

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: <b>10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO</b>	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: <b>16 de Abril de 2024 a las 13:27:13</b> Página 1 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



# ANEXO COMPLEMENTARIO 4

## PROYECTO DE REGULACIÓN

### SEMAFÓRICA EN ZONAS DE ALTA

### OCUPACIÓN Y PASOS DE PEATONES

### INTELIGENTES.

Presentado por

**AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA**

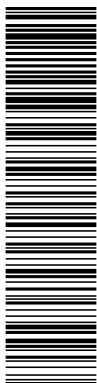
Para optar a la convocatoria

*Programa de ayudas a municipios para la implantación de zonas de bajas emisiones y la transformación sostenible y digital del transporte*

**Septiembre de 2022**

Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2322615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE3714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: <b>16 de Abril de 2024 a las 13:27:13</b> Página 2 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2322615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE3714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## ÍNDICE

<b>1. PROYECTO DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Ámbito de estudio .....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Aforo de vehículos en la glorieta de la Calle Doctor Calero.....	4
1.1.2. Aforo de transeúntes en la glorieta de la Calle Doctor Calero.....	7
<b>1.2. Simulación de las fases semafóricas .....</b>	<b>10</b>
1.2.1. Hora punta de vehículos .....	10
1.2.2. Hora punta de peatones .....	12
1.2.3. Hora intermedia .....	15
1.2.4. Propuesta de fases semafóricas en días laborables .....	17
1.2.5. Propuesta de fases semafóricas en fin de semana .....	19
<b>2. PASOS DE PEATONES INTELIGENTES .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Ubicaciones .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Descripción de las instalaciones.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3. Componentes de la instalación .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4. Operativa del funcionamiento .....</b>	<b>29</b>
<b>3. FASES DE TRABAJO.....</b>	<b>31</b>
<b>4. PRESUPUESTO .....</b>	<b>32</b>

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 3 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2329615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A7276B0A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## 1. Proyecto de regulación semafórica

Esta actuación, viene en respuesta a las necesidades de subsanación que presenta la ciudad en materia de regulación semafórica y mejora de los cruces para el transeúnte, debido a la alta densidad de tráfico rodado y peatonal que presentan diversos puntos de la ciudad, especialmente, en la intersección demarcada por la glorieta que une las calles Doctor Calero y Reyes Católicos. Esta ubicación mencionada es considerada como un punto crítico para el tráfico de la ciudad, entre otras cosas, por su alta densidad de tráfico, por la continua incidencia de accidentes menores, y por el riesgo que entraña para el viandante el tener que sortear la intersección por algunos de los cruces semafóricos actualmente establecidos.

A razón de lo anteriormente descrito, y con motivo de la preparación del proyecto concurrente a la presente convocatoria de Zona de Bajas Emisiones de septiembre de 2022, el Ayuntamiento de Majadahonda ha realizado el estudio titulado como “*Estudio para la obtención de la fase semafórica para la implantación de semáforos en la glorieta de la Calle Doctor Calero*”.

El objetivo de este estudio, ya realizado, consiste en que, a partir del aforo de tráfico rodado y peatonal en la glorieta, se han estimado las fases semafóricas de los dos semáforos que se pretenden implantar en los pasos de peatones de ésta. Esto permitirá, si Majadahonda consigue la ayuda solicitada, realizar una adaptación de las fases semafóricas según la intensidad de vehículos y de peatones, optimizando de este modo el paso de los usuarios, y garantizando así una mayor seguridad para todos los usuarios de la vía.

En cuanto a la distribución de lo reflejado en el estudio, encontramos:

- Introducción y ámbito de estudio.
- Análisis de la situación actual de la movilidad relativa al tráfico de vehículos y peatones a partir de los aforos realizados.
- Simulación de las distintas hipótesis de fases semafóricas.

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 4 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23293615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



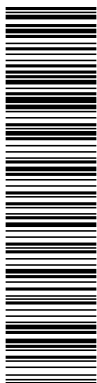
## 1.1. **Ámbito de estudio**

El ámbito de estudio realizado, se encuentra situado en el término municipal de Majadahonda en la Comunidad de Madrid, concretamente al noroeste, en colindancia con el municipio de Las Rozas de Madrid, tal y como se puede apreciar en siguiente imagen. La ciudad de Majadahonda, tiene una población de 72.034 habitantes (INE, 2021) y se sitúa a 25 km de Madrid por la Autovía A-6 y a 5 minutos de Las Rozas de Madrid. Y específicamente, la glorieta de este estudio se localiza en el cruce de la calle Doctor Calero con la avenida de los Reyes Católicos.



Para poder llevar a cabo la finalidad del estudio, y obtener de esta forma una correcta simulación del tráfico rodado y peatonal, ha sido necesario la existencia de datos recientes y de calidad en cuanto a la situación de la densidad de tránsito. Por ello durante la realización del estudio se implementaron las últimas técnicas y recursos de medición, mediante el uso de cámaras inteligentes de reconocimiento, para identificar entre las dos categorías que importan en el estudio: los peatones y los vehículos.





Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2323615 BJSCA-CD1BD-GLD20-52814621D226D1CCE5714A47276B0A9C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### 1.1.1. Aforo de vehículos en la glorieta de la Calle Doctor Calero

El aforo direccional realizado mediante cámaras colocadas en farolas en la glorieta de la calle Dr. Calero, permite conocer de manera exacta por dónde entra y por dónde sale cada vehículo, logrando una caracterización total de la red en dicho punto, así como una matriz origen-destino fiel a la realidad.

A partir de los datos recopilados de la matriz OD durante todo un día completo de medición, se ha obtenido la evolución de la intensidad del tráfico, según la hora punta y la hora valle. Del mismo modo, se ha determinado el paso de vehículos pesados y su porcentaje relativo al resto de variables vehiculares. También, en la matriz del estudio se ha reflejado la hora punta y valle de la afluencia de peatones, tal y como se muestra en el siguiente apartado.

La matriz OD que se ha obtenido para el total de vehículos en el día completo es la siguiente:

D	Calle Dr. Calero Oeste	Avda. Reyes Católicos	Calle Dr. Calero Este	Totales
O				
<b>Calle Dr. Calero Oeste</b>	152	1613	4323	6088
<b>Avda. Reyes Católicos</b>	1948	80	2117	4145
<b>Calle Dr. Calero Este</b>	4336	1363	177	5876
<b>Totales</b>	6436	3056	6617	16109

Tabla 1. Matriz OD de vehículos de la intensidad de tráfico total del día completo en la glorieta. Elaboración propia.

