

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>EMISIONES ATMOSFÉRICAS. FASE DE OBRAS .....</b>	<b>1</b>
1.1.	INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	1
1.2.	DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE PARTIDA.....	3
1.3.	CÁLCULO DE EMISIONES. RESULTADOS .....	6
1.4.	CONCLUSIÓN.....	7



## 1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS. FASE DE OBRAS

Para caracterizar el efecto producido por las actuaciones sobre la calidad química del aire se ha realizado un análisis de las fuentes predominantes que generan emisiones considerables en el aeropuerto durante la fase de actuaciones asociadas a la pista 06R-24L, para la mejora de la operatividad y gestión de los rodajes en tierra de las aeronaves y el acceso a la pista, incluyendo la construcción de una plataforma de deshielo que también pueda ser utilizada para el estacionamiento remoto de aeronaves.

En la fase de construcción, los efectos sobre la calidad química del aire se derivan casi exclusivamente de las emisiones generadas por las actividades de obra y los movimientos de maquinaria. Estos suelen tener una naturaleza intermitente y diversa intensidad y frecuencia.

Las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Las sustancias principales que se emiten son: CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub> y partículas.

Las emisiones atmosféricas en la fase de construcción están constituidas por emisiones canalizadas o localizadas y por emisiones difusas o fugitivas.

- ✓ Las emisiones canalizadas son aquellas emitidas procedentes de un flujo confinado por un conducto, canalización o chimenea localizados.
- ✓ Las emisiones difusas están constituidas por las emisiones de polvo y partículas en suspensión debidas, en general, a las operaciones asociadas al movimiento de tierras (demoliciones, excavaciones, transporte, rellenos, extendido y acopios), las emisiones de compuestos orgánicos volátiles provenientes del uso y manejo de pinturas, disolventes y combustibles, así como de la preparación y extendido de mezclas bituminosas y la imprimación de emulsiones asfálticas.

### 1.1. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Los datos de partida para el cálculo del inventario de emisiones se obtienen del Anejo nº 15: Programa de Trabajos del proyecto constructivo.

El proyecto comprende las siguientes fases de obra:

- ✓ **FASE 0.- IMPLANTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS:** Trabajos previos, los cuales se dividen en dos etapas que se iniciarán en paralelo.
- ✓ **FASE 1.- EJECUCIÓN DE BANCOS DE TUBOS (ETAPA 1.1):** Se realizarán trabajos de ejecución de todos los bancos de tubos y marcos de drenaje sin afectación a las operaciones de la pista.
- ✓ **FASE 2.- EJECUCIÓN DE BANCOS DE TUBOS (ETAPA 1.2):** Durante esta fase se realizará la ejecución del cruce por TWY G7, que deberá de coordinarse con cierres diarios

de la pista 02-20 para efectuar los trabajos dentro de la franja y la senda de aproximación de dicha pista.

