



## **8. PROGRAMA DE MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**

### **8.1. Consideraciones generales**

A lo largo de la elaboración de la Memoria Ambiental, y con la evaluación de efectos realizada, se han ido identificando algunas medidas protectoras, correctoras y compensatorias, que permitirán eliminar o mitigar los impactos derivados del Anteproyecto, al objeto de que la actuación propuesta en su conjunto sea ambientalmente sostenible en el marco del sector de la ciudad de Murcia en que nos encontramos.

A continuación se presentan las medidas que se estima deben ser incorporadas en la actuación prevista, estructuradas en tres fases estratégicas: Proyecto, Construcción y Funcionamiento.

### **8.2. Medidas propuesta**

#### **8.2.1. Contaminación atmosférica**

##### Objetivo estratégico

El desarrollo del anteproyecto propuesto implica la aparición de problemas de contaminación atmosférica en un espacio en el que actualmente la calidad del aire ya no es elevada debido a la presencia de periodos de contaminación puntuales.

Pese a que las dimensiones modestas de estas actuaciones justifican que se descarte la generación de problemas ambientales severos, es necesario avanzar en todas aquellas estrategias que permitan garantizar un desarrollo sostenible, en este caso basado en generar la menor afección posible sobre la atmósfera local y global.



### Actuaciones planteadas

#### - En fase de Construcción

- a) Establecer y seguir un protocolo que garantice el mantenimiento adecuado (conforme a normativa vigente) de toda la maquinaria de obra a emplear, con objeto de evitar problemas de contaminación por procesos de combustión defectuosos (controlar el cumplimiento de la legislación vigente en relación a la homologación de la maquinaria y vehículos de obra, a fin de mitigar la emisión de gases contaminantes y ruidos). Así, antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Director de las obras la documentación acreditativa de que la maquinaria y los vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación expedidos por la Administración del Estado Español, o por las Administraciones de otros Estados miembros de la Unión Europea.

Ámbito de aplicación:	Zona de obras	
Periodo de aplicación	Fase de Proyecto y Construcción	
Impactos sobre los actúa	Emisión de sustancias contaminantes a atmósfera y generación ruido	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obras	Sin coste adicional, exigible por legislación.
	Establecimiento del protocolo	No se puede determinar

- b) Los depósitos temporales de áridos y otros materiales pulverulentos que se ubiquen en la zona de obras, deberán ser tratados a fin de evitar la posibilidad de transporte por el agua de lluvia o viento, bien mediante su cubrimiento, bien mediante riegos o cualesquiera otros procedimientos que consigan los mismos fines.



Ámbito de aplicación:	Zona comprendida entre Terra Natura y el PK4+900.				
Periodo de aplicación	Fase de Construcción				
Impactos detectados	Emisión de polvo a la atmósfera				
Grado de eficacia	Alta				
Coste económico	La cubierta de carga es obligatoria y no se considera un sobrecoste.				
	Riego de las zonas de movimiento de tierras:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	U14CEV010	€	m2	Estabilizantes suelo o cisterna	0,63
Coste total a valorar durante la fase de obras.					

- c) Se recomienda la instalación de pantallas protectoras contra el viento en las zonas de carga y descarga y transporte de material situadas en el núcleo urbano.

Ámbito de aplicación:	Zona de carga y descarga en obras				
Periodo de aplicación	Fase de Construcción				
Impactos detectados	Emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera				
Grado de eficacia	Media				
Coste económico	Pantallas protectoras contra viento:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	-	€	Ud.	Lona plástico verde para valla 2,3x07 m	12,90
	U38JA110	€	MI	Malla galvanizada ST40/14 h=2m	4,28
	U38JA705	€	MI	Poste acero galvanizado D=42	7,45
Coste total: Se establecerá durante la fase de obra según las necesidades.					

### 8.2.2. Contaminación acústica

#### Objetivo estratégico

El objetivo de este es evitar que se superen los umbrales establecidos en las zonas destinadas a cada uso, y en general avanzar para que en la medida de lo posible los niveles sonoros generados no suponga la aparición de problemas ambientales en las áreas residenciales.



