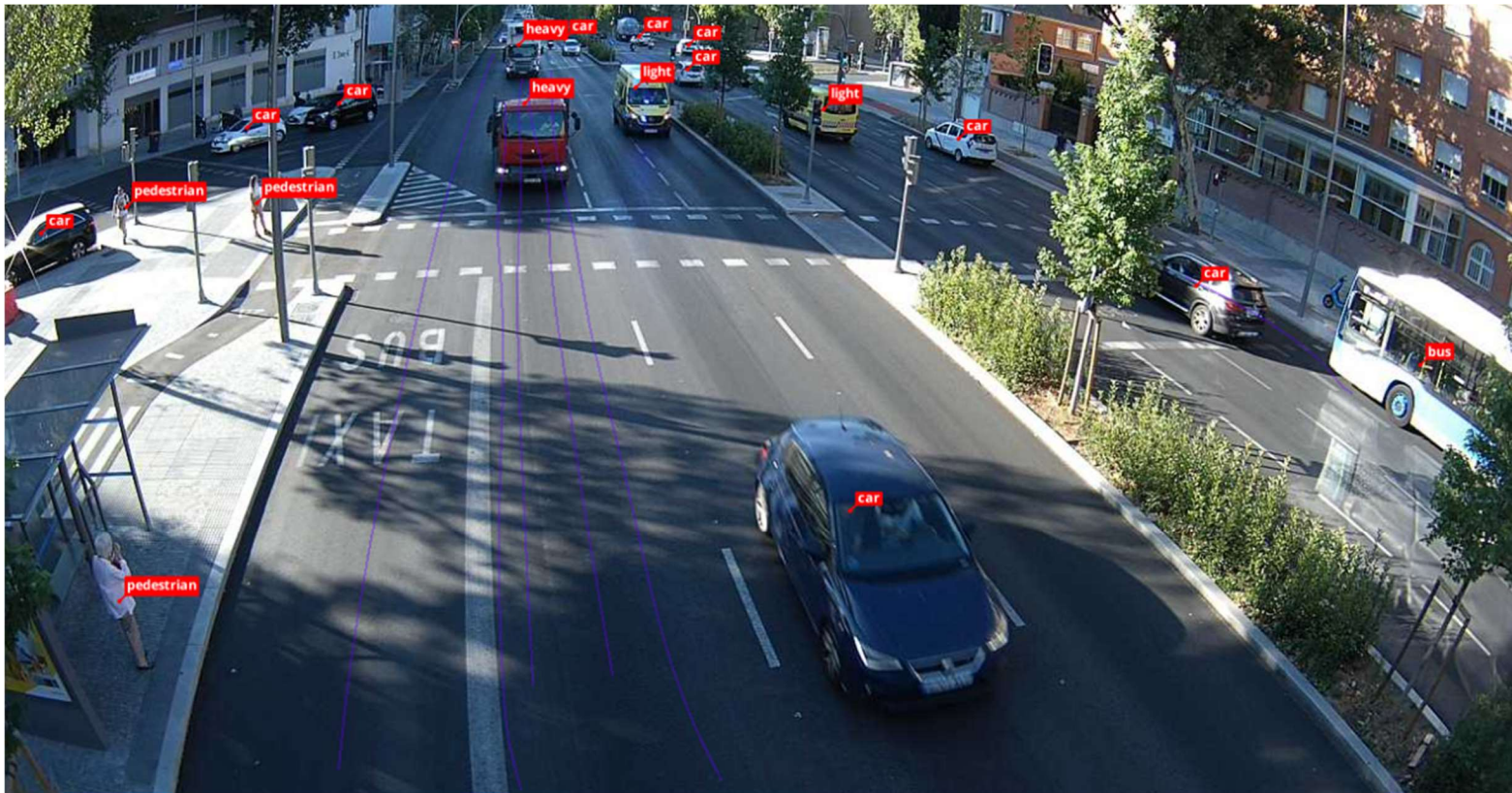


Informes mensuales del estado de movilidad en la ciudad de Madrid

Metodología y Anejos



METODOLOGÍA

Informes de tráfico para el Ayuntamiento de Madrid.

En este informe metodológico se recogen de forma sintética las principales fuentes de información disponibles por parte de la Subdirección General de Implantación de Movilidad y Transporte.

1.1 TRÁFICO DE VEHÍCULOS

1.1.1 Intensidad de tráfico

A) Fuentes/Datos

Tráfico (60 estaciones permanentes). Se expone la variación de tráfico en 60 estaciones (espiras) clasificadas por coronas. Se trata de una serie que tiene continuidad desde el 2004 y que, a pesar de no ser exhaustiva, permite estimar las tendencias relativas a la evolución del tráfico privado. La relación de estaciones se detalla en el anejo 1.

