

Memoria

1.	Antecedentes.....	1	2.10.	Integración Urbana.....	10
1.1.	Antecedentes administrativos	1	2.10.1.	Pavimentos.....	10
1.2.	Antecedentes técnicos	1	2.11.	Estructuras.....	11
2.	Objeto del proyecto	2	2.11.1.	Paso Inferior.....	11
2.1.	Descripción del proyecto	2	2.11.2.	Pantallas	11
2.2.	Justificación de la solución adoptada	3	2.11.3.	Muros	11
2.3.	Cartografía y topografía	3	2.12.	Paradas.....	11
2.4.	Geología y Geotecnia.....	4	2.12.1.	Ubicación de las paradas	12
2.5.	Arqueología.....	5	2.12.2.	Criterios de diseño de las paradas	12
2.6.	Climatología e Hidrología	5	2.13.	Obra civil instalaciones tranviarias.....	12
2.6.1.	Estudio hidrológico.....	5	2.13.1.	Sistema LAC	12
2.7.	Trazado	5	2.13.2.	Canalizaciones de plataforma.....	12
2.7.1.	Conexión con otros tramos.....	6	2.14.	Señalización viaria.....	12
2.7.2.	Parámetros de diseño	6	2.14.1.	Señalización horizontal y vertical.....	12
2.8.	Vía y Superestructura.....	7	2.14.2.	Semaforización	13
2.8.1.	Explanada	8	2.15.	Situaciones provisionales.....	13
2.8.2.	Soporte de vía	8	2.16.	Obras complementarias.....	13
2.8.3.	Superestructura.....	8	2.16.1.	Estación de bombeo de pluviales del paso inferior	13
2.8.4.	Aparatos de vía.....	8	2.16.2.	Sistema de Riego	14
2.8.5.	Acabados de la superestructura	9	2.17.	Impacto ambiental	15
2.9.	Drenaje	9	2.17.1.	Resumen de los riesgos ambientales previsibles más significativos	16

2.17.2.	Arbolado.....	17
2.17.3.	Resumen de las medidas correctoras más significativos.....	19
2.18.	Gestión de residuos	20
2.19.	Integración urbana	21
2.20.	Servicios afectados	23
2.20.1.	Saneamiento.....	23
2.20.2.	Abastecimiento	24
2.20.3.	Electricidad	24
2.20.4.	Gas.....	25
2.20.5.	Alumbrado.....	25
2.20.6.	Telecomunicaciones	25
2.20.7.	Semaforización.....	27
2.21.	Expropiaciones	27
2.22.	Seguridad y Salud	27
2.23.	Plan de obra	28
2.24.	Clasificación del contratista y fórmula de revisión de precios.	28
2.24.1.	Clasificación del contratista.....	28
2.24.2.	Formula de revisión de precios	28
2.25.	Justificación de precios.....	28
3.	Presupuesto.....	28
4.	Documentos que integran el proyecto	29

5.	Conclusión	30
----	------------------	----

1. ANTECEDENTES

La redacción del presente Proyecto Constructivo del Metro Ligero en Superficie del Centro de Sevilla conlleva unos trámites y estudios técnicos previos, realizados en la infraestructura existente y la que se prevé.

1.1. Antecedentes administrativos

Con objeto de ampliar la línea de Metro Ligero, el Ayuntamiento de Sevilla, a través de la Delegación de Seguridad, Movilidad y Fiestas Mayores de Sevilla, convoca un concurso para la "Contratación de la consultoría y asistencia técnica para la redacción del Plan Especial y Documento de Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria de Plataforma Reservada, tramo San Bernardo-Santa Justa, así como del Proyecto de Construcción del Metro Ligero en Superficie del Centro de Sevilla, tramo San Bernardo - Centro Nervión." Dicha licitación fue resuelta y adjudicada a AYESA, INGENIERIA Y ARQUITECTURA, S.A.U., siendo firmado el correspondiente contrato el 19 de junio de 2017. El Código de Intervención es LA0002175 y el Código del Ayuntamiento de Sevilla es LO1410917.