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 6 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2323615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_52814621D226D1CCE5714A727680A8C96B7DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



En cuanto a la distribución de la densidad de tráfico rodado y peatonal durante las horas pico y valle, obtenemos la siguiente figura que nos muestra la distribución:

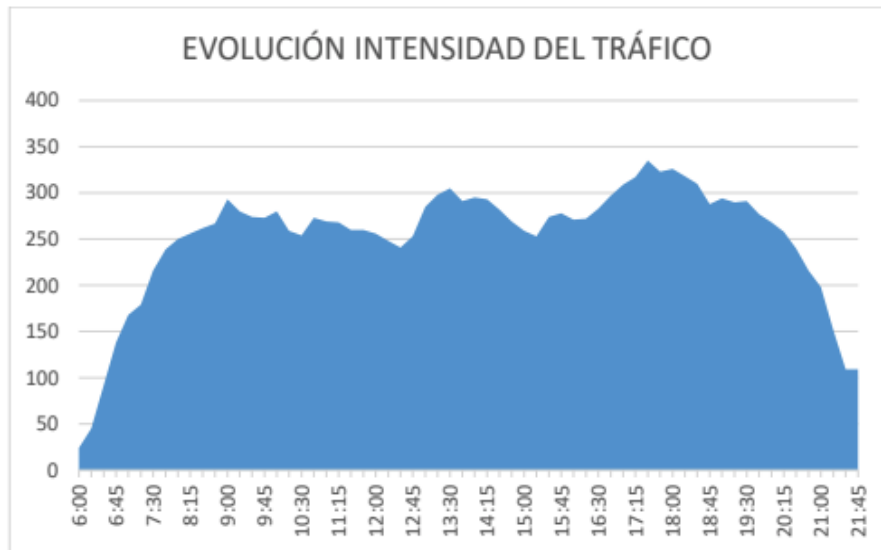


Figura 4. Evolución de la intensidad del tráfico de vehículos en la glorieta. Elaboración propia.

Así mismo, se extrae del total del día completo la matriz de la hora de mayor intensidad del tráfico que se produce de 17:30 a 18:30 y la de menor intensidad que se produce de 6:00 a 7:00. Se muestran a continuación.

D O	Calle Dr. Calero Oeste	Avda. Reyes Católicos	Calle Dr. Calero Este	Totales
<b>Calle Dr. Calero Oeste</b>	12	138	304	6088
<b>Avda. Reyes Católicos</b>	176	7	183	366
<b>Calle Dr. Calero Este</b>	353	113	16	482
<b>Totales</b>	541	258	503	1302

Tabla 2. Matriz OD de tráfico rodado de la hora punta de vehículos en la glorieta. Elaboración propia.



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2329615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCF53744A727680A8C96B7DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



D O	Calle Dr. Calero Oeste	Avda. Reyes Católicos	Calle Dr. Calero Este	Totales
Calle Dr. Calero Oeste	1	26	170	197
Avda. Reyes Católicos	15	0	42	57
Calle Dr. Calero Este	27	16	2	45
<b>Totales</b>	43	42	214	299

Tabla 3. Matriz OD de tráfico rodado de la hora valle de vehículos en la glorieta. Elaboración propia.

En cuanto al porcentaje de pesados, el promedio del día es del 4,9% llegando hasta el 15,6% a las 6:15 h. Durante la hora punta el porcentaje de pesados es de 2,9% y durante la hora valle el porcentaje de pesados es de 10,8%.

Por último, se han obtenido las matrices correspondientes a las horas punta y valle de la movilidad peatonal, de 11:30 a 12:30 y de 6:00 a 7:00 respectivamente.

D O	Calle Dr. Calero Oeste	Avda. Reyes Católicos	Calle Dr. Calero Este	Totales
Calle Dr. Calero Oeste	1	26	170	197
Avda. Reyes Católicos	15	0	42	57
Calle Dr. Calero Este	27	16	2	45
<b>Totales</b>	43	42	214	299



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2322615 BJSCA-CD1BD-GLD20-5281A621D226D1CCE5714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### 1.1.2. Aforo de transeúntes en la glorieta de la Calle Doctor Calero

Mediante la instalación de cámaras en las farolas de la calle Doctor Calero, se ha podido determinar el aforo direccional, obteniendo así el aforo de peatones en la zona.

A partir de los datos recopilados, se ha podido construir la matriz origen del total del día completo, a raíz de la cual se ha extraído el resto de las matrices, como la de la intensidad de movilidad peatonal según el tipo de paso de peatones, o de las horas valle o de las horas pico.

La matriz origen que se ha obtenido de la movilidad peatonal en el día completo es la siguiente:

O	D	Calero Oeste	Calero Este	Reyes Católicos	Zona Peatonal	Totales
Paso Reyes Católicos		2490	2906	0	0	5296
Paso Dr. Calero		0	0	3965	4890	8855
Totales		2490	2906	3965	4890	14251

Tabla 6. Matriz de peatones de la intensidad de tráfico total del día completo en la glorieta. Elaboración propia.

Así mismo, se ha obtenido el oscilograma del paso de peatones ubicado en la avenida Reyes Católicos y el del paso de peatones en la calle Dr. Calero. Para el primer paso de peatones, se han contado los peatones con origen la calle Dr. Calero oeste y este. Para el segundo paso de peatones, se han contado los peatones con origen la avenida Reyes Católicos y la zona peatonal del sur.

Cruzando ambos gráficos se ha hallado que la hora punta de movilidad peatonal se produce a las 11:30 h y la hora valle, igual que para el tráfico rodado, a las 6:00 h.





Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2329615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A7276B0A9C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>

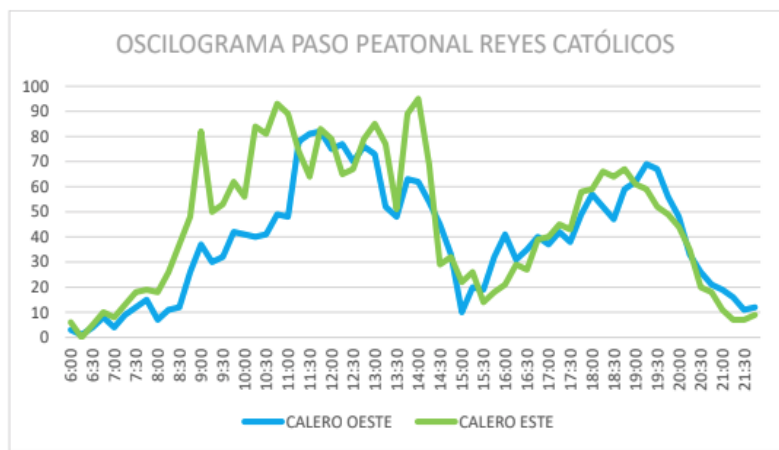


Figura 5. Evolución de la intensidad peatonal en el paso de peatones de la avda. Reyes Católicos en la glorieta. Elaboración propia.

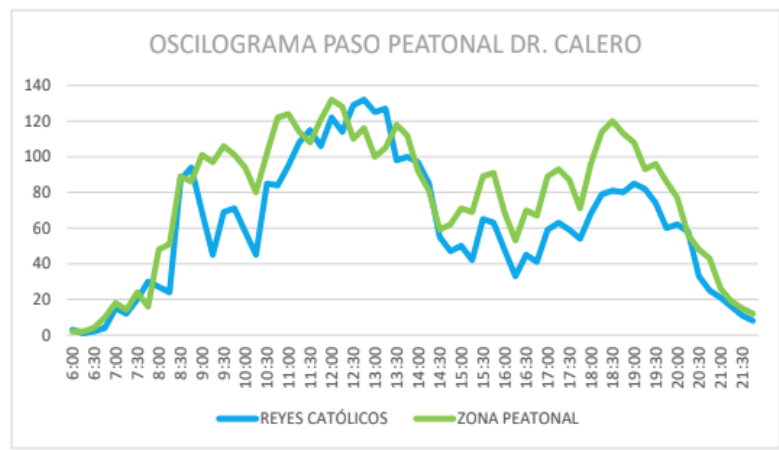


Figura 6. Evolución de la intensidad peatonal en el paso de peatones de la calle Dr. Calero en la glorieta. Elaboración propia.