### Actuaciones planteadas

#### - En fase de Construcción:

- a) Control del horario de tráfico y de las rutas usadas por los vehículos de transporte empleados en la construcción, así como del uso de todo tipo de maquinaria, ya que la zona es urbana y está altamente habitada. No deberán producirse ruidos por uso de maquinaria de obras y vehículos de transporte en horario nocturno (22h a 8 h).

Ámbito de aplicación:	Todas las zonas de obras y viarios recorridos por vehículos de transporte	
Periodo de aplicación	Fase de Construcción	
Impactos sobre los actúa	Emisión de ruido	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Control horario para uso de vehículos de transporte y maquinaria de obras	Sin coste adicional

- b) Los vehículos de transporte de materiales de construcción no deberán superar en ningún caso una velocidad de 50 km/h en su tránsito por el interior de la zona urbana, debiendo establecerse unas velocidades máximas de 30 km/h cuando la trayectoria seguida por los mismos discurre a menos de 100 m.

Ámbito de aplicación:	Todas las zonas en obras y viarios de acceso a las mismas	
Periodo de aplicación	Fase de Construcción	
Impactos detectados	Emisión de ruidos	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Control velocidad vehículos transporte obra	Sin coste adicional

- c) La maquinaria utilizada estará homologada por los servicios técnicos autorizados, en lo relativo a los niveles de potencia acústica admisible, emisión sonora de máquinas, equipos de obras y vehículos a motor.

Ámbito de aplicación:	Todas las zonas en obras y viarios de acceso a las mismas	
Periodo de aplicación	Fase de Construcción	
Impactos detectados	Emisión de ruidos	
Grado de eficacia	Media	
Coste económico	Control homologación vehículos de obra	Sin coste adicional



- **En fase de Funcionamiento:**

- a) Se aplicarán medidas de corrección de la posible contaminación sonora que pueda detectarse en las áreas más problemáticas, fundamentalmente mediante la instalación de un sistema antivibratorio especializado.

Ámbito de aplicación:	Áreas con mayor problemática de contaminación acústica.
Periodo de aplicación	Fase de Construcción
Impactos detectados	Emisión de ruidos
Grado de eficacia	Muy alta
Coste económico	Colocación sistema antivibración: El anteproyecto ya contempla diferentes sistemas antivibración según sea el grado de afección.

- b) Se recomienda ampliar a un margen de 10 metros, la distancia perpendicular entre las viviendas y la infraestructura analizada, la instalación del sistema antivibratorio, en lugar de los 5 metros considerados actualmente.

Para distancias mayores de 10 metros:

- Una solución denominada CDM-PREFARAIL Classic, con este sistema se consigue una atenuación del orden de 4-5 dBV.

Para distancias entre 5 y 10 metros:

- Una solución denominada CDM-PREFARAIL CONFORT, este sistema se basa en una mayor flexibilidad del elemento de caucho inferior al patín del carril que proporciona una mayor atenuación del ruido y vibraciones del orden de 10-12 dBV.

Para una distancia menor a 5 metros:

- Una solución denominada CDM-PREFARAIL Classic + Manta antivibratoria. Este sistema consiste en tener una losa flotante (FST: Floating Slab Trad) es el escogido en los lugares en que es necesaria una máxima atenuación de ruido y vibraciones, tanto aéreos como estructurales llegando a una reducción de 20 dBV.

Ámbito de aplicación:	Zonas puntuales de viviendas más cercanas a la infraestructura.
Periodo de aplicación	Fase de Construcción
Impactos detectados	Emisión de ruidos
Grado de eficacia	Alta
Coste económico	El proyecto ya contempla la instalación de sistemas antivibratorios en todo el recorrido tranviario según el grado de afección.



- c) Tras la puesta en marcha del proyecto, se recomienda realizar un estudio acústico de la zona para determinar si es necesario la aplicación de pantallas antirruído en las viviendas más expuestas a este tipo de contaminación, según la legislación vigente.

Ámbito de aplicación:	Zonas donde discurre más cercano a las viviendas.				
Periodo de aplicación	Fase de Explotación				
Impactos sobre los que actúa	Emisión de ruidos				
Grado de eficacia	Alta				
Coste económico	Estudio acústico:				
	<b>Código</b>	<b>Info.</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	U14MI010	€	Ud	Medición informe ruido ambiental	814,84
	P35AA030	€	Ud	Estudio informe situación	546,36
	Coste total: Dependerá de los puntos a analizar.				