- ✓ **FASE 3.- REPAVIMENTACIÓN DE PISTA 06R-24L, RECONSTRUCCIÓN APARTADEROS Y NUEVO SISTEMA DE BALIZAMIENTO EN PISTA Y CALLES ASOCIADAS (ETAPAS 1.4 Y 3.1):** En esta fase se ejecutará la totalidad de las obras de la pista 06R-24L y sus calles de rodaje de entrada y/o salida de pista. Se incluyen las obras tanto de pavimentos como de balizamiento, aprovechando el cierre de la pista y la disponibilidad para trabajos de las calles asociadas a dicha pista.
- ✓ **FASE 4.- TRABAJOS EN PISTA 06R-24L Y CALLE G7 DENTRO DE RESA PISTA 20 (ETAPA 3.2):** Se llevarán a cabo las tareas de fresado y pavimentación que afectan a las luces del sistema de aproximación de la pista 02, requiriendo un cierre continuado H24 de 7 días de la pista. Se aprovechará el cierre para realizar las tareas de balizamiento de TWY G7 y G8 que afectan a la RESA 20.
- ✓ **FASE 5.- TRABAJOS EN PISTA 06R-24L Y CALLES ASOCIADAS (ETAPA 3.3):** Se ejecutarán los trabajos de segunda mano de pintura en pista y todos aquellos ensayos necesarios para la puesta en servicio de las zonas afectadas por los trabajos contemplados en las Fase 3 y Fase 4. Los trabajos se realizarán con nueve (9) cierres nocturnos de 8 horas de la pista 06R-24L y de las calles G1 a G12, en los que se darán de baja todos los sistemas de ayudas a la navegación asociados a la pista afectada, así como equipos de meteorología.
- ✓ **FASE 6.- NUEVA CALLE DE RODAJE JULIET Y PLATAFORMA (ETAPAS 1.5, 4.2, 4.3, ACTUACIONES 2 Y 5):** En esta fase se ejecutará la totalidad de las obras de la nueva pista de rodaje Juliet y la nueva plataforma de estacionamiento y deshielo, incluidas las obras tanto de pavimentos como de balizamiento y obras auxiliares como drenajes y señalización horizontal, así como instalaciones de deshielo, iluminación de plataforma, puntos de recarga de vehículos eléctricos y los nuevos viales perimetrales. En esta fase se generará el mayor movimiento de tierras.
- ✓ **FASE 7.- EJECUCIÓN DE BANCOS DE TUBOS (ETAPA 1.3), PAVIMENTACIÓN Y NUEVO SISTEMA DE BALIZAMIENTO FUTURA CALLE J6 (ETAPA 4.1):** En esta fase se incluyen los entronques, intersecciones con otras calles de rodaje u obras auxiliares que impliquen algún tipo de afectación operativa de la nueva calle de rodaje Juliet.
- ✓ **FASE 8.- ENTRONQUES DESDE NUEVA CALLE JULIET A KILO (ETAPA 4.3. Y ACTUACIÓN 2):** En esta fase se incluyen las calles de conexión de Juliet a Kilo tanto de acceso como de salida de la nueva plataforma de estacionamiento como de conexión de la zona del apartadero de espera de cabecera 24L. Se construirán dos calles de rodaje como prolongación de las calles en plataforma, AE y CE, y las tres calles de rodaje Foxtrot como prolongación de las calles Golf.
- ✓ **FASE 9.- CONSTRUCCIÓN VIAL DE SERVICIO (ACTUACIÓN 6):** Esta fase se desarrolla en varios puntos del aeropuerto, dividiéndose en: Zona 9.1: Nuevo vial de servicio entronque con calle E3; y Zona 9.2: Nuevo vial de servicio en cruce con pista 02-20.

- ✓ **FASE 10.- ADECUACIÓN SEÑALIZACIÓN Y LETREROS JULIET EXISTENTE (ACTUACIÓN 7):** Durante esta fase se realizarán aquellos trabajos necesarios para la adecuación de la señalización horizontal y vertical afectadas por el cambio de nomenclatura antes de la puesta en servicio de la nueva TWY J, se renombrará la actual TWY J como TWY W.
- ✓ **FASE 11.- DESMOVILIZACIÓN:** Se llevarán a cabo las actuaciones de retirada, entrega de la documentación final de obra y repasos.

En términos generales, las actuaciones con mayor incidencia sobre la calidad del aire de las instalaciones y obras que se proyectan son las siguientes:

- ✓ Repavimentación de pista, reconstrucción de apartaderos y calles asociadas (demoliciones y desmontajes, fresado y rozas en pavimento, excavaciones para canalizaciones, regeneración del pavimento, etc.).
- ✓ Ejecución nueva calle de rodaje y plataforma (Despeje y desbroce del terreno, movimiento de tierras masivo y precargas, excavaciones, pavimentación, nueva plataforma de deshielo, etc.).
- ✓ Nuevo vial de servicio (Despeje y desbroce, movimiento de tierras, ejecución de firme, etc.).
- ✓ Traslado de tierras y materiales.

## 1.2. DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE PARTIDA

---

Los datos de partida para el cálculo del inventario de emisiones se obtienen del Anejo nº 15: Programa de Trabajos del proyecto constructivo. A partir de los datos del presupuesto se establece el tipo de maquinaria, el combustible que utiliza y las horas de funcionamiento previstas para cada partida. Asimismo, se calculan los factores de emisión de la maquinaria empleando la guía “EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook - 2023*” de la *European Environmental Agency*, que establece la metodología de referencia en varios países de la Unión Europea para estimar las emisiones de maquinaria móvil.