Así, se extrae del total del día completo la matriz de la hora de mayor intensidad de peatones que se produce de 11:30 a 12:30 y la de menor intensidad que se produce de 6:00 a 7:00. Se muestran a continuación.

O	D	Calero Oeste	Calero Este	Reyes Católicos	Zona Peatonal	Totales
Paso Reyes		315	291	0	0	606



<b>Católicos</b>					
<b>Paso Dr. Calero</b>	0	0	457	489	946
<b>Totales</b>	315	291	457	489	1552

Figura 7. Matriz de peatones de la hora punta de peatones en la glorieta. Elaboración propia.

O	D	Calero Oeste	Calero Este	Reyes Católicos	Zona Peatonal	Totales
<b>Paso Reyes Católicos</b>		16	21	0	0	37
<b>Paso Dr. Calero</b>		0	0	10	18	28
<b>Totales</b>		16	21	10	18	65

Figura 8. Matriz de peatones de la hora valle de peatones en la glorieta. Elaboración propia.

O	D	Calero Oeste	Calero Este	Reyes Católicos	Zona Peatonal	Totales
<b>Paso Reyes Católicos</b>		196	226	0	0	422
<b>Paso Dr. Calero</b>		0	0	260	368	628
<b>Totales</b>		196	226	260	368	1050

Tabla 7. Matriz de peatones de la hora punta de vehículos en la glorieta. Elaboración propia.

O	D	Calero Oeste	Calero Este	Reyes Católicos	Zona Peatonal	Totales
<b>Paso Reyes Católicos</b>		196	226	0	0	422
<b>Paso Dr. Calero</b>		0	0	260	368	628
<b>Totales</b>		196	226	260	368	1050

Tabla 8. Matriz de peatones de la hora valle de vehículos en la glorieta. Elaboración propia.

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 11 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23223615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE3714A727680A9C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## 1.2. Simulación de las fases semafóricas

A partir de los datos anteriores, se posibilita la creación de micro simulaciones de gran detalle en las que se incluyen las fases semafóricas propuestas.

Las micro simulaciones se han desarrollado con el software específico Aimsun 8.1.

Con lo anterior, se han testado distintos resultados, lo que ha permitido optimizar las fases de semaforización según el oscilograma diario tanto de vehículos como de peatones. Así que, a continuación, se muestran los datos más relevantes de cada una de estas micro simulaciones.

### 1.2.1. Hora punta de vehículos

En el periodo comprendido entre las 17:30 y las 18:30, se registran las intensidades más elevadas para la circulación de vehículos. Para este periodo, se proponen las siguientes fases semafóricas:

- Tiempo total del ciclo: 85 segundos.
- Tiempo de verde vehículo: 52 segundos (incluido tiempo de ámbar).
- Tiempo de despeje: 3 segundos.
- Tiempo de verde peatón: 30 segundos.

En lo que respecta al tiempo de verde del peatón, indicar que se han calculado tiempos para velocidades de cruce de aproximadamente 0,5 metros/segundos. Los resultados obtenidos son los siguientes:

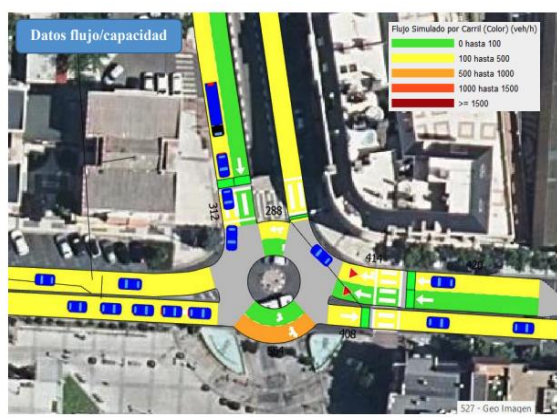


Figura 9. Datos flujo/capacidad durante hora punta vehículos. Elaboración propia.

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 12 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



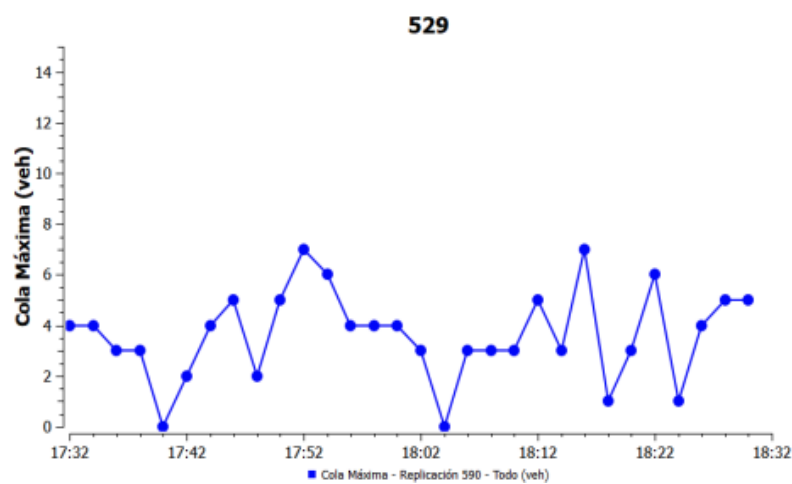
Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D26D1CCE53744A7276B0A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



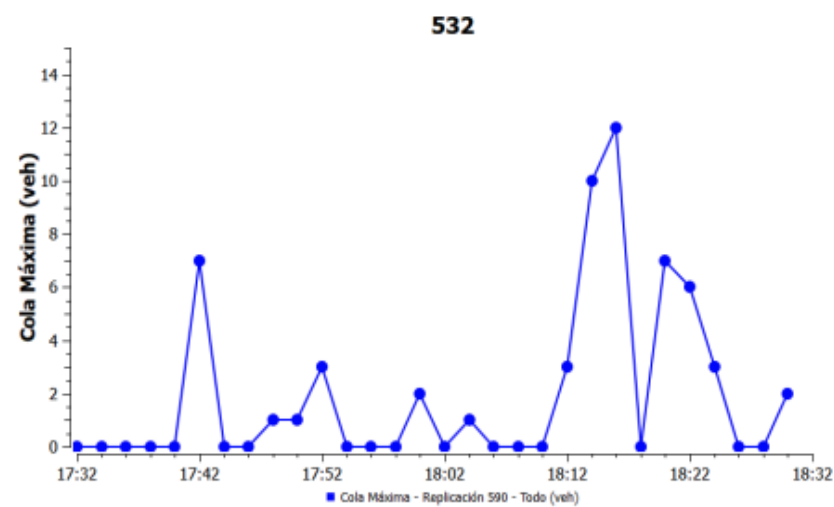
Del gráfico anterior, se puede observar como la red con la semaforización incluida, funciona adecuadamente, sin generarse colas excesivas. Es de indicar, que, durante el tiempo de verde de la fase semafórica de los vehículos, el tráfico se reestablece a una situación similar a la existente sin regulación con semáforos.