### 8.2.3. Sistema hídrico

#### Objetivo estratégico:

Garantizar la no afección al volumen y calidad de las aguas superficiales y subterráneas de los acuíferos locales, como consecuencia de la ejecución de las actuaciones derivadas del anteproyecto propuesto.

#### Actuaciones planteadas:

##### - En fase de Construcción:

- a) Acondicionamiento de espacios destinados al estacionamiento y operaciones de mantenimiento de maquinaria de obras, con objeto de evitar vertidos contaminantes. Se vigilará especialmente que la gestión de grasas, aceites y otros residuos contaminantes se realice conforme señala la legislación vigente.



Ámbito de aplicación:	Zona de estacionamiento y mantenimiento de maquinaria de obras que en la actualidad no se encuentre asfaltada.				
Periodo de aplicación	Fase de construcción				
Impactos detectados:	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas				
Grado de eficacia	Alta				
Coste económico	<b>Código</b>	<b>Info.</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	U14IGI010	€	m <sup>2</sup>	Geomembrana impermeable 280g/m <sup>2</sup>	7,56
	U14CM010	€	Ud	Compactación terreno	7,55
	U14COT010	€	m	Jalonamiento temporal perimetral	0,51
	La impermeabilización del terreno se puede realizar de dos formas diferentes, mediante cubrimiento de geomembrana o mediante compactación. Coste total: A determinar en la fase de obras según las necesidades.				

- b) Establecimiento de protocolos de actuación en caso de accidentes con vertido de sustancias contaminantes (derrame de hidrocarburos, productos fitosanitarios, etc.)

Ámbito de aplicación:	Zona de obras y todos los viarios de tránsito de vehículos de carga
Periodo de aplicación	Fase de Construcción
Impactos sobre los que actúa	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas
Grado de eficacia	Variable
Coste económico	Sin datos para su cálculo.

- c) No se permitirá ningún vertido de tierras procedentes de excavación y materiales de desecho a los cauces fluviales de la zona, ni el relleno de los drenajes naturales existentes en el ámbito.

Ámbito de aplicación:	Todas las zonas en obras que afecten a cauces y drenajes naturales	
Periodo de aplicación	Fase de Construcción	
Impactos sobre los que actúa	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Control de vertido de desecho en los cauces y drenajes naturales	Sin coste adicional



### 8.2.4. Topografía del terreno

#### Objetivo estratégico:

Minimizar las variaciones bruscas de la topografía del terreno para evitar el efecto barrera, como consecuencia de la ejecución de las actuaciones derivadas del anteproyecto propuesto.

#### Actuaciones planteadas:

##### - En fase de Proyecto y Construcción:

- a) Se recomienda suavizar los terraplenes y desmontes en el tramo del ramal a la Ñora entre PK4+550 y PK5+200, con el fin de obtener un relieve más homogéneo.

Ámbito de aplicación:	Zona comprendida entre el PK4+550 y PK5+200				
Periodo de aplicación	Fase de construcción				
Impactos sobre los que actúa	Topografía del terreno				
Grado de eficacia	Alta				
Coste económico	Restauración topográfica:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	U14CCE010	€	m3	Rellenado y extendido estériles propios	3,44
	Coste total: A determinar en la fase de obras según las necesidades.				

- b) El material de acopio o tránsito se acumulará en puntos previamente seleccionados, donde el deterioro medioambiental sea mínimo.

Ámbito de aplicación:	Zona en obras	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos sobre los que actúa	Topografía del terreno	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Selección de zonas de acopio con menos impacto	Sin coste adicional



### 8.2.5. Vegetación urbana y rural

#### Objetivo estratégico:

Las especies existentes son en su gran mayoría exóticas y de escaso valor ambiental. Aun así en el caso de que no sea posible respetar el arbolado existente se propondría el trasplante de algunos de los ejemplares de mayor porte para su conservación en otro lugar o reincorporación en las nuevas zonas verdes una vez terminadas las obras.

#### Actuaciones planteadas:

- **En fase de Proyecto:**
  - a) Se ha tenido la precaución de conservar la mayoría de los ejemplares por donde discurriría el trayecto.
- **En fase de Obras:**
  - a) Los árboles y especies de interés, afectables por las nuevas obras, se conservará siempre que sea posible; en caso de no ser así, se transplantarán cuando quede garantizada su supervivencia o, compensatoriamente se plantaran nuevos ejemplares hasta alcanzar el valor de los eliminados.