El plazo total de ejecución de las obras se estima sea de treinta (30) meses, veinticuatro (24) meses de trabajo efectivo, correspondiéndose la fase crítica de la obra respecto a los requerimientos de equipos con el período de 47-58 días de cierre de pista, para lo cual se requerirá una gran cantidad de equipos, estando previstas jornadas de trabajo de 8 horas de duración, principalmente en horario diurno, si bien se contemplan actuaciones en horario nocturno, desarrollándose actuaciones con baja incidencia acústica.

Hay que considerar también el clima y las condiciones de viento en las proximidades del litoral que contribuirán a dispersar las emisiones contaminantes a lo largo del año.

Los efectos del proyecto en la calidad química del aire se han estimado a partir del tipo y número de maquinaria previsto en obra, el combustible utilizado en cada caso y las horas de funcionamiento

estimadas, datos obtenidos de los documentos de mediciones y/o presupuesto del proyecto constructivo, y que se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla A2-1. Datos empleados en la estimación de las emisiones gaseosas (fase de ejecución)**

TIPO DE MÁQUINA	COMBUSTIBLE	HORAS DE FUNCIONAMIENTO	CONSUMO UNITARIO (litros/hora)
Aguja eléctrica c/convertidor eléctrico D=56 mm	Gasolina	1,2	0,60
Aguja eléctrica c/convertidor gasolina D=79 mm	Gasolina	3.283,77	0,60
Aguja neumática s/compresor D=35 mm	Gasoil	109,51	6,50 (1)
Aguja neumática s/compresor D=80 mm	Gasoil	232,96	6,50 (1)
Aspirador-soplador gasolina 800-1380 m³/h	Gasolina	8.956,36	0,95
Autobomba hormigón h.40 m³ pluma <=32 m	Gasoil	41,68	25,00
Bandeja vibrante 300 kg	Gasoil	733,32	1,40
Barredora autopropulsada de 20 CV	Gasoil	139,15	6,47
Barredora remolcada c/motor auxiliar	Gasoil	10.396,17	3,50
Bomba autoaspirante diésel 32 CV	Gasoil	4,90	3,50
Bomba autoaspirante diésel 42,5 CV	Gasoil	242,74	5,00
Camión basculante 4x2 de 10 t	Gasoil	19,10	9,75
Camión basculante 4x4 de 14 t	Gasoil	25.103,25	12,00
Camión basculante 6x4 de 20 t	Gasoil	237.773,03	18,60
Camión cisterna bituminadora c/lanza 10.000 l	Gasoil	3.296,73	22,50
Camión cisterna de agua 16 t	Gasoil	781,98	25,00
Camión con equipo de aspiración	Gasoil	133,34	25,00
Camión con grúa 12 t	Gasoil	2,76	5,50
Camión con grúa 6 t	Gasoil	3,60	3,50
Camión hormigonera 10 m³	Gasoil	5.039,02	25,00
Camión hormigonera 6 m³	Gasoil	14,80	17,50
Camión plataforma, pluma c/cesta 30 t	Gasoil	6,00	35,00
Carretilla elevadora diésel ST 1,3 t.	Gasoil	1,10	3,00
Cisterna agua s/camión 10.000 l	Gasoil	14.346,00	2,50
Compactador asfalto neumático automático 12/22 t	Gasoil	4.551,92	11,00
Compresor portátil diésel 10 m³/min 12 bar	Gasoil	9,41	13,50
Compresor portátil diésel media presión 10 m³/min 7 bar	Gasoil	19,46	13,50
Compresor portátil diésel media presión 5 m³/min 7 bar	Gasoil	242,93	6,50
Cortadora de pavimentos	Gasoil	834,90	4,00
Dumper descarga elevada 2000 kg	Gasoil	897,66	5,00
Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2	Gasoil	6.231,62	4,50
Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	Gasoil	2.765,15	5,00
Equipo cortajuntas losas	Gasoil	575,41	3,50
Equipo impulsión limpieza agua ultra presión (UHP) 2.500 bar inc. mangueras anti-separación	Gasoil	218,44	22,50
Equipo perforación rotopercusión 6"	Gasoil	5,95	37,50
Escarificadora	Gasoil	1,80	15,00