El 5 de octubre de 2017 se emitió la Resolución de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Sevilla, y se admitía la admisión de trámite de la solicitud de inicio de la Evaluación Ambiental Estratégica formulada por el Ayuntamiento de Sevilla. A partir de ahí, se realizó la fase de consultas, tras el que se procedió a elaborar el Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico, remitiéndose dicho documento de alcance a la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla con fecha de 11 de enero de 2018.

Con fecha 16 de noviembre de 2017 se emite el informe favorable por parte de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Sevilla del Informe sobre el Documento Ambiental Estratégico del Plan Especial Metro Ligero en superficie del centro de Sevilla tramo San Bernardo Santa Justa, poniendo de manifiesto que la opción más adecuada desde el punto de vista del Patrimonio Histórico es la primera. En el presente anejo se incluye como apéndice el **Informe sobre el documento ambiental estratégico del plan especial Metro ligero en superficie del centro de Sevilla Tramo San Bernardo - Santa Justa**, en el que se informa favorablemente la solución adoptada.

Tras la emisión del Informe Técnico, previo a la aprobación inicial del Plan Especial, se emite el 15 de marzo de 2018 se emite Informe de Servicio de Planeamiento de la misma Gerencia a la tramitación del Plan Especial. Posteriormente, el día 16 de marzo de 2018, se emite el certificado del Secretario General de la Gerencia Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla y la solicitud de los informes sectoriales pertinentes.

En el BOP nº 84 de fecha 13 de abril de 2018 se publica la resolución municipal incluyendo también el correspondiente Estudio Ambiental Estratégico, para que el mismo pueda ser evaluado de acuerdo con la Legislación vigente.

Adicionalmente, se cumple al artículo 32 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; se recibe la petición referente al trámite de consultas por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir; y se emiten los Informes por parte de la Delegación Territorial en Sevilla de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Una vez transcurrido el plazo legalmente establecido de un (1) mes para la recepción de alegaciones, y una vez analizadas éstas junto con los informes sectoriales mencionados, se emitió la versión del Plan Especial a efectos de su Aprobación Provisional de acuerdo con lo incluido en el dictamen de la Aprobación Inicial del proyecto aprobado por la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Sevilla, recibiendo dicha aprobación provisional con fecha 20 de Julio de 2018 en Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Sevilla.

Finalmente, a fecha 20 de febrero de 2020, se produce la aprobación tanto del Plan Especial de la Plataforma Reservada del Metro Ligero en superficie del Centro de Sevilla como de la Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria por parte de la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Sevilla.

1.2. Antecedentes técnicos

- Cálculo y edición

Así mismo se han identificado y representado los servicios afectados en superficie, y los subterráneos del mismo modo mediante la información de la tapa de cada registro.

Se han representado fielmente tanto la señalización vertical como la señalización horizontal, diferenciando claramente las zonas de aparcamiento, flechas indicadoras de dirección, líneas discontinuas, límites de velocidad y señalización para peatones.

Todo esto se detalla en el anejo 02 Cartografía y topografía.

2.4. Geología y Geotecnia

Para la realización de este proyecto constructivo se ha dispuesto de información geotécnica procedente de 7 sondeos, incluyendo ensayos SPT y toma de muestras inalteradas y testigos parafinados que han permitido la realización de ensayos de laboratorio para la caracterización geotécnica de los materiales afectados.

Desde el punto de vista geológico, la zona objeto de estudio está enclavada dentro del dominio geológico del río Guadalquivir. Los materiales que predominan en esta unidad son sedimentos terciarios de litología margosa, arcillosa y arenosa a techo. Es la formación más importante en toda la depresión del Guadalquivir, y si nos circunscribimos al casco urbano de Sevilla, es el sustrato a efectos del proyecto. Sobre estas margas azules se depositan las terrazas cuaternarias relacionadas con la dinámica deposicional del río, constituidas por una capa superior de limos, más o menos arcillosos y por una capa inferior de cantos rodados y gravas, más o menos arenosas. La potencia es variable, comprendida entre 5 y 30 m

El nivel freático se ha detectado entre 6,0 y 10,2m de profundidad bajo la rasante actual, coincidente con el nivel de terrazas granulares (gravas)

Las prospecciones realizadas son de carácter puntual, por lo que se recomienda la inspección "de visu" del terreno durante la ejecución de la obra, con el fin de verificar que las características aparentes del terreno en cada punto corresponden a las que han servido de base a este informe. Si se encontrasen discordancias entre el terreno existente en algún punto y los resultados de los ensayos y del estudio del terreno, deberán ser analizadas de manera particular.

De acuerdo con los resultados de los análisis químicos realizados (contenido en sulfatos sobre el subsuelo de la zona estudiada y análisis de agua freática) no será necesario utilizar cementos especiales para proteger del terreno a los hormigones de la futura edificación.

El potencial expansivo de los niveles geotécnicos se considera nulo debido a que los niveles más superficiales están constituidos por rellenos antrópicos y la fracción fina del nivel superior de terrazas presenta una plasticidad media a baja

En relación con el riesgo sísmico, son de obligada aplicación las prescripciones que se recogen en la Norma NCSE-02, habiéndose estimado una aceleración sísmica de cálculo $a_c = 0.077g$

Para la ejecución de la explanada se propone sanear 1,0m de rellenos antrópicos por debajo de la cota de muro de la plataforma; este metro de saneo será sustituido por un suelo seleccionado de CBR >20 sobre el cual se dispondrán las capas que constituyen la plataforma. Los materiales saneados serán retirados a vertedero.

El proceso de compactación se controlará mediante la ejecución ensayos de densidad y humedad "in situ" y de placa de carga, asegurando que el material de sustitución alcanza un valor de módulo de deformación en el segundo ciclo de carga superior a 45 MN/m³.

Todas las excavaciones se podrán llevar a cabo mediante medios mecánicos convencionales

2.5. Arqueología

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto se ubican sobre el eje de viales urbanos ya desarrollados por lo que no se prevén condicionantes arqueológicos para el proyecto de ampliación. No obstante, se ha considerado en proyecto el control arqueológico de las obras, principalmente durante los trabajos de excavación.

En el anejo 01. Antecedentes se incluye el **Informe sobre el documento ambiental estratégico del plan especial Metro ligero en superficie del centro de Sevilla Tramo San Bernardo – Santa Justa**, en el que se informa favorablemente la solución adoptada.

2.6. Climatología e Hidrología

El estudio climatológico e hidrológico recoge los estudios realizados para las obras del Proyecto Constructivo del Metro Ligero en Superficie del Centro de Sevilla en el tramo San Bernardo – Centro Nervión. Definiendo las obras necesarias para evacuar las aguas de escorrentía que reciba la plataforma del tranvía proyectado.

El tramo discurre dentro del entramado urbano, en el que existe un sistema de colectores de saneamiento de aguas pluviales y negras compuesto por colectores, sumideros, arquetas, etc. en el cual nos apoyaremos para realizar el drenaje de la plataforma tranviaria.

2.6.1. Estudio hidrológico

Con carácter general, el sistema de saneamiento de EMASESA es de tipo unitario, por lo que las redes deberán diseñarse considerando en su cálculo, además de las aguas de escorrentía generadas por la lluvia asociada a un determinado período de retorno, las aguas residuales generadas en los domicilios y establecimientos comerciales e industriales.

En el caso del presente proyecto la red de saneamiento sólo recogerá el agua de lluvia y el agua que se genere en el drenaje profundo.

La determinación del caudal de pluviales para cada una de las secciones de la red de colectores en estudio se realizará considerando las siguientes hipótesis de partida:

- La precipitación es uniforme en el espacio y el tiempo.
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, toda vez que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Se estima un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso de suelo.

- No se considera la posible laminación de la cuenca vertiente, asumiéndose que se compensa al considerar la no existencia de picos en la precipitación.
- Cada tramo de colector se calculará a partir de toda la cuenca vertiente al punto final del mismo, para evitar el sobredimensionamiento innecesario que se produciría si como caudal de diseño se adoptase la suma de los caudales de las conducciones que se encuentren aguas arriba.

Para este estudio se ha tenido en cuenta el informe Sectorial de la Medio Ambiente, Delegación Territorial de la Junta de Andalucía sobre “Prevención de Riesgos por Avenidas e Inundaciones”

2.6.1.1. Intensidad de lluvia

La intensidad de la precipitación a emplear en el cálculo del caudal es la que corresponde al aguacero de igual duración al del tiempo de concentración para un determinado período de retorno.

EJE	PK inicial	PK final	LONGITUD	NOMBRE
Calzadas Viario Principal				
4	0+000,000	0+232,279	232,279	Ramón y Cajal. (Cal. Der.)
5	0+000,000	0+230,036	230,036	Ramón y Cajal. (Cal. Izq.)
6	0+000,000	0+678,814	678,814	San Francisco Javier. (Cal. Der.)
7	0+000,000	0+671,591	671,591	San Francisco Javier. (Cal. Izq.)
8	0+000,000	0+508,599	508,599	Luis de Morales. (Cal. Izq.)
9	0+000,000	0+510,056	510,056	Luis de Morales. (Izquierda)
Ejes Viario Secundario				
12	0+000,000	0+060,000	60,000	Santa Joaquina de Vedruna
13	0+000,000	0+060,000	60,000	Camilo José Cela
14	0+000,000	0+060,000	60,000	Eduardo Dato. (Este)
15	0+000,000	0+060,000	60,000	Eduardo Dato. (Oeste)
16	0+000,000	0+407,000	407,000	Luis Montoto. (Este)
17	0+000,000	0+060,000	60,000	Luis Montoto. (Oeste)
55	0+000,000	0+028,126	28,126	Giro Izquierda. San Francisco Javier

Tabla 2. Resumen de ejes que componen el proyecto

2.7.1. Conexión con otros tramos

El tramo San Bernardo – Centro Nervión tiene una longitud de 1.407,00 metros cuya kilometración empieza en el P.K. 0+000, que se corresponde con el punto de conexión con el tramo existente.

EJE	SISTEMA	ALINEACIÓN	RASANTE	PARÁMETRO (kV)	P.K.	X(m)	Y(m)	RADIO (m)	COTA(m)	AZIMUT (g)	PEN(‰)	PERALTE (mm)
Eje de Plataforma	ETRS-89	Curva	Rampa	-	0+000.000	236356,858831	4140973,658180	5000,000	8,794438	132,608019	3,000000	0,00
Vía 1	ETRS-89	Curva										

PARÁMETROS DE DISEÑO		
	Acuerdo vertical	V/2
PARÁMETROS FUNCIONALES		
Aceleración sin compensar	Deseable	0,65 m/s ²
	Excepcional	1,00 m/s ²
Variación de la aceleración sin compensar	0,40 m/s ³	
Aceleración vertical máxima	0,20 m/s ²	

Tabla 5. Parámetros de diseño

2.8. Vía y Superestructura

Con objeto de asegurar la convergencia de este estudio hacia la elección del modelo óptimo para nuestro caso, se han estudiado una serie de posibles sistemas de vía para cada escenario del metro ligero en superficie de Sevilla.

El sistema de vía que se considera más apropiado para nuestro caso es un sistema RAILFLEX o similar con el que se consiguen garantizar los siguientes principios básicos:

- Garantizar la geometría de la vía y la continuidad de la elasticidad mediante elementos prefabricados, que no dependen de la precisión de la construcción auxiliar que se necesitaría para hacer el vertido de elastómeros líquidos.
- Sujetar mecánicamente los elementos elásticos al carril, no pegando ningún elemento al mismo y posibilitando reparaciones del carril o sustituciones del mismo, con el reemplazo de los elementos elásticos que lo envuelven aislando y amortiguando la vía.
- Aumentar la vía útil del sistema de vía, ya que, el elemento de desgaste del sistema es el carril y no los elementos elásticos que lo envuelven.

En nuestro tramo nos encontramos fundamentalmente con cuatro secciones tipo:

- Sección tipo con terminación en hormigón
- Sección tipo con terminación en M.B.C.
- Sección tipo con terminación en césped.
- Sección tipo sobre estructura (paso inferior y rampas)
- Sección tipo con terminación en losa de granito en paradas.
- Sección tipo con terminación en losa de terrazo en cruces de peatones.

Las tramificación de cada una de estas secciones tipo se indica en la siguiente tabla.

ST	Sección Tipo	PK Inicio	PK Final	Longitud	Intereje	Ancho de Plataforma
ST2	Sección tipo terminación con Hormigón	0+000,00	0+031,88	31,88	3,90	8,40
ST2	Sección tipo terminación con Hormigón	0+031,88	0+040,23	8,34	3,90	8,00
ST3	Sección tipo en Rampa	0+040,23	0+150,00	109,77	3,90	8,00
ST3	Sección tipo en Rampa	0+150,00	0+179,50	31,00	Var. 3,90 - 3,	

Calle /Avenida	Tramo/ Localización	Especies afectadas		Cantidad	Trasplante a la zona de influencia del proyecto	Trasplante a Vivero Municipal/Zona Verde fuera del área de influencia del proyecto	Observaciones
		Denominación	P.C. (cm)/H (m)	Nº/S (m²)			
Ramón y Cajal	Posible transplante	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	90 – 110 cm	4	Si	No	
		<i>Jacaranda mimosifolia</i>	120 – 140 cm	4	No	Si	
		<i>Jacaranda mimosifolia</i>	150 – 170 cm	16	No	Si	
Avd. San Fco Javier	Bulevar	<i>Platanus x hybrida</i>	30 – 50 cm	2	Si	No	Nueva afección paso inferior
		<i>Platanus x hybrida</i>	90 – 110 cm	11	No	Si	
		<i>Phoenix dactylifera</i>	4 m	2	Si	No	Nueva afección paso inferior
		<i>Phoenix dactylifera</i>	> 4 m	4	No	Si	Nueva afección paso inferior
		<i>Thuja occidentalis</i>	1,5 m	15	No	Si	Seto
	Mediana	<i>Melia azedarach</i>	90 – 110 cm	41	No	Si	
		<i>Melia azedarach</i>	110 – 130 cm	8	No	Si	
		<i>Rosa sp.</i>	0,5 m	765 m²	Si	No	Rosaleda
	Isleta	<i>Ficus retusa</i>	90 – 110 cm	1	Si	No	Macetero /Avd. Eduardo Dato
	Mediana	<i>Melia azedarach</i>	90 – 110 cm	30	No	Si	
Calle Luis de Morales		<i>Rosa sp.</i>	0,5 m	324 m²	Si	No	Rosaleda
Luis Montoto	Isletas	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	120 – 140 cm	3	No	Si	

Documento nº 2: Planos.

- 2.01 Índice
- 2.02 Situación
- 2.03 Trazado tranviario
- 2.04 Planta general
- 2.05 Secciones tipo
- 2.06 Perfiles transversales
- 2.07 Estructuras
- 2.08 Drenaje
- 2.09 Superestructura de vía
- 2.10 Canalizaciones
- 2.11 Paradas
- 2.12 Integración urbanas
- 2.13. Reorganización de viales
- 2.14. Paisajismo
- 2.15. Desvíos de tráfico
- 2.16. Obras complementarias
- 2.17. Servicios afectados

Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº 4: Presupuesto.

5. Conclusión

Con todo lo anterior se considera suficientemente explicado y justificado el Proyecto Constructivo, que cumple con la normativa vigente, y se somete a la Superioridad por si estima conveniente su aprobación.

En cumplimiento del Artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, se hace constar que las obras de este Proyecto constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público a su terminación.

Considerando que este proyecto se ha redactado de acuerdo con la interpretación correcta de las instrucciones recibidas, y que sirve de base para la ejecución de las obras, se estima haber cumplido el objeto del presente encargo, y en consecuencia, se presenta para su aprobación, si procede.

Sevilla, febrero de 2020,

EL REPRESENTANTE DE LA ADMINISTRACIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: Alejandro Rodríguez García

Fdo: Carlos López-Palanco Díaz
ICCP. Nº Colegiado 10.107

28858252Z
CARLOS MIGUEL
LÓPEZ-PALANCO

Firmado digitalmente por
28858252Z CARLOS
MIGUEL LÓPEZ-PALANCO
Fecha: 2020.09.07
17:04:37 +02'00'

Código Seguro De Verificación:	XC0nBDtGncvC0umNirpKlg==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Alejandro Rodriguez Garcia	Firmado	17/09/2020 11:19:16	