En los gráficos siguientes se muestran las colas máximas registradas:

- Calle Doctor Calero Oeste: obtenemos valores de 7 vehículos como cola máxima.



- Calle Doctor Calero Este: la cola máxima alcanza valores de 12 vehículos.



DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica.FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 13 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31

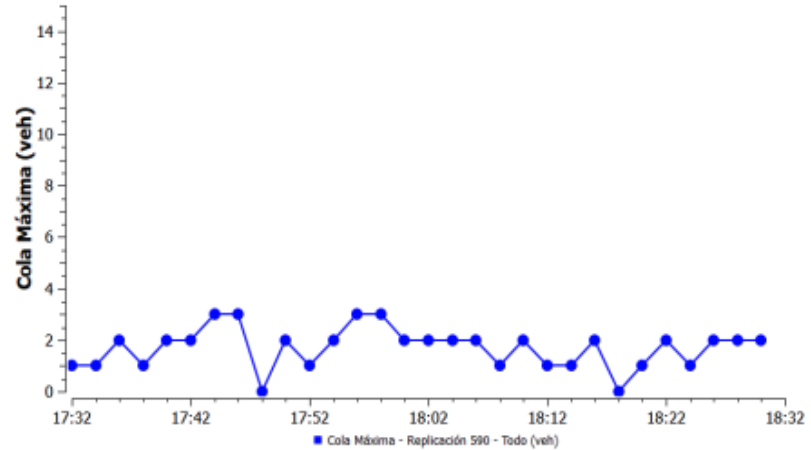


Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23293615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_52814621D226D1CCF53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



Calle Reyes Católicos: se registran un máximo de 3 vehículos de cola máxima.

**540**



En cuanto a los peatones, hay que indicar los siguientes datos:

- El tiempo máximo de espera es de 55 segundos para cruzar.
- La cola máxima es:
  - Calle Dr. Calero: 7 peatones.
  - Calle Reyes Católicos: 4 peatones.

**1.2.2. Hora punta de peatones**

La hora de máxima intensidad de peatones se registra en horario entre las 11:30 y las 12:30. Con lo anterior, se propone una reducción del ciclo respecto a la hora punta de vehículos, dotando de forma general mayor tiempo a los peatones. El desglose de las fases semafóricas es el siguiente:

- Tiempo total del ciclo: 70 segundos.
- Tiempo de verde vehículo: 37 segundos (incluido tiempo de ámbar).
- Tiempo de despeje: 3 segundos.
- Tiempo de verde peatón: 30 segundos.

Al igual que en el caso anterior, el tiempo de verde del peatón se calcula para velocidades de cruce de aproximadamente 0,5 metros/segundos.



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>

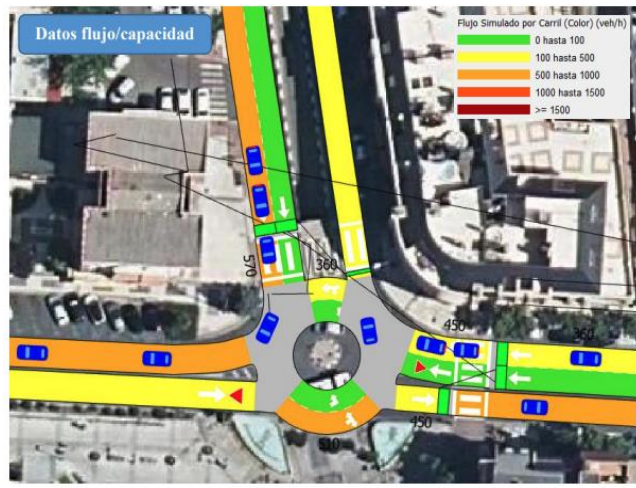
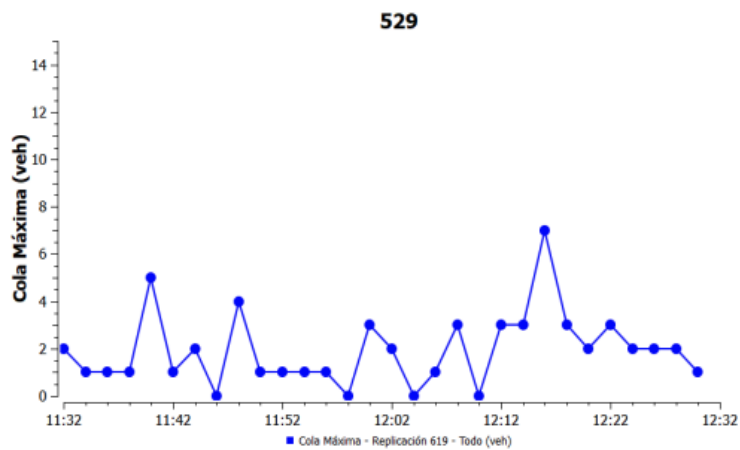


Figura 10. Datos flujo/capacidad durante hora punta peatones. Elaboración propia.

La circulación en la intersección es fluida, presentando valores adecuados en todos sus ramales, lo que indica que no existen congestiones durante este periodo.

En los gráficos siguientes se muestran las colas máximas registradas:

- Calle Doctor Calero Oeste: obtenemos valores de 7 vehículos como cola máxima.



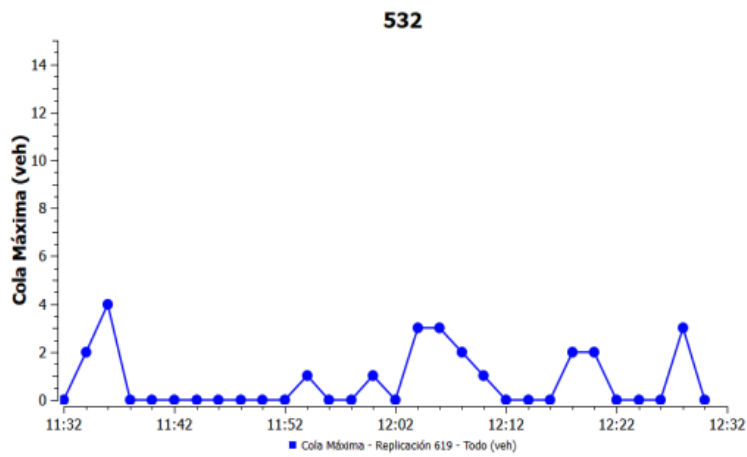
DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 15 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



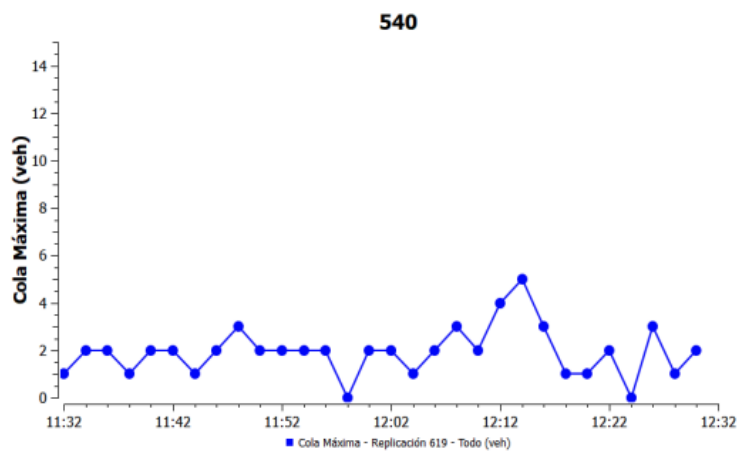
Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23296815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



- Calle Doctor Calero Este: la cola máxima alcanza valores de 4 vehículos.



- Calle Reyes se registran un máximo de 5 vehículos de cola máxima.



En cuanto a los peatones, hay que indicar los siguientes datos:

- El tiempo máximo de espera es de 40 segundos para cruzar
- La cola máxima es:
  - Calle Dr. Calero: 6 peatones
  - Calle Reyes Católicos: 4 peatones



DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 16 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23223615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### 1.2.3. Hora intermedia

Se ha llevado a cabo una micro simulación para optimizar la fase semafórica en aquellos periodos en los que no encontramos una punta ni de vehículos ni de peatones. A partir de los datos registrados, se realiza la simulación con las siguientes fases semafóricas:

- Tiempo total del ciclo: 80 segundos.
- Tiempo de verde vehículo: 47 segundos (incluido tiempo de ámbar).
- Tiempo de despeje: 3 segundos.
- Tiempo de verde peatón: 30 segundos.

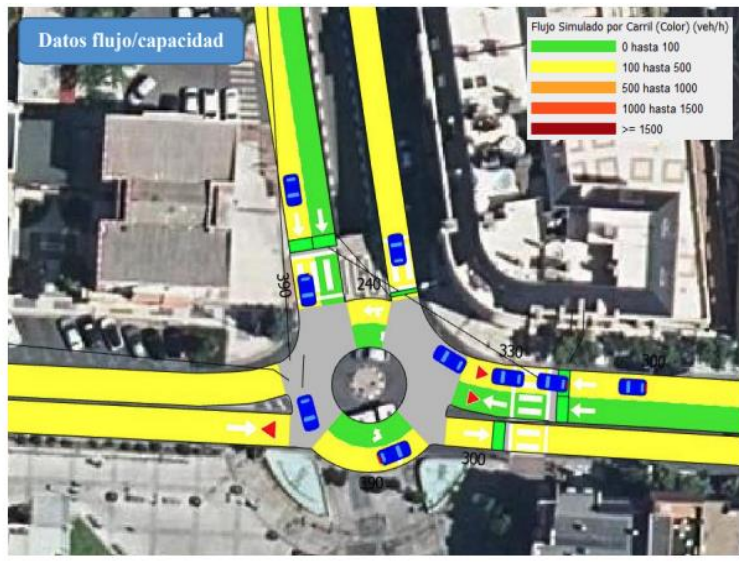


Figura 11. Datos flujo/capacidad durante hora intermedia. Elaboración propia.

El flujo de tráfico durante las horas intermedias es más reducido, lo que se constata con valores menores de flujo/capacidad, así como con un mejor funcionamiento de la red.

A continuación, se muestran las gráficas de colas máximas para los tres ramales:

- Calle Doctor Calero Oeste: obtenemos valores de 5 vehículos como cola máxima.



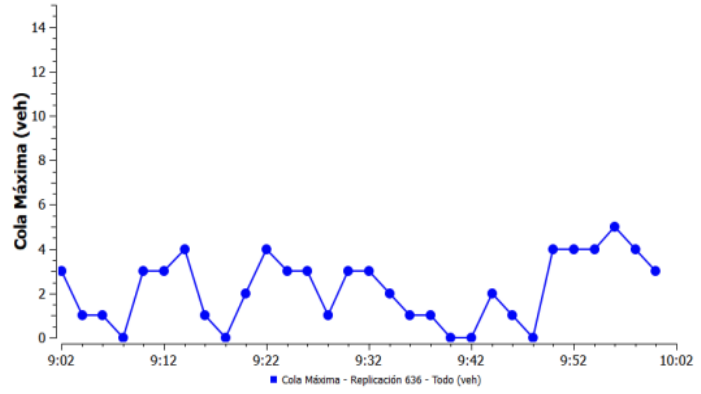
DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 17 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_52814621D226D1CCF53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>

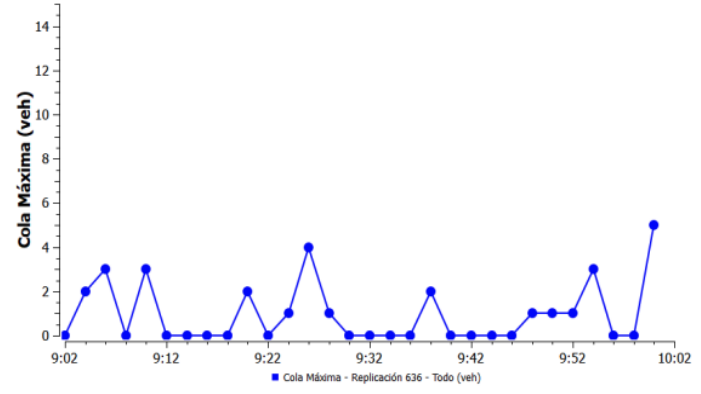


**529**



- Calle Doctor Calero Este: la cola máxima alcanza valores de 5 vehículos.

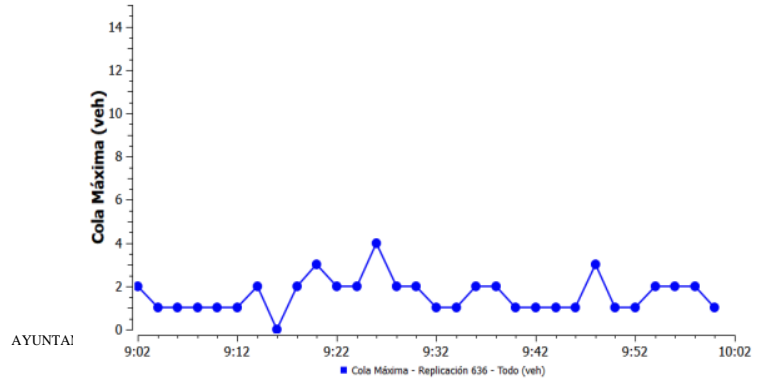
**532**



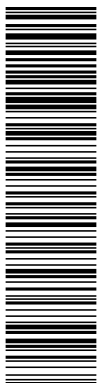
- Calle Reyes Católicos: se registran un máximo de 4 vehículos de cola máxima.

Calle Reyes Católicos: se registran un máximo de 4 vehículos de cola máxima.

**540**



DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 18 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



En cuanto a los peatones, que para el periodo intermedio de 9:00 – 10:00, y que representa una intensidad media de estos, se obtienen los siguientes datos:

- El tiempo máximo de espera es de 50 segundos para cruzar.
- La cola máxima es:
  - Calle Dr. Calero: 5 peatones.
  - Calle Reyes Católicos: 3 peatones.

#### 1.2.4. Propuesta de fases semafóricas en días laborables

Teniendo en cuenta las micro simulaciones desarrolladas, se establece a continuación la propuesta de las fases durante un día laborable:

Periodo horario	Fases propuestas
	<b>Fases en intermitencia ámbar o:</b>
<b>00:00 – 7:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>7:00 – 10:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>10:30 – 14:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 70 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 37 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>14:30 – 19:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 85 s</li> </ul>



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2329615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCF53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de verde vehículo: 52 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>19:30 – 23:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>23:00 – 0:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>

Periodo horario	Fases propuestas
	<b>Fases en intermitencia ámbar o:</b>
<b>00:00 – 7:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>7:00 – 11:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> </ul>

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: <b>10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO</b>	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: <b>16 de Abril de 2024 a las 13:27:13</b> Página <b>20</b> de <b>33</b>	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2322615 BJSCA-CD1BD-GLD20-5281A621D226D1CCE3714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>11:30 – 14:30</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 70 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 37 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>14:30 – 23:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 85 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 52 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>
<b>23:00 – 0:00</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total del ciclo: 80 s</li> <li>- Tiempo de verde vehículo: 47 s</li> <li>- Tiempo de despeje: 3 s</li> <li>- Tiempo de verde peatón: 30 s</li> </ul>

**1.2.5. Propuesta de fases semaforicas en fin de semana**

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: <b>16 de Abril de 2024 a las 13:27:13</b> Página 21 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



## 2. Pasos de peatones inteligentes

Esta actuación, viene en respuesta a las necesidades de subsanación que presenta la ciudad en materia de regulación del tránsito regulado por pasos cebra o cruces de calle, debido a la alta densidad de tráfico rodado y peatonal que presentan diversos puntos de la ciudad.

A razón de lo anterior, y con motivo de la preparación del proyecto concurrente a la presente convocatoria de Zona de Bajas Emisiones de septiembre de 2022, el Ayuntamiento de Majadahonda ha realizado la memoria técnica denominada como: *“Memoria técnica para la instalación de pasos de peatones inteligentes en la ciudad de Majadahonda”*.

El objetivo de este estudio técnico, ya realizado, consiste en que, a partir del aforo de tráfico rodado y peatonal analizado en diversos puntos de la ciudad, se han estimado las necesidades para la implementación de 7 pasos de peatones inteligentes en diferentes ubicaciones en la ciudad de Majadahonda. Esto permitirá, si Majadahonda consigue la ayuda solicitada, realizar una adaptación de 7 ubicaciones distintas del municipio,

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 22 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2323615\_BJSCA-CD1BD-GLD20-5281A621D226D1CCE5714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



instalando pasos de peatones inteligentes, lo que finalmente permitirá mejorar el cruce de los ciudadanos, y garantizar, también, su seguridad durante la operación de cruzar.

## 2.1. Ubicaciones

- Calle Moreras, frente al almacén Labrandero.
- Carretera de Majadahonda, a la altura de la calle Santa Beatriz de Silva (el paso cuenta con 16 pastillas, y el paso de cruce es elevado, por lo que hay que tener en cuenta esta característica. El centro de mando se encuentra a 270 metros).
- Calle Doctor Marañón, junto a la calle Doctor Barquer.
- Carretera de Pozuelo, junto a la Bolsa.
- Carretera de Pozuelo, junto a la Seguridad Social el paso cuenta con 16 pastillas, y el paso de cruce es elevado, por lo que hay que tener en cuenta esta característica. El centro de mando se encuentra a 270 metros).
- Calle Moreras, junto al Polideportivo Rayo. Carretera de Boadilla, próxima al Leroy Merlin (El paso cuenta con 14 pastillas, hay que tener en cuenta que el paso es elevado. El centro de mando se encuentra a 300 metros).

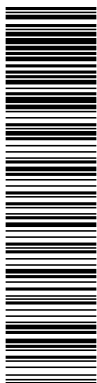
## 2.2. Descripción de las instalaciones

Se proyecta la instalación de 7 pasos de peatones inteligentes, incluyendo la señalización vertical luminosa, balizamiento horizontal luminoso y obra necesaria para la instalación de los postes y conexión eléctrica.

Todos los elementos de la instalación (Señales Peatones Led, Placas Led y detector de peatones se alimentan 12v.)

Para la instalación de todos los elementos integrantes de la solución, se requiere realizar una canalización de una línea de 230V subterránea desde la línea existente más cercana, hasta el punto donde se instalará el poste para señalización vertical de cada paso de cebr. Esta línea suministrará 230V a la fuente de alimentación que transformará la tensión a 12V para alimentar al resto de componentes de la instalación. Esta canalización se realizará mediante zanja en tierra junto a la plataforma de la calzada e irá debidamente protegida y señalizada. En el caso de que exista una canalización buena se utilizará para evitar levantar acerado en buen estado.

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 23 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23293615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



Desde el poste que recibe la línea de 230V, se realizará una nueva canalización hacia el otro lado de la calzada, donde se instalará otro poste con señalización vertical para el otro sentido de circulación, para comunicación entre los equipos y el circuito de 12V que alimentará los capta faros, señales verticales, dispositivos de comunicaciones y detección de peatones.

Las zanjas se rellenarán con suelo seleccionado procedente de la excavación y se repondrá el mismo pavimento o asfalto en su caso.

La instalación eléctrica estará dotada de todas las protecciones necesarias según RBT.

### 2.3. Componentes de la instalación

#### Señal de paso de peatones LED

Señal LED 60x90, tipo blue, fabricada en cajón de aluminio de 35 mm de espesor, con regulación de luminosidad día/noche, secuencia de encendido programable, fabricada con placas electrónicas tipo PCB con inserción de led tipo through-hole de 5mm. insertado en soporte de led estanco y anti-impactos. Reflectante Alta Intensidad con protección Antigraffiti, IP-66 con certificado de compatibilidad electromagnética. Integración en el sistema mediante conector rápido. Con poste de aluminio de 76 mm.

Esta señal permitirá la visualización de esta desde cualquier vehículo a una distancia de hasta 800m por la noche.

#### Placa de luminosidad nocturna

**Placa led de visibilidad nocturna** para advertencia al peatón. Fabricada en carcasa de policarbonato transparente de alto impacto, soporta tráfico rodado de hasta 50 toneladas, medidas de 500x130x60 mmm, peso 5 kg. Temperatura de trabajo desde -40° hasta 60°C, protección IP 68, consumo <5W. Ciclo de vida del productos más de 100.000, resistente a la luz ultravioleta.

La placa de luminosidad nocturna se encenderá en horario nocturno cuando hay presencia de peatones para cruzar el paso de cebrá en color blanco.

**Smombie Baliza led** de advertencia al peatón, se puede sincronizar con semáforos haciendo que el color rojo advierta al peatón de que debe de esperar para cruzar el paso y el color verde indica la posibilidad de cruzar. Fabricada en extrusión de aluminio con

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 24 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2323615 BJSCA-CD1BD-GLD20-5281A621D226D1CCF53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



acabado en cristal ahumado, resina plástica para repeler la humedad y potenciar la difusión de la luz, Resistencia a impactos IK 08, angularidad 120° luminosidad 700 lm, estanquidad IP67.

**Sensor de tipo PIR**, detección por temperatura y movimiento. Lente diseñada específicamente para esta aplicación. Integración en estación de control mediante conector rápido.

Estación de control y comunicación formada por tarjeta de control Poliuniq1600, comunicación vía radio, posibilidad de incorporar equipo de comunicación GPRS para extracción de datos en remoto. Integración de todos los periféricos del sistema mediante conectores rápidos.