Ámbito de aplicación:	Zona afectada por recorrido del tranvía con vegetación	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos sobre los que actúa	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Conservación de especies vegetales de interés	Sin coste adicional
	Trasplante de ejemplares	A determinar en la fase de obras

- b) Definir de forma detallada los ejemplares a trasplantar, los lugares de destino previsto y el calendario de trasplante diseñado en función de las fases de ejecución del futuro tranvía



Ámbito de aplicación:	Zona afectada por recorrido del tranvía con vegetación	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos sobre los que actúa	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Definir ejemplares a transplantar	Únicamente requiere de una planificación adecuada, pero no de un coste económico añadido.
	Calendario de transplante	A determinar en la fase de obras según especies

- c) Cuando se abran hoyos y zanjas próximos a cualquier plantación de arbolado de interés la excavación deberá separarse del pie del árbol a una distancia superior a 5 veces su diámetro, medido a un metro de altura, con un mínimo absoluto de 50 cm.

Ámbito de aplicación:	Zona afectada por recorrido del tranvía con vegetación	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos sobre los que actúa	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Control excavaciones cercanas a vegetación	Sin coste adicional

- **En fase de Funcionamiento:**

- a) Se realizará, dentro de las operaciones habituales de mantenimiento de zonas verdes, áreas ajardinadas, etc., un seguimiento detallado del estado de salud de la vegetación singular trasplantada o directamente integrada en las actuaciones previstas, al objeto de poder detectar problemas futuros y establecer medidas posibles para garantizar la pervivencia de los ejemplares que se pretende conservar

Ámbito de aplicación:	Zona afectada por recorrido del tranvía con vegetación	
Periodo de aplicación	Fase de explotación	
Impactos sobre los que actúa	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Control estado salud especies trasplantadas	A determinar fase de obra según número especies trasplantadas.



### 8.2.6. Integración paisajística del proyecto

#### Objetivo estratégico:

Se considera imprescindible establecer todas las medidas posibles dirigidas a prevenir, corregir o compensar en el mayor grado posible, el inevitable impacto que sobre el actual paisaje urbano que tendrá la ejecución del anteproyecto analizado. En el anteproyecto ya se han considerado numerosas medidas de integración urbanística de la nueva infraestructura tranviaria en el paisaje urbano de la ciudad de Murcia. Este objetivo se puede mejorar mediante la aplicación de las siguientes medidas:

#### Actuaciones planteadas:

##### - En fase de Construcción:

- a) Se recomienda modificar la actual subestación eléctrica asociada al tramo experimental, de tal forma, que quede enterrada al igual que el resto de subestaciones de nueva implantación asociadas al anteproyecto.

Ámbito de aplicación:	Zona tramo experimental actual tranvía	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos sobre los que actúa	Paisaje	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Enterrar subestación	Se incorporará al proyecto de obra.

- b) En las zonas donde se implante nuevo arbolado se recomienda que siga las mismas características de tipología de forma y diseño que las actuales zonas.

Ámbito de aplicación:	Zona afectada por recorrido del tranvía con vegetación	
Periodo de aplicación	Fase de explotación	
Impactos sobre los que actúa	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Selección de especies	Sin coste adicional



- c) Se someterán a restauración paisajística y revegetación las situaciones afectadas por obras correspondientes a los taludes y desmontes que se produzcan.

Ámbito de aplicación:	Zona afectada por taludes y terraplenes	
Periodo de aplicación	Fase de construcción	
Impactos detectados	Vegetación urbana y rural	
Grado de eficacia	Alta	
Coste económico	Revegetación	Sin coste adicional

### 8.2.7. Residuos

#### Objetivo estratégico:

Con estas medidas se pretende garantizar la correcta gestión de los residuos generados durante las distintas fases del Proyecto analizado, así como evitar afecciones ambientales por obtención de áridos o vertido de tierras sobrantes en lugares inadecuados.

