	intensidad media, temporal, simple, a corto plazo, directo, reversible, recuperable	<b>COMPATIBLE</b>
	Deterioro del estado de las especies	Significativo	intensidad media, temporal, simple, a corto plazo, directo, irreversible, recuperable, discontinuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Aumento del número de individuos	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Usos del suelo	Alteración de espacios protegidos y vías pecuarias	No significativo	—	—
	Alteración de zonas verdes	Significativo	intensidad media, carácter temporal, simple, a medio plazo, directo, reversible, recuperable, no periódico y continuo	<b>COMPATIBLE</b>
	Cambio de uso del suelo	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Fauna	Molestias a la fauna	No significativo	—	—
	Alteración de biotopos	No significativo	—	—
Patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico	Alteración del patrimonio arqueológico y paleontológico de elementos de interés cultural	Significativo	intensidad alta, persistente, simple, a corto plazo, directo, irreversible, irrecuperable y continuo	<b>MODERADO</b>
	Puesta en valor de elementos histórico – culturales	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Socioeconomía	Efectos sobre la calidad de vida	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
	Generación de empleo	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
Paisaje	Modificación de contrastes en la forma y estructura general y aumento de la diversidad cromática	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
	Eliminación de elementos singulares del paisaje	No significativo	—	—
	Recuperación de elementos singulares	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
	Integración del río en el paisaje urbano	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—
	Creación de puntos de observación	Significativo	<b>POSITIVO</b>	—

## **13. MEDIDAS CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

### **13.1. MEDIDAS CORRECTORAS**

La singularidad de este proyecto, hace posible que las medidas preventivas y correctoras contempladas en los proyectos constructivos ya se encuentren implementadas y su grado de eficiencia ya ha sido verificado por el programa de vigilancia ambiental de los proyectos. Además, el seguimiento de la ejecución de los proyectos constructivos y de las medidas ambientales que de ellos se derivan ha hecho posible la aplicación de nuevas medidas correctoras identificadas a través del programa de vigilancia y seguimiento ambiental en la fase de explotación.

La situación actual se define por la existencia de una infraestructura en funcionamiento, cuyos efectos ambientales están siendo valorados en este documento. Las medidas correctoras deberán ir pues, encaminadas a la corrección de impactos no previstos o corregidos en fases anteriores. En esencia se deben dirigir a corregir los impactos residuales o los nuevos impactos que surjan como consecuencia del funcionamiento de la vía.

En función de las conclusiones recogidas en capítulo anteriores, se puede concretar que existen una serie de variables que es necesario controlar a lo largo del funcionamiento de la infraestructura para, en función de las tendencias identificadas, determinar posibles medidas correctoras a aplicar.

En el momento en el que se elabora el presente estudio no se ha identificado la necesidad de diseñar ninguna medida correctora puntual, sino, como se explica en los anteriores párrafos, se evidencia la necesidad de realizar un seguimiento de la infraestructura y en función de los resultados obtenidos, diseñar, si llegara a resultar necesario, un plan de acción quizá ni siquiera específico para una variable, sino más bien que atendiera a varias al tiempo.

### **13.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Existen un buen número de variables que deben seguir siendo evaluadas a lo largo del tiempo, durante el funcionamiento de la infraestructura con el fin de identificar la evolución de las mismas y poder proponer medidas adicionales en los casos en los que así se requiera.

Se propone, por tanto, la puesta en práctica de un programa de vigilancia ambiental con los siguientes objetivos:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el estudio ambiental elaborado y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ver tendencias, o evolución de los elementos del medio más significativos, de manera que si se identifican desviaciones, pueda procederse a localizar la causa y derivado de este análisis a la propuesta de acciones a emprender.

### **13.2.1. INFORMES**

Se ha diseñado un programa de vigilancia con una duración de dos años. Consecuencia del desarrollo del PVA, deberán redactarse los informes de seguimiento que se describen en los siguientes apartados.

#### **13.2.1.1. Informe inicial**

El estudio ambiental elaborado servirá como documento de referencia para la identificación de la situación preoperacional, si bien deberá redactarse un documento que recoja un análisis de la situación inicial en previsión de que no se solapen exactamente en el tiempo el cierre del estudio ambiental con el inicio del Programa de Vigilancia Ambiental y, por tanto, pueda haberse producido alguna modificación en los elementos del medio considerados. Derivado de este análisis se elaborará el informe inicial, que deberá entregarse al mes de iniciados los trabajos de vigilancia.

El informe inicial deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

1. Descripción general del tramo
2. Inventario de zonas verdes
3. Estado de la calidad del aire
4. Estado de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
5. Gestión de residuos

#### 13.2.1.2. Informes cuatrimestrales de seguimiento

Con periodicidad cuatrimestral, se redactarán informes de seguimiento que recogerán las principales conclusiones sobre el seguimiento de los elementos del medio.

1. Calidad del aire: contaminación atmosférica del Arco Sur.
2. Edafología: erosión y contaminación de suelos.
3. Hidrología superficial: integridad de los cauces y vertidos.
4. Hidrología subterránea: estado aguas subterráneas.
5. Vegetación: evolución de las plantaciones
6. Gestión de residuos.

Se redactarán un total de 6 informes para la duración total del desarrollo del programa ambiental (dos años).

#### 13.2.1.3. Informes extraordinarios

Se contempla la posibilidad de ejecutar informes extraordinarios cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

#### 13.2.1.4. Informe final

Finalmente se ejecutará un informe final en el que se recogerán las conclusiones obtenidas a través del desarrollo del PVA y se evalúe la necesidad de seguir desarrollando un Programa de Vigilancia Ambiental de la infraestructura.

### **13.2.2. ELEMENTOS DEL MEDIO OBJETO DE SEGUIMIENTO**

Este capítulo recoge las medidas que se propone efectuar para realizar el seguimiento de cada una de las variables a desarrollar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental.

Las variables a controlar han sido seleccionadas por su importancia como elemento del medio, o bien porque previsiblemente se ven impactadas durante el funcionamiento de la vía de forma continua, motivo por el cual es necesario un seguimiento a lo largo del tiempo que de idea de la tendencia generada. Los elementos del medio incluidos en el programa de vigilancia ambiental son: atmósfera, hidrología superficial y subterránea, vegetación y gestión de residuos.

Para cada uno de estos elementos se ha diseñado un programa específico de seguimiento que incluye: objetivos, actuaciones, lugar de inspección, parámetros de control y umbrales, periodicidad de la inspección y medidas de prevención y corrección.

## 14. CONCLUSIONES

El compromiso del Ayuntamiento de Madrid con la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea de realizar “*estudios de impacto ambiental, de naturaleza y contenido equivalentes a los previstos en la Directiva, en relación con los proyectos ya ejecutados (...)*” ha sido el motor que ha impulsado la redacción del presente estudio. En él se ha realizado un profundo análisis de la situación pasada y actual, tanto desde el punto de vista administrativo como ambiental, para poder llegar a concluir valorando el significado que para el medio ambiente supone la realización de las obras de remodelación de la M-30 en la ciudad de Madrid.

Con el objetivo de cumplir con las prescripciones de DGMACE, se ha realizado un único estudio ambiental que recoge las incidencias de todos y cada uno de los quince proyectos en los que se ejecutaron las obras, de manera que se ha evaluado el impacto de forma global para el conjunto de las obras de la M-30 efectuadas.

El contenido metodológico genérico de los estudios ha atendido al espíritu que emana de la Directiva 85/337 CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, modificada por la Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997. Además se ha considerado a la legislación sectorial de aplicación para cada variable estudiada.

Las fases iniciales del estudio comprendieron el análisis de los quince proyectos constructivos ejecutados, fruto de lo cual pudieron identificarse las acciones susceptibles de impactar en el medio. Una vez que se conocieron a fondo los proyectos, se procedió a analizar el medio físico. Los estudios ambientales de las variables del medio han supuesto la descripción de las situaciones preoperacional (año 2004 o anterior), de obra (desarrollada entre 2004 y primer trimestre de 2007) y de funcionamiento (actualidad) para los siguientes elementos: calidad del aire, acústica, geología y geomorfología, edafología, hidrología, hidrogeología, vegetación, usos del suelo, fauna, patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico, medio socioeconómico y paisaje.

La información de la situación preoperacional se ha obtenido a través de los numerosos estudios elaborados por el Ayuntamiento previamente al inicio de las obras o durante las mismas, entre los que cabe destacar especialmente el Programa de Vigilancia Ambiental desarrollado para las obras ejecutadas en el tramo más próximo al río (entre el Paseo del Marqués de Monistrol y el Nudo Sur). Se han estudiado asimismo todas las resoluciones administrativas mediante las que los órganos competentes en las distintas materias sectoriales autorizaron las obras (autorización de la Confederación Hidrográfica del Tajo que afecta a las variables hidrología e hidrogeología, autorización de la Dirección General de Patrimonio Verde del Ayuntamiento de Madrid, para las apeos y trasplantes de vegetación efectuados y

autorizaciones de la Dirección General de Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Deportes de la Comunidad de Madrid, que autorizó los trabajos relativos a patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico).

El estudio del medio en la situación actual (de funcionamiento) de la infraestructura, se ha soportado también en trabajos que el Ayuntamiento sigue realizando (como por ejemplo los informes de seguimiento de la evolución de las plantaciones o el Plan Especial Madrid Río 2007) y en estudios de elaboración específica para este trabajo. Además se han elaborado los inventarios de campo pertinentes que han permitido tener una imagen actual del estado de las variables ambientales consideradas.

Una vez descritos los proyectos, las acciones que de ellos se derivan y el medio físico en las tres fases consideradas, se identificaron impactos mediante el empleo de matrices causa – efecto, a través de las que se establecieron relaciones de causalidad entre las acciones y sus efectos sobre el medio, proporcionando como conclusión los impactos generados.

El capítulo de evaluación de impactos se ha fundamentado en el significado de las variables desde el punto de vista de su importancia y de la magnitud de los impactos para, a partir de este doble análisis, definir si los efectos causados han sido significativos o no. Para el caso de los efectos significativos se ha procedido al establecimiento de indicadores que mediante métodos semicuantitativos han permitido concretar el impacto para cada variable.

Así, de los resultados obtenidos se desprende que los impactos producidos por la pérdida de recursos geológicos o geomorfológicos, la alteración de las características del suelo, el aumento del riesgo de erosión, la destrucción de suelos naturales, la alteración de los parámetros fisicoquímicos de las aguas del río Manzanares, la alteración de espacios protegidos y vías pecuarias, las molestias a la fauna, la alteración de biotopos y la eliminación de los elementos singulares del paisaje han sido **NO SIGNIFICATIVOS**.

La generación de vibraciones durante las obras, el riesgo de contaminación del suelo por vertidos accidentales, la alteración de la dinámica fluvial del río, la modificación de la red de drenaje, la modificación de zonas de recarga o descarga de acuíferos, la alteración de los parámetros fisicoquímicos de las aguas subterráneas, la modificación de la funcionalidad de la vegetación adulta, el deterioro del estado de las especies trasplantadas, y la alteración de zonas verdes por su ocupación temporal o definitiva, han producido impactos **COMPATIBLES**.

El apeo de árboles y arbustos durante las obras, y la alteración del patrimonio arqueológico y paleontológico de elementos de interés cultural han producido un impacto **MODERADO**.

Los impactos **POSITIVOS** se han producido por la disminución de emisiones a la atmósfera, la mejora global en los niveles sonoros, la restauración de zonas degradadas con los materiales excavados, la

creación de suelo en zonas verdes, el aumento del número de árboles y arbustos a través del Programa de Reforestación Compensatoria y del Proyecto Madrid-Río, el cambio de usos del suelo, la puesta en valor de los elementos histórico-culturales, la mejora de la calidad de vida, la generación de empleo, la mejora de las características del paisaje, la recuperación de elementos singulares como las riberas del río Manzanares y la Avenida de Portugal, la integración del río en el paisaje urbano para el disfrute de los ciudadanos, y la creación de nuevos puntos de observación del paisaje.

La singularidad de este proyecto, hace posible que las medidas preventivas y correctoras contempladas en los proyectos constructivos ya se encuentren implementadas y su grado de eficiencia haya sido verificado por el programa de vigilancia ambiental desarrollado durante las obras, que además ha permitido la aplicación de nuevas medidas correctoras identificadas en su transcurso.

Es importante destacar que las actuaciones del Proyecto Madrid-Río surgen como consecuencia de las obras de remodelación de la M-30 en sus tramos soterrados y que este estudio ambiental ha descrito y evaluado las acciones derivadas del Proyecto Madrid-Río, incluyéndolas como medidas ambientales.

En el momento en el que se elabora el presente estudio no se ha identificado la necesidad de diseñar ninguna medida correctora puntual, sino que se evidencia la necesidad de realizar un seguimiento de la infraestructura y en función de los resultados obtenidos, diseñar, si llegara a resultar necesario, un plan de acción quizá ni siquiera específico para una variable, sino más bien que atendiera a varias al tiempo.

El documento incluye el programa de vigilancia propuesto, que controlará la incidencia de la fase de funcionamiento de la vía sobre la calidad del aire, sobre la hidrología superficial y subterránea, la vegetación, la erosión y contaminación de los suelos y la gestión de residuos, por un período de dos años y para todas las zonas afectadas por el proyecto. Incluye la elaboración de informes cuatrimestrales de seguimiento en los que se recogerán las principales conclusiones sobre el seguimiento de los elementos del medio.

**Madrid, 29 de febrero de 2008.**

Inspector del Estudio

Delegado del Consultor

Jefe de Proyecto

Fdo.: Emilio Martínez Herranz  
Adjunto al Dpto. de Supervisión y Control  
Ayuntamiento de Madrid

Fdo.: Miguel Rodríguez Abascal  
Director Técnico  
Evaluación Ambiental, S.L.

Fdo.: Rosa Gómez Alonso  
Coordinadora de Proyectos  
Evaluación Ambiental, S.L.