**Modo de funcionamiento:**

Paso con detector + señales + placa led de visibilidad nocturna (solo alimentación red) Cuando el sistema no detecte ningún peatón la programación de la señal hará que no se encienda ninguno de los sistemas instalados. En el momento que el sensor tipo PIR detecta a un peatón, la programación de la señal variara iluminándose el símbolo del peatón y los focos insertados en la parte superior de la señal, de igual forma y solo en horario nocturno se iluminarán en modo fijo la luz vertical. De esta forma el conductor percibirá la modificación de las condiciones normales por la presencia de peatones.

De manera general, durante la ejecución de las obras, éstas se señalizarán adecuadamente. Para ello se seguirán las indicaciones de la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento y defensa de obras.

En todo momento, la solución definitiva adoptada en obra será consensuada con los servicios municipales del Ayuntamiento de Majadahonda, informando de manera inmediata a los técnicos municipales de cualquier incidencia que pueda afectar a las zonas de actuación de las obras.



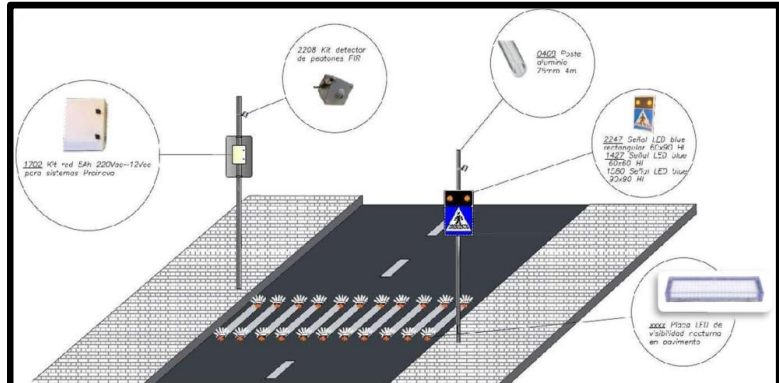


Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23293615\_BJSCA-CD1BD-GLD20-52814621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do



## ESQUEMA TIPO

### DOCUMENTACIÓN TÉCNICA SEÑALES LED



Señal de tráfico provista de LED para iluminar tanto la orla como el pictograma que corresponde a la señal. De este modo los leds de la señal ayudan a captar la atención de los conductores de una forma más eficaz.

Su uso es idóneo en lugares de especial riesgo, en los que sea necesario que el conductor preste atención a las indicaciones de las señales, tales como:

- Urbanizaciones.
- Zonas escolares.
- Entornos Industriales.
- Zonas turísticas.
- Vías urbanas de velocidad controlada.
- Áreas de baja visibilidad.
- Señalización de áreas de precaución.

La señal se enciende en modo flash, mejorando así su visibilidad tanto de noche como de día.

Puede conectarse a la red de corriente alterna o puede incluirse un kit solar, con una placa solar, un regulador de carga y una batería recargable de modo que el sistema funcione de forma totalmente autónoma.

#### Mecánicas y estructurales

Dimensiones:	Circular	Triangular	Cuadrada	Octogonal
--------------	----------	------------	----------	-----------

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: <b>10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO</b>	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: <b>16 de Abril de 2024 a las 13:27:13</b> Página <b>26 de 33</b>	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



<b>L1:</b>	60 cm	70 cm	60 cm	<b>60 cm</b>
<b>L2:</b>	90 cm	90 cm	90 cm	<b>90 cm</b>
<b>L3:</b>	120 cm	135 cm	120 cm	<b>120 cm</b>

<b>Ancho:</b>	<b>Ancho de 3.5 cm.</b>
<b>Material:</b>	<b>Chapa de aluminio.</b>
<b>Caja:</b>	<b>Estanca. IP65</b>
<b>Portaleds:</b>	<b>Plásticos, estancos, anti-vibración y anti-impactos.</b>
<b>Sujeción de los LEDs:</b>	<b>Evita la excesiva rigidez mecánica, protegiéndolos así de roturas por dilataciones y contracciones de la estructura o por impactos externos.</b>
<b>Poste de sustentación recomendado:</b>	<b>Ø 76 mm 4 m x 3 mm. (h,e) Aluminio.</b>
<b>Abrazaderas recomendadas:</b>	<b>2 uds. x abrazadera de aluminio estriado para poste de Ø 76 mm.</b>

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 27 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2323615 BJSCA-CD1BD-GLD20-5281A621D226D1CCE5714A4727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### Electrónicas y luminosas

<b>Nº de LEDs:</b>	El nº de led's depende del tamaño y el tipo de señal.
<b>Color de LED:</b>	Rojo, ámbar, y azul.
<b>Luminosidad:</b>	7200 mCd/LED. 7700 mCd/LED.
<b>Angularidad:</b>	30°.
<b>Disposición de los LEDs:</b>	Soldados en serie en grupos de 6, de forma que si se funde uno no se apaga toda la señal.
<b>Tipo de Control</b>	
<b>Control electrónico:</b>	Procesador de impulsos analógico-digital. Ubicado dentro de la señal, tropicalizada y con componente plástico para incrementar
<b>Protección:</b>	la durabilidad de los diodos LED y el circuito electrónico.
<b>ELÉCTRICAS</b>	
<b>Alimentación:</b>	A 230 Vac. con fuente de 12 Vcc. o Kit solar.
<b>Kit solar:</b>	Panel solar y batería según señal. Regulador 5 A.
<b>Nivel de eficiencia:</b>	70%.
<b>Límite inferior de batería:</b>	30%.

### Normativa y certificados de calidad

- UNE EN 50293:2013 Compatibilidad Electromagnética, Sistemas de señalización del Tráfico por carretera
- UNE EN 1289-1:2007
- Marcado CE

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 28 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31
	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LAS PLACAS LED

### Descripción

Las placas lumínicas LED permiten señalar zonas sensibles de tráfico urbano, como pasos de peatones o carriles bici.

Su potente iluminación SMD y bajo consumo, consiguen ofrecer el producto perfecto para señalización urbana.

### Especificaciones técnicas

Material capaz de soportar altos esfuerzos a tensiones y resistente a rayos UV gracias a su lente óptica de policarbonato.

Datos técnicos	
Tensión de alimentación	24 VDC
Resistencia a líquido y polvo	IP68
Temperatura de trabajo	De -40 a 60 °C
Ciclo de vida	+100.000Hrs
Material	Protección UV Tensión >50T
Intensidad lumínica	>400cd
Consumo (50x15cm)	<5W

### Normativa y certificados

- Directiva compatibilidad electromagnética RoHS
- Marcado CE
- Norma ISO90001

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 29 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 2329615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_52814621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## DOCUMENTACIÓN TÉCNICA BALIZA SMOMBIE

### Descripción

Elemento de aviso luminoso led encastrable, para la señalización de pasos de peatones, pensado para reforzar el aviso de paso o prohibición a los peatones, y con posibilidad de sincronización con iluminación semafórica, alta resistencia mecánica y a los elementos meteorológicos.

Su colocación es idónea para alertar a los peatones que se encuentran distraídos de la presencia de un paso y el estado actual de este.