#### Actuaciones propuestas:

##### • En fase de Obras:

- a) Los áridos requeridos para la construcción de los elementos previstos en este Proyecto procederán de cantera debidamente autorizada, conforme se acreditará mediante el certificado correspondiente.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Destrucción de relieve y topografía	
<u>Grado de eficacia</u>	Media	
<u>Coste económico</u>	Contratos con canteras legalizadas	Sin coste adicional



- b) Los restos vegetales procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras										
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras										
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación del suelo										
<u>Grado de eficacia</u>	Alta										
<u>Coste económico</u>	Coste unitario de la gestión de residuos vegetales:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Info</th> <th>Ud.</th> <th>Resumen</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U14IRF010</td> <td>€</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>Transp.. verted. &lt; 10 km. Carga man.</td> <td>41'11</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio	U14IRF010	€	m <sup>3</sup>	Transp.. verted. < 10 km. Carga man.	41'11
	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio						
	U14IRF010	€	m <sup>3</sup>	Transp.. verted. < 10 km. Carga man.	41'11						
Coste total:											
A valorar e incluir en la Partida de Medidas Correctoras que se establecerá los presupuestos de los proyectos correspondientes.											

- c) Los residuos sólidos de carácter urbano generados durante las obras se gestionarán conjuntamente con los residuos de esta naturaleza procedentes de las actuales zonas urbanas adyacentes, siempre que su volumen sea asimilable por los contenedores e instalaciones actualmente disponibles.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras										
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras										
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación del suelo y agua										
<u>Grado de eficacia</u>	Alta										
<u>Coste económico</u>	Coste unitario de la gestión de residuos de carácter urbano:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Info</th> <th>Ud.</th> <th>Resumen</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U14IRG010</td> <td>€</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>Carga RNPS. Val. S./ Dumper mano</td> <td>10'49</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio	U14IRG010	€	m <sup>3</sup>	Carga RNPS. Val. S./ Dumper mano	10'49
	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio						
	U14IRG010	€	m <sup>3</sup>	Carga RNPS. Val. S./ Dumper mano	10'49						
Coste total:											
A valorar e incluir en la Partida de Medidas Correctoras que se establecerá los presupuestos de los proyectos correspondientes.											



- d) Minimizar al máximo el número de materiales de rechazo, fomentado el reciclaje y reaprovechando el mobiliario urbano.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Residuos
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

- e) Empleo de los materiales procedentes de las excavaciones como préstamo en otras obras o construcciones con déficit o necesidad de rellenos.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Residuos
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

- f) Acopio provisional del material con reposición

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Residuos
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

• **En fase de Funcionamiento:**

- a) Los residuos sólidos de carácter urbano generados en las instalaciones se gestionarán conjuntamente con el resto de residuos de esta naturaleza procedentes de las zonas urbanas adyacentes, o de las actuales instalaciones. Deberán instalarse los correspondientes contenedores necesarios para el depósito por separado de residuos domésticos susceptibles de reciclaje.



<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Funcionamiento
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Equipamientos públicos
<u>Grado de eficacia</u>	Muy Alto
<u>Coste económico</u>	Coste de cada una de los sistemas de infraestructuras previstas: A valorar e incluir en las partidas específicas que se establecerán en los presupuestos de los proyectos correspondientes.

- b) Se gestionarán de forma adecuada los aceites, grasas y otros residuos posiblemente contaminantes que se generen en las instalaciones de talleres y cocheras asociadas a la infraestructura tranviaria.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Talleres y cocheras asociados
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Funcionamiento
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas
<u>Grado de eficacia</u>	Alta
<u>Coste económico</u>	A valorar e incluir en la Partida de Medidas Correctoras que se establecerá en los presupuestos de los proyectos correspondientes.

### 8.2.8. Patrimonio cultural

#### Objetivo estratégico:

Se trata de garantizar el adecuado estudio y conservación de todos los materiales de interés etnográfico e histórico que pudieran aparecer durante las distintas actuaciones previstas.