Tráfico (120 estaciones permanentes de la red estructurante). A partir de mayo de 2019 se obtiene información de 120 estaciones que completan la red anterior, especialmente fuera de M-30. Además, de esta forma se dispone de una estación por cada uno de los ejes estructurantes de la ciudad de Madrid, permitiendo una visión más completa de la evolución del tráfico en las arterias urbanas. La relación de estaciones se detalla en el anejo 2.

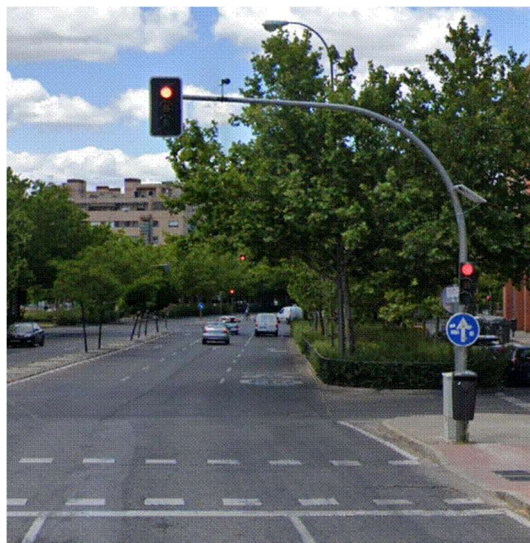
B) Metodología de cálculo

Se encuentran localizadas en las vías principales de la ciudad. El funcionamiento de las estaciones permanentes es similar a las estaciones de bicicletas. Su instalación se realiza en los báculos semafóricos (preferiblemente) o en columnas de hasta 4-5 m, e incluso a veces, con alargaderas de 1,5 m.; para obtener mejores perspectivas por los equipos de visión. Hay que tener en cuenta que, a mayor altura, mejores resultados y análisis de la situación real.

Los equipos detectan vehículos de día y de noche en uno o más carriles y dispone de zonas de detección, que indican la presencia de vehículos, que circulan en una determinada dirección. Además, se pueden hacer filtros para evitar los contajes erróneos de: objetos pequeños, sombras, ramas de árboles en movimiento, etc.

El proceso es simple, consiste en definir dentro de la aplicación, las zonas deseadas sobre una imagen de vídeo, dónde se pueden colocar fácilmente, para qué en caso de cambios en el estado del tráfico, las podamos modificar cómodamente. Esta imagen capturada (zona de la calle, dónde seleccionamos los carriles deseados), es dónde se nos permite posicionar y verificar con exactitud todas las zonas de detección de presencia de vehículos, que representan los contadores de presencia de vehículos (combinados por una cámara CMOS y un detector de vídeo). Cada zona tiene sensor de presencia y un recopilador de datos con transmisión de vídeo (MJPEG, MPEG-4 o H.264). Ambos sensores se utilizan para la detección y la supervisión del movimiento y/o los vehículos parados en las intersecciones señalizadas. Por medio de las entradas/salidas de detección o por el protocolo IP del que se dispone, la información de presencia de vehículos se transmite al controlador de tráfico, para que la temporización de la señal se pueda ajustar dinámicamente.

En el último año, algunas estaciones han visto modernizadas sus cámaras de recogida de datos de aforos, con cámaras de recuento con nueva tecnología de reconocimiento basada en inteligencia artificial (IA).



Esta nueva tecnología permite recoger la trayectoria de cada vehículo e identificar distintas tipologías de vehículos como motocicletas, turismos o camiones.



Toda esta información se transmite cada hora, por una red privada, vía routers 4G a los servidores de datos centralizados, dónde la información es recibida y almacenada, para su posterior análisis.

Respecto a las estaciones de aforo, se ha definido una para cada uno de los itinerarios de la red principal de la ciudad, la que canaliza el tráfico y lo distribuye entre las vías de carácter local. Se distinguen dos tipos:

- 1er nivel. Son vías, en su práctica mayoría, con 3 o más carriles de circulación por sentido, y con más de 2.000 vehículos/hora punta
- 2º nivel. Son vías, en su práctica mayoría, con dos carriles de circulación por sentido, y con más de 1.400 vehículos/hora punta. También incluye vías con un tráfico inferior, pero de carácter estructurante al conectar el distrito con la red metropolitana y con distritos próximos.

1.1.2 Velocidad de circulación

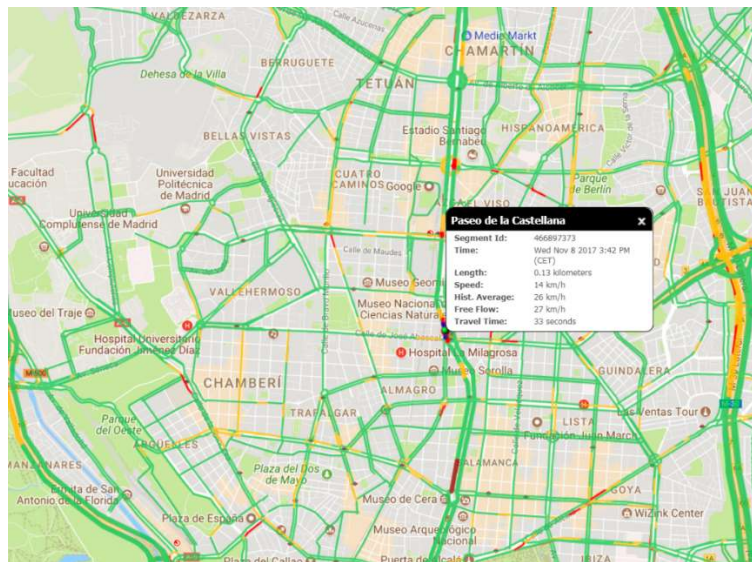
A) Fuentes/Datos

Velocidad de circulación de la red estructurante en un día laborable tipo durante las horas punta de mañana (7-9) y tarde (18-20); y el período valle (9-18h).

B) Metodología de cálculo

Los datos de las velocidades medias se obtienen de los repositorios de datos que dispone nuestro proveedor de datos de vehículo conectado. Los datos del proveedor de datos de vehículo conectado se crean fusionando varias fuentes de datos, incluidas las mediciones anónimas de dispositivos de navegación GPS, teléfonos inteligentes, flotas comerciales y datos de sensores de administraciones.

Estos proveedores envían de forma anónima constantemente las medidas obtenidas de los Sistemas GPS integrados en parte de parque móvil circulante por Madrid.



La velocidad se proporciona en Km/h, así mismo se obtiene información de velocidad media histórica promedio en los segmentos de calles y vías de Madrid. Este dato se da en incrementos cada hora.

1.1.3 Campañas de aforo

A) Fuentes/Datos

Los distintos equipos y métodos que se utilizan para la toma de datos son:



Aforador mediante tubo neumático



Aforador por cámara temporal de grabación de video.

B) Metodología de cálculo

Se están usando dos fuentes de datos básicas para estudios de campo.

El primer método utilizado es mediante tubo neumático, o más conocido como “goma”, dejándose instalado durante una semana en cada punto de aforo a estudiar. Transcurrido dicho periodo, se recogen los datos del equipo aforador y se procesan con el software específico para cada tipo de equipo.

También se usan grabaciones de vídeo obtenidas por instalaciones temporales de cámaras que se procesan con equipos de visión artificial con grabaciones de 15, 24 o hasta 48 horas dependiendo de las necesidades de cada estudio.

Estudio de intensidad y velocidad con aforador de tubo neumático.

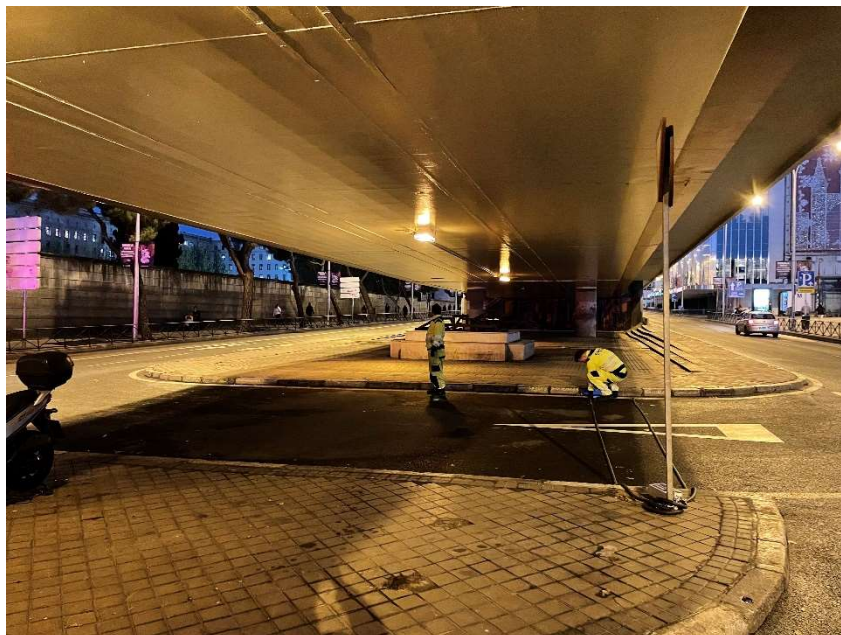
Los dispositivos portátiles de conteo de vehículos mediante tubo neumático guardan información de cada eje de manera individual. Los contadores de tubo tienen un diseño robusto, gran resistencia a la intemperie y tienen un alto rendimiento y fiabilidad a largo plazo. Consiste en sensores de ejes que detectan el paso del vehículo en base al impulso de presión que se genera cuando pasa el vehículo. Se utilizan para contar y clasificar, durante una semana y en localizaciones donde el tráfico sea fluido. Para cada estudio se realiza una instalación de los tubos:

Un solo tubo → Proporciona intensidad de vehículos en carriles de un único sentido. Con un solo tubo no podemos obtener velocidad ni clasificación.

Dos tubos → Permite realizar estudios de intensidad de vehículos en carriles en un único sentido con Mayor precisión que el anterior o estudios de intensidad en carriles de sentidos opuestos. Cuando la distancia entre los tubos es > 60 cm (usualmente se usa una separación de 1 m) adicionalmente se puede realizar estudio de velocidad y con los equipos que tenemos se puede realizar clasificación de vehículos en función del número de ejes y calibrando el equipo en función de las distancias entre ejes. Al aumentar la distancia entre tubos se introduce más error en el conteo de vehículos.



Se pueden realizar estadísticas de los vehículos que circulan en los diferentes momentos del día (por ejemplo, durante periodos escolares, sólo los fines de semana, festivos, etc.). Y se pueden realizar estadísticas de las velocidades a las que circulan los diferentes tipos de vehículos, que por ese tramo de la vía han pasado, desde las motocicletas hasta vehículos pesados.



Estudios mediante grabaciones de vídeo.

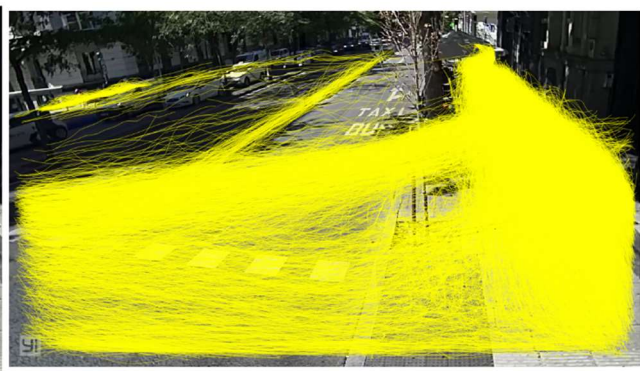
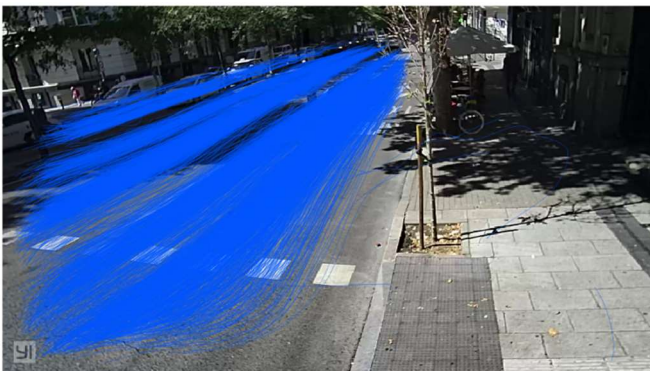
Las grabaciones proporcionadas por cámaras de vídeo temporales aportan una valiosa información complementaria a los tradicionales aforos mediante tubo neumático.

Estos vídeos además de un aforo de tráfico permiten profundizar en las distintas clasificaciones de vehículos. No solamente distinguen por clase o tipo de vehículo si no que van acumulando las distintas trayectorias de cada uno de los vehículos, mostrando de un solo vistazo a las imágenes procesadas información adicional como pueden ser la ocupación de carriles, la existencia de giros o movimientos prohibidos en determinadas zonas o el uso incorrecto de carriles bici o bus.



1 Configuración de puertas.

2 Trayectorias de Ciclistas.



3 Trayectorias de Motocicletas.

4 Trayectorias de Peatones.