Se recomienda su uso en sitios tales como:

- Zonas escolares.
- Zonas turísticas.
- Zonas de alto tránsito.
- Áreas de baja visibilidad.
- Señalización de áreas de especial precaución.



### Especificaciones técnicas (mecánicas o estructurales)

Alto:	92.5mm.
Ancho:	82mm.
Largo:	815mm.
Material:	Aluminio extruido con acabado lacado en polvo.
Lente:	Cristal ahumado.
Encapsulado LED:	Resina plástica especial para repelar la humedad y potenciar la difusión de la luz.
Fijación	Encastrado en el suelo (Carcasa).
Montaje	Fijación de baliza mediante tornillos a carcasa encastrada (Permite su fácil extracción).
Temperatura trabajo	-20°C a +55°C
Protección	IP67 IK08

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 30 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE5714A4727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### Especificaciones técnicas (electrónicas o lumínicas)

<b>LED:</b>	<b>48*</b>
<b>Color:</b>	<b>Rojo - Verde</b>
<b>Luminosidad:</b>	<b>Regulable hasta 700lm.</b>
<b>Angularidad:</b>	<b>120°.</b>
<b>Potencia:</b>	<b>10W</b>
<b>Tipo de Control</b>	
<b>Control electrónico Protección del circuito de control:</b>	<b>Procesador de impulsos analógico-digital. Ubicado en el interior del armario estanco IP65.</b>
<b>Sincronización</b>	<b>Sincronización con iluminación semafórica vía cable</b>
<b>ELÉCTRICAS</b>	
<b>Alimentación</b>	<b>24 VDC.</b>

### Normativa

Cumplen el reglamento 8.1 – IC.

#### 2.4. Operativa del funcionamiento

El sistema se alimenta mediante una red eléctrica de 220V. La comunicación y control del sistema se realiza de manera cableada a través de una única estación de control remoto.

Funcionamiento durante el periodo sin detección de peatones:

- Señales leds apagadas.
- Balizas smombie peatón encendido rojo fijo.
- Balizas smombie para ciclista encendido ámbar fijo.
- Placa leds de visibilidad nocturna apagadas.

Funcionamiento durante la detección de peatones:

DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 31 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



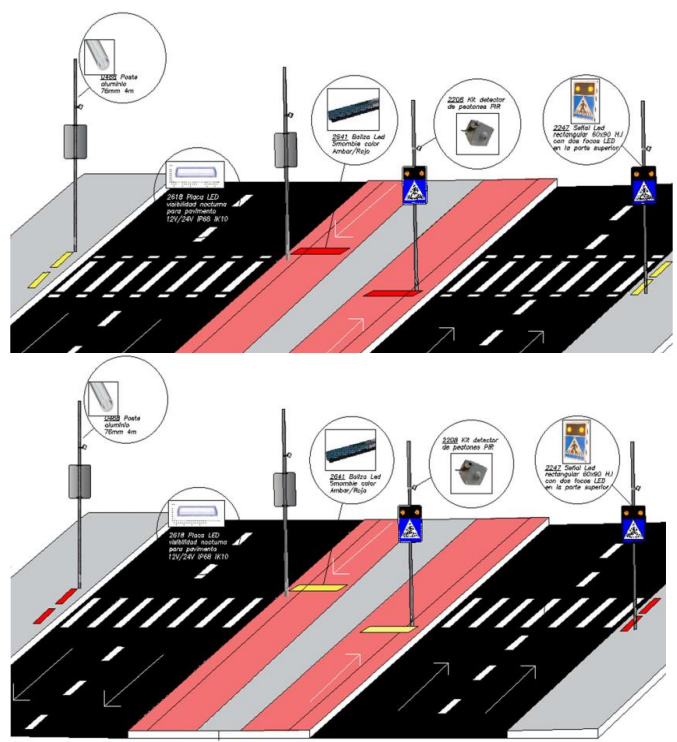
Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23223615\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CC5E3744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



- Señales leds encendidas en modo triflash, señal y focos.
- Balizas Smombie peatón encendido ámbar fijo.
- Balizas Smombie para ciclista encendido rojo fijo.
- Placa leds de visibilidad encendidas en blanco, modo fijo.

El sistema incluye monitorización del estado de la operativa, de forma que los datos quedan recogidos en la plataforma de almacenamiento proincloud, en la cual, el Ayuntamiento podrá consultar los siguientes datos:

- N.º de detecciones totales.
- Consumo estimado del sistema.
- Reset de datos diarios.



DOCUMENTO DA-Documento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 32 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A727680A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



### 3. Fases de trabajo

#### REGULACIÓN SEMAFÓRICA

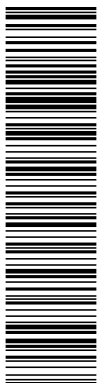
- Fase 1: (3º Trimestre 2022) Estudio del tránsito y análisis de soluciones para la regulación del tráfico en el cruce de la Avda Reyes Católicos con la Calle Doctor Calero
- Fase 2: (4º Trimestre 2023 - 4º Trimestre 2024) Acondicionamiento e instalación de semáforo en la localización proyectada.

#### PASOS DE PEATONES INTELIGENTES

- Fase 1: (3º Trimestre 2022) Detección y estudio de puntos de especial siniestralidad en la ciudad y diseño de proyecto para la instalación de cruces inteligentes.
- Fase 2: (4º Trimestre 2023 - 4º Trimestre 2024) Acondicionamiento e instalación de semáforo en la localización proyectada.



DOCUMENTO DA-Docmento del expediente: 10. B. ANEXO COMPLEMENTARIO 4 _regulacion_semaforica. FIRMADO	IDENTIFICADORES	
OTROS DATOS Código para validación: <b>BJSCA-CD1BD-GLD20</b> Fecha de emisión: 16 de Abril de 2024 a las 13:27:13 Página 33 de 33	FIRMAS 1.- Director de Proyectos Singulares y Grandes Infraestructuras y Obras del AYUNTAMIENTO DE MAJADAHONDA. Firmado 29/09/2022 13:31	ESTADO <b>FIRMADO</b> 29/09/2022 13:31



Esta es una copia impresa del documento electrónico (Ref: 23226815\_BJSCA-CD1BD-GLD20\_5281A621D226D1CCE53744A7276B0A8C96B77DCC) generada con la aplicación informática Firmadoc. El documento está FIRMADO. Mediante el código de verificación puede comprobar la validez de la firma electrónica de los documentos firmados en la dirección web: <https://sede.majadahonda.org/portal/verificarDocumentos.do>



## 4. Presupuesto

### CONSULTORÍA PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO

**BASE IMPONIBLE: 15.000,00 €**

IVA 21%: 3.150,00 €

**TOTAL: 16.490,00 €**

### REGULACIÓN SEMAFÓRICA

**BASE IMPONIBLE: 266.635,00 €**

IVA 21%: 55.993,35 €

**TOTAL: 322.628,35 €**

### PASOS DE PEATONES INTELIGENTES

**BASE IMPONIBLE: 150.000,00 €**

IVA 21%: 31.500,00 €

**TOTAL: 181.500,00 €**

### PRESUPUESTO TOTAL DE LAS ACTUACIONES

**BASE IMPONIBLE: 431.636,00 €**

IVA 21%: 90.643,56 €

**TOTAL: 522.279,56 €**