#### Actuaciones planteadas:



- **En fase de Construcción:**

- a) Es necesario comunicar con carácter de urgencia al organismo local y autonómico competente, la aparición de cualquier resto encontrado como consecuencia de los movimiento de tierras que se realicen en un futuro desarrollo urbano de la zona, a la vez que se detienen inmediatamente todas aquellas obras o actuaciones que pueden comprometer la conservación o interpretación científica de estos restos.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Patrimonio cultural
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

- b) En el caso de las obras colindantes a la antigua estación de Zairaiche se recomienda prestar especial atención a las medidas de seguridad para evitar posibles daños a consecuencia de las obras.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Patrimonio cultural
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

- **En fase de Funcionamiento:**

- a) Dado el antiguo uso de la estación de Zairaiche se recomienda que en un futuro la estación se destine a actividades culturales relacionadas con el funcionamiento del sistema tranviario – ferroviario de Murcia.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Funcionamiento
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Patrimonio cultural
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	No procede



### 8.2.9. Eficiencia energética

#### Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es aumentar la eficiencia energética de los sistemas de iluminación asociados a la infraestructura tranviaria.

#### Actuaciones propuestas:

- **En fase de Obras:**

- a) El nuevo alumbrado eléctrico del mobiliario urbano asociado a la línea tranviaria se diseñará utilizando lámparas y luminarias de máxima eficiencia lumínica.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación lumínica	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

### 8.2.10. Tráfico

#### Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es minimizar las afecciones por congestión de tráfico como consecuencia de las obras de la infraestructura tranviaria.

#### Actuaciones propuestas:



• **En fase de Proyecto:**

- a) Planificar de forma adecuada y eficiente las rutas alternativas de circulación de tráfico que se darán como consecuencia de los desvíos de circulación de tráfico rodado asociados a las obras de la infraestructura tranviaria.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

• **En fase de Obras:**

- a) Correcta señalización de todas las obras y zonas alternativas de circulación prestando especial atención en las horas punta durante los días laborables.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

### 8.2.11. Afeción al sistema de transportes

Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es evitar los posibles efectos negativos que podría generar el anteproyecto analizado sobre el actual sistema de transportes y potenciar sistemas de transporte sostenibles.

Actuaciones propuestas:



• **En fase de Obras:**

- a) Los propietarios y conductores de vehículos que transporten tierras, escombros, materiales pulverulentos, áridos, hormigón, o cualquier otra materia similar durante la fase de construcción, habrán de tomar cuantas medidas sean precisas para cubrir tales materiales durante el transporte conforme determina la legislación vigente, y evitar que, a causa de las características de estos materiales o por efecto de la velocidad del vehículo o del viento, caigan sobre las carreteras del entorno del área de la obra, y puedan generar riesgo por alterar el estado habitual de su firme.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

- b) Crear aparcamientos vigilados para bicicletas en las proximidades de las paradas de los tranvías y estaciones del metro de superficie buscando la máxima sinergia entre los dos modos, bicicleta y tranvía, así como crear fijaciones en el tranvía para el transporte de bicicletas.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras				
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras				
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación aire				
<u>Grado de eficacia</u>	Alta				
<u>Coste económico</u>	Coste unitario de la creación de aparcamientos de bicicletas:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	U15NCC010	€	ud	Aparca. 1 bicicleta tubo/madera	175,13
	Coste total: A valorar durante la fase de diseño del carril bici El coste de las fijaciones para bicicletas en el tranvía no procede ya que dicho coste tendrá que ser contemplado dentro del propio equipamiento.				



- c) Se recomienda establecer un carril bici a lo largo de todo el recorrido del tranvía.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Contaminación aire
<u>Grado de eficacia</u>	Alta
<u>Coste económico</u>	A incluir en el proyecto de obra del tranvía

- d) Construcción de pasos peatonales en los pasos en altura asociados a la infraestructura tranviaria.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Construcción
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad
<u>Grado de eficacia</u>	Media
<u>Coste económico</u>	Se incorporará al proyecto de obra

### 8.2.12. Accidentabilidad

#### Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es evitar los posibles efectos negativos que desde el punto de vista de la accidentabilidad podría generar el anteproyecto analizado, fundamentalmente debido a la aparición de problemas de seguridad por tráfico en el entorno de las obras previstas.