TIPO DE MÁQUINA	COMBUSTIBLE	HORAS DE FUNCIONAMIENTO	CONSUMO UNITARIO (litros/hora)
Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	Gasoil	20,30	9,00
Extendedora asfáltica cadenas 2,5/6 m 110 CV	Gasoil	2.982,38	10,00
Extendedora grava-cemento 150 CV	Gasoil	403,86	15,00
Extendedora lateral arces remolc.	Gasoil	25,35	3,00
Fresadora pavimento en frío a=2000 mm	Gasoil	1.144,97	45,00
Grúa telescópica autopropulsada 25 t	Gasoil	3,00	25,00
Grúa telescópica autopropulsada 30 t	Gasoil	26,97	25,00
Grúa telescópica autopropulsada 40 t	Gasoil	2,00	28,50
Grúa telescópica autopropulsada 60 t	Gasoil	65,91	40,00
Grúa telescópica autopropulsada 70 t	Gasoil	2.169,45	50,00
Hincadora de postes	Gasoil	12,00	5,00
Máquina granalladora	Gasoil	133,34	11,00
Máquina pintabandas autopropulsada	Gasoil	2.094,54	5,00
Martillo manual rompedor neumático 30 kg	Gasoil	598,86	6,50 (1)
Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	Gasoil	608,39	9,70 (2)
Martillo rompedor hidráulico 600 kg	Gasoil	3.873,79	6,75 (2)
Motoniveladora de 135 CV	Gasoil	10.284,77	12,00
Motoniveladora de 200 CV	Gasoil	2.951,12	17,00
Motosierra gasolina L=40 cm 1,32 CV	Gasolina	3.420,00	0,60
Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8 m <sup>3</sup>	Gasoil	640,00	15,00
Pala cargadora neumáticos 155 CV 2,5 m <sup>3</sup>	Gasoil	35,85	10,00
Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7 m <sup>3</sup>	Gasoil	2,39	12,50
Pala cargadora neumáticos 85 CV 1,2 m <sup>3</sup>	Gasoil	4.566,70	7,50
Pavimentadora encofrado s/cadenas 300 CV / 12 m	Gasoil	1.007,80	37,50
Pisón compactador 70 kg	Gasoil	1,80	0,95
Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h	Gasoil	1.988,26	1.035,29
Planta discontinua grava-cemento 160 t/h	Gasoil	430,72	24,00
Planta integral de machaqueo 200 t/h	Gasoil	251,34	30,00
Retrocargadora neumáticos 100 CV	Gasoil	22,55	9,70
Retrocargadora neumáticos 50 CV	Gasoil	734,57	5,00
Retrocargadora neumáticos 75 CV	Gasoil	1.532,80	6,75
Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV	Gasoil	22.842,29	12,50
Retroexcavadora hidráulica cadenas 195 CV	Gasoil	1.079,47	20,00
Retroexcavadora hidráulica cadenas 310 CV	Gasoil	1.505,87	33,00
Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 CV	Gasoil	11.514,38	9,00
Retroexcavadora hidráulica neumáticos 144 CV	Gasoil	9.191,27	11,50
Robot hidroborrado para eliminación de marcas viales	Gasoil	218,44	42,50
Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm	Gasoil	8.359,28	11,50
Rodillo compactador mixto 18 t a=222 cm	Gasoil	473,10	15,00
Rodillo compactador mixto 7000 kg a=168 cm	Gasoil	441,51	5,75
Rodillo compactador tandem 10 t	Gasoil	2.982,38	9,50
Rodillo manual lanza tandem 1.211 kg a=95 cm	Gasoil	24,80	1,85

TIPO DE MÁQUINA	COMBUSTIBLE	HORAS DE FUNCIONAMIENTO	CONSUMO UNITARIO (litros/hora)
Rodillo manual lanza tándem 800 kg	Gasol	1.911,29	1,15
Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t	Gasol	3,91	12,50

**Notas:**

(1) Se asigna el valor de consumo del generador diésel que utiliza.

(2) Se asigna el valor de consumo de la retroexcavadora que utiliza.

Fuente: Elaboración propia a partir del Anejo de Justificación de precios y Presupuesto del Proyecto Constructivo provisional "Actuaciones asociadas a la Pista 06R-24L". Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. Aena 2025.

### 1.3. CÁLCULO DE EMISIONES. RESULTADOS

Para calcular las emisiones atmosféricas (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO, COV, PM, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>) de la maquinaria se utiliza información de referencia del EMEP/EEA en el anejo 1.A.4 *Non-road mobile sources and machinery* del EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook 2023*, guía del inventario de emisiones contaminantes atmosféricos, desarrollada por la Agencia Europea de Medio Ambiente. Se obtienen los factores de emisión del Tier 1.

En el caso del cálculo de las emisiones de SO<sub>2</sub>, las emisiones están basadas en el consumo de combustible que, junto con la información sobre el contenido en azufre de éste, da lugar a los resultados de emisiones.

A continuación, se muestran los resultados de los cálculos realizados una vez obtenidos los factores de emisión necesarios a partir de EMEP/EEA *emission inventory guidebook*:

**Tabla A2-2. Emisiones atmosféricas en fase de obra (toneladas)**

EMISIONES TOTALES DEL PROYECTO (t)					
GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)					
FC (1)	CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
7.185,186	22.988,838	22.705,188	0,625	0,977	
RESTO CONTAMINANTES					
CO	COV	PM	NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub>
82,407	25,450	13,745	5,75x10 <sup>-2</sup>	247,580	2,87x10 <sup>-1</sup>

Nota: (1) FC, Fuel Consumption, Consumo de combustible (en toneladas).

Fuente: Factores de emisión EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook 2023* y Tier1 (EPA). Datos de obra del Proyecto Constructivo provisional. "Actuaciones asociadas a la Pista 06R-24L". Aeropuerto Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. Aena 2025. Elaboración propia.

Los valores de emisiones de contaminantes estimados para la fase de construcción resultan notables. Se considera, en cualquier caso, un efecto temporal, directamente asociado al funcionamiento de la maquinaria de obra.



Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)<sup>1</sup> emitidas a la atmósfera debidas a la construcción del proyecto son 22.988,838 tCO<sub>2</sub>e, correspondientes a 22.705,188 tCO<sub>2</sub>; 0,625 tCH<sub>4</sub> y 0,977 tN<sub>2</sub>O.

## 1.4. CONCLUSIÓN

---

Los valores de emisiones de contaminantes estimados para la totalidad de la fase de construcción son notables. La mayor parte del consumo de combustible y emisiones totales del proyecto son consecuencia de los movimientos de tierras y precargas necesarios para la creación de la plataforma y la calle de rodaje Juliet. También serán relevantes las procedentes de demoliciones y desmontajes, pavimentación o traslado de tierras y materiales, por ejemplo.

Se considera, en todo caso, un efecto temporal, directamente asociado al funcionamiento de la maquinaria de obra. El efecto también será discontinuo durante el tiempo que dure la obra, de acuerdo al programa de trabajos y faseado de la misma, de manera que el volumen total de emisiones se distribuirá, con diferentes cantidades emitidas, a lo largo de un plazo de treinta (30) meses, con veinticuatro (24) meses de trabajo efectivo, correspondiéndose la fase crítica de la obra respecto a los requerimientos de equipos con el período de 47-58 días de cierre de pista, para lo cual se requerirá una gran cantidad de equipos, estando previstas jornadas de trabajo en horario diurno, si bien se contemplan actuaciones en horario nocturno.

En consecuencia, teniendo en cuenta, además, la distancia que hay de la zona de obras a áreas residenciales, es poco probable que se produzcan superaciones de los valores límites establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011) para los contaminantes analizados, por lo tanto, no se prevé que la obra afecte a las poblaciones y viviendas en el entorno del aeropuerto.

---

<sup>1</sup> **CO<sub>2</sub>e**: Es un compuesto equivalente que engloba distintos gases de efecto invernadero para expresarlos con respecto al CO<sub>2</sub>: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). La cantidad de CO<sub>2</sub>e resulta de aplicar los siguientes factores:

$$tCO_2e = tCO_2 + 27 \cdot (tCH_4) + 273 \cdot (tN_2O)$$

Estos factores se conocen como Potencial de calentamiento global y corresponden al «Sixth Assessment Report (AR6)» de 2021, elaborado por el Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).