#### Actuaciones propuestas:

##### • En fase de Obras:

- a) Durante la fase de construcción, se asegurará que el Contratista de la obra establece los sistemas de señalización e información, activos o pasivos, adecuados a la presencia de la zona de obras: señales de tráfico, presencia de trabajadores que regulen el movimiento de



maquinaria de obra, etc., de acuerdo con la normativa vigente en la materia.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

• **En fase de Funcionamiento:**

- a) Se recomienda la creación de una oficina de información sobre la nueva infraestructura tranviaria, donde podrán informarse sobre las características de los futuros recorridos, horarios, funcionamiento de la infraestructura tranviaria, así como recoger sugerencias y distribuir folletos informativos e indicativos, todo ello para aportar la información necesaria a la población para el periodo de adaptación en los primeros años de funcionamiento del tranvía con el fin de reducir la accidentabilidad asociada a los primeros años de funcionamiento del tranvía.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación				
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Funcionamiento				
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad				
<u>Grado de eficacia</u>	Alta				
<u>Coste económico</u>	Coste unitario del alquiler de una caseta de oficina:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
	D41AA214	€/mes	ud	Alquiler caseta oficina + aseo	183,85
	Coste unitario de trípticos informativos:				
	<b>Código</b>	<b>Info</b>	<b>Ud.</b>	<b>Resumen</b>	<b>Precio</b>
		€	ud	Trípticos informativos A4	0,14
Coste total: Se valorará en la fase de difusión.					



### 8.2.13. Ocupación de espacio

#### Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es evitar los efectos negativos que desde el punto de ocupación de espacio temporal generarían las obras asociadas a la infraestructura tranviaria.

#### Actuaciones planteadas:

##### - En fase de Construcción:

- a) Desmantelamiento inmediato de las instalaciones auxiliares al fin del uso de las mismas.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de instalaciones auxiliares
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Ocupación de espacio
<u>Grado de eficacia</u>	Alta
<u>Coste económico</u>	Sin coste adicional

- b) Restringir las zonas utilizadas para localizar elementos auxiliares temporales de las obras, de tal forma que no interfieran en el uso habitual de los espacios urbanos de los peatones y residentes en la zona.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad y ocupación de espacio	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional



### 8.2.14. Beneficios sociales y económicos para la población local

#### Objetivo estratégico:

El objetivo de las medidas indicadas a continuación es evitar los efectos negativos que desde el punto de vista social y económico generaría la creación de la infraestructura tranviaria.

#### Actuaciones planteadas:

##### - En fase de Construcción:

- a) La aceptación social del proyecto se verá mejorada mediante la creación de una oficina junto a las obras que se encarguen de gestionar bolsas de empleo asociadas a las distintas actuaciones del Proyecto. Estos espacios también servirán como puntos de información para la población local en la que se pueda consultar dudas sobre las fases de construcción, las características de las acciones previstas, etc., o para la presentación de quejas motivadas por molestias o afecciones de naturaleza diversa derivadas de las actuaciones de naturaleza diversa asociadas a este futuro proyecto.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación										
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Funcionamiento										
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad										
<u>Grado de eficacia</u>	Alta										
<u>Coste económico</u>	Coste unitario del alquiler de una caseta de oficina:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Info</th> <th>Ud.</th> <th>Resumen</th> <th>Precio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D41AA214</td> <td>€/mes</td> <td>ud</td> <td>Alquiler caseta oficina + aseo</td> <td>183,85</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio	D41AA214	€/mes	ud	Alquiler caseta oficina + aseo	183,85
	Código	Info	Ud.	Resumen	Precio						
D41AA214	€/mes	ud	Alquiler caseta oficina + aseo	183,85							

- b) Planificar la fácil adaptación al crecimiento de la ciudad y al crecimiento potencial de la demanda, mediante una estructura tranviaria modular.



<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de actuación	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Ocupación de espacio	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

- c) Ajuste del calendario de obras en función de otras actuaciones y eventos que se produzcan en el entorno de las obras con el objeto de no interferir en el desarrollo de los mismos.

<u>Ámbito de aplicación:</u>	Zona de obras	
<u>Periodo de aplicación</u>	Fase de Obras	
<u>Impactos sobre los que actúa</u>	Seguridad y ocupación de espacio	
<u>Grado de eficacia</u>	Alta	
<u>Coste económico</u>	Diseño adecuado del sistema	Sin coste adicional

Los precios y unidades de obra utilizados para valorar las medidas protectoras y correctoras han sido obtenidos de las bases de presupuestos siguientes

- Precios de edificación y obra civil España PREOC 2008
- Precio construcción centro 2008, Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara