I ERKITURIO Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE REDAC-CIÓN DEL PROYECTO: "DUPLICACIÓN DE VÍA E IMPLANTACIÓN DEL TERCER HILO FERROVIA-RIO ENTRE EL MUELLE DE PONIENTE Y EL MUELLE DE LEVANTE DEL PUERTO DE VALEN-CIA"

1. Contenido

	1. OBJETO DEL CONTRATO	8
	2. OBJETIVOS Y ÁMBITO DEL PROYECTO	8
	3. CONDICIONANTES GENERALES DEL PROYECTO	10
	3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE VÍA Y CATENA EXISTENTES	
	3.2. ANTECEDENTES	13
	4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA	18
	5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	18
	6. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS	18
	7. TRABAJOS A REALIZAR Y NORMATIVA APLICABLE	19
	8. LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	19
	9. DOCUMENTOS INTEGRANTES	20
	9.1. DOCUMENTO № 1. MEMORIA Y ANEJOS	20
	9.2. DOCUMENTO № 2. PLANOS	22
	9.3. DOCUMENTO № 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	22
	9.4. DOCUMENTO № 4. PRESUPUESTO	23
	9.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	23
	9.6. INFORMES DE EVALUACIÓN	25
	10. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	25
	10.1. INFOGRAFÍAS Y PRESENTACIONES	25
	11. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR	26
	12. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO	27
	12.1. EDICIÓN IMPRESA	27
	12.2. EDICIÓN INFORMÁTICA	28
	13. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	29
	14. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES	30
	15. PRESUPUESTO DEL SERVICIO	30
4	NEXO N° 1: TRABAJOS MÍNIMOS A REALIZAR	31
	1. ANTECEDENTES	32





2. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA	. 32
2.1. INTRODUCCIÓN	. 32
2.2. GEODESIA	. 32
2.3. MARCO DE REFERENCIA	. 33
2.4. RED BÁSICA O DENSIFICACIÓN	. 33
2.5. CARTOGRAFÍA EXISTENTE	. 35
2.6. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO	. 35
2.7. TOLERANCIAS	. 38
2.8. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS	. 39
2.9. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR EN CADA FASE DEL PROYECTO	. 40
3. EFECTOS SÍSMICOS	. 40
4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	. 40
4.1. CLIMATOLOGÍA	. 41
4.2. HIDROLOGÍA	. 41
5. TRÁFICO	. 42
6. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO	. 42
6.1. PROCEDENCIA DE MATERIALES	. 42
6.2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA	. 43
6.3. PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	. 44
6.4. REDACCIÓN DEL ANEJO DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO	. 45
6.5. PERFIL GEOTÉCNICO	. 45
7. DISEÑO GEOMÉTRICO	. 46
8. ESTRUCTURAS	. 46
9. DRENAJE	. 46
10. ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA	. 47
11. SISTEMAS DE SEGURIDAD, COMUNICACIONES Y OTROS	. 49
12. INTEROPERATIVIDAD, NORMAS NACIONALES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS	. 50
13. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	. 51
13.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	. 51
13.2. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN	. 51
13.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	. 52
14. OBRAS COMPLEMENTARIAS	. 53

14.1. ILUMINACIÓN	53
14.2. OTRAS OBRAS	54
15. REPLANTEO	54
15.1. BASES DE REPLANTEO	54
15.2. REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS	54
16. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS	54
17. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS	55
17.1. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	55
17.2. DISEÑO DE REPOSICIONES	60
17.3. DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES EN LOS CONTRACTUALES DEL PROYECTO	
18. INTEGRACIÓN CON SIG DE LA APV	61
19. PLAN DE OBRAS	62
20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	62
21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	62
22. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	64
23. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	64
24. VALORACIÓN DE ENSAYOS	64
25. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	65
ANEXO N° 2: CONTROL Y SEGUIMIENTO: FASES	66
0. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL	67
1. FASE I: TRABAJOS PREVIOS	67
1.0. DOCUMENTO RESUMEN	68
1.1. PLAN DE EJECUCION BIM (BEP)	68
1.2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL	68
1.3. ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS	69
1.4. ORGANISMOS AFECTADOS	69
1.5. TRÁFICO	69
1.6. TRAZADO	69
1.7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	69
1.8. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA	70
1.9. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA	72





	1.10. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	. 72
	1.11. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO	. 73
2.	FASE II: ESTUDIO DE SOLUCIONES	. 73
	2.0. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTACIÓN DE 1º FASI DOCUMENTO RESUMEN	
	2.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	. 74
	2.2. SECCIONES TIPO	. 76
	2.3. TRAZADO GEOMÉTRICO	. 77
	2.4. ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE	. 77
	2.5. ELECTRIFICACIÓN	. 78
	2.6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	. 78
	2.7. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO	. 78
	2.8. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO	. 78
	2.9. RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y SU JUSTIFICACIÓN Y PLIE DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	
3.	FASE III: MAQUETA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	. 79
	3.1. MEMORIA	. 79
	3.2. INFORME GEOTÉCNICO	. 79
	3.3. DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS	. 80
	3.4. FIRMES Y PAVIMENTOS	. 80
	3.5. SUPERESTRUCTURA	. 80
	3.6. ELECTRIFICACIÓN	. 80
	3.7. TRAZADO	. 80
	3.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS	. 81
	3.9. ESTRUCTURAS	. 81
	3.10. REPLANTEO	. 82
	3.11. DRENAJE	. 83
	3.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO	
	3.13. SISTEMAS DE CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACIÓN	. 84
	3.14. OBRAS COMPLEMENTARIAS	. 84
	3.15. REPOSICIONES	. 84
	3.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	. 84
	3.17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	. 84

3.18. PLAN DE OBRA	84
3.19. OTROS DOCUMENTOS	84
3.20. UNIDADES DE OBRA	85
3.21. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	85
3.22. MEDICIONES	85
3.23. PRESUPUESTOS	85
3.24. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO	85
4. FASE IV: PROYECTO PARA SUPERVISIÓN	85
5. FASE V: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	85
ANEXO N° 3: PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA A LA AUTORIDAD PORTUARIA DE VALENCIA	
1 Introducción	88
2 Aspectos generales	88
3 Software	88
4 Tipos de capas	88
5 Tablas de datos	89
6 Tipos de mapas a entregar	93
7 Bases de datos externas a entregar	94
8 Consideraciones	94
9 Documentos adjuntos	95
ANEXO N° 4: REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM	113
1. INTRODUCCIÓN	114
2. REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM	114
3. OBJETIVOS Y USOS BIM DEL MODELO DE INFORMACIÓN	115
4. ENTORNO DE COLABORACIÓN	124
5. CALENDARIO DE REUNIONES	126
6. SOFTWARE	126
7. SISTEMA DE COORDENADAS	127
8. ENTREGABLES	
9. EQUIPO TÉCNICO	133
10. CONTROLES DE CALIDAD	134
ANEXO N° 5: ESTUDIO DE POTENCIA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA	136



URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica

7



1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del Contrato es la prestación de servicios a la Autoridad Portuaria de Valencia (APV) para la redacción del siguiente proyecto:

TÍTULO: DUPLICACIÓN DE VÍA E IMPLANTACIÓN DEL TERCER HILO FERROVIARIO ENTRE EL MUELLE DE PONIENTE Y EL MUELLE DE LEVANTE DEL PUERTO DE VALENCIA.

NECESIDAD DE EVALUACIÓN AMBIENTAL: NO

MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN (BIM): SÍ

El Proyecto de Construcción para el que se solicita asistencia técnica consiste en la preparación, de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente, de los documentos: Memoria y Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Presupuesto y Estudio de Seguridad y Salud, necesarios para definir detalladamente las obras que han de efectuarse y la forma de realizarlas, precisando las características de los materiales a emplear, así como su procedencia y las especificaciones de las distintas unidades de obra a ejecutar, con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los puntos de vista técnico y económico, tanto en la fase de construcción de las obras, como en la de su conservación y explotación.

En su elaboración el licitador empleará un conjunto de tecnologías, procesos y políticas que permitan el diseño de forma colaborativa, en un espacio virtual, según las especificaciones recogidas en el ANEXO Nº 4.

2. OBJETIVOS Y ÁMBITO DEL PROYECTO

El incremento del tráfico ferroviario en el Puerto de Valencia y la próxima entrada en servicio del ancho internacional en el corredor Mediterráneo hace necesaria la ampliación y adecuación de las infraestructuras ferroviarias existentes con el fin de adaptarlas a las nuevas demandas potenciales.

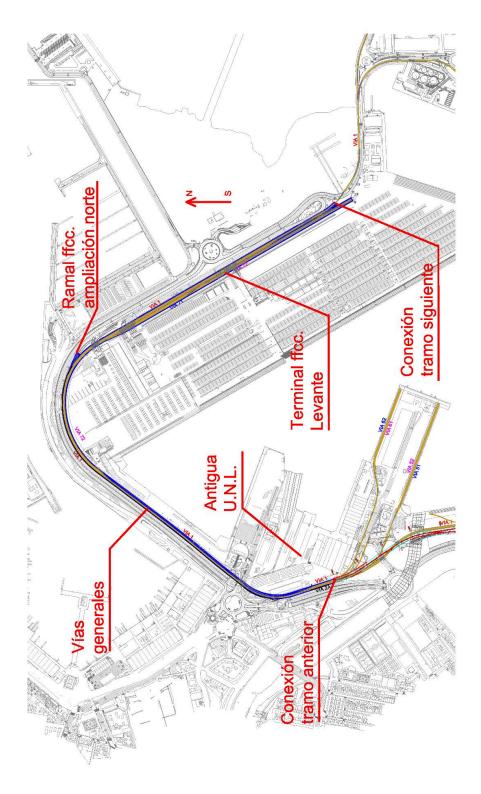
Entre los principales objetivos a satisfacer por el nuevo desarrollo se encuentran:

- Satisfacer los niveles de capacidad, operatividad, conectividad y seguridad demandados por los incrementos de tráfico previstos.
- Permitir la explotación ferroviaria en ancho ibérico e internacional
- Permitir la explotación ferroviaria con tracción eléctrica
- Favorecer la sostenibilidad ambiental

La adaptación de la red ferroviaria de la APV se está realizando por tramos, avanzando progresivamente desde la conexión con la red de ADIF. Esto permitirá la construcción de cada uno de los tramos de forma independiente, minimizando las afecciones a la explotación ferroviaria.

En la imagen siguiente se muestra de forma orientativa las vías consideradas en este proyecto:





Las actuaciones a proyectar se definirán durante el desarrollo del proyecto a partir de los diferentes estudios de alternativas. De forma preliminar, comprenderán las siguientes:

Infraestructura ferroviaria

- Implantación de vía general doble entre el Espigón del Turia y ramal de acceso a la futura terminal ferroviaria de la ampliación Norte
- Implantación del ancho mixto (internacional el ibérico) en vías generales de circulación en el ámbito comprendido entre el Espigón del Turia y el Muelle de Levante, incluyendo las vías de la terminal ferroviaria del Muelle de Levante
- Electrificación ferroviaria en vías generales y cabeceras de la terminal de Levante
- Sistemas de seguridad, señalización y comunicaciones
- Acondicionamiento de las infraestructuras y terminales portuarias colindantes adaptándolas a la nueva configuración proyectada.
- Obras auxiliares, desvíos provisionales, servicios afectados, etc.

El estudio a desarrollar deberá plantear todas las alternativas viables (trazado, sección tipo, catenaria, etc.), seleccionar y desarrollar la alternativa óptima para alcanzar los objetivos que se identifiquen en la fase inicial del proyecto. En cualquier caso, las soluciones proyectadas deben mantener los niveles de operatividad portuaria (ferroviaria, viaria y terminales), conectividad y seguridad durante la ejecución de las obras.

3. CONDICIONANTES GENERALES DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE VÍA Y CATENARIAS EXISTENTES

El Puerto de Valencia cuenta en la actualidad con una red ferroviaria que permite el acceso de trenes desde la red general a los muelles: Príncipe Felipe, del Sur, del Turia, de Levante, del Norte (Xitá) y del Dique del Este.

En el límite de la red ferroportuaria con la red de ADIF se encuentra instalada una puerta que permanece cerrada, salvo en los momentos en los que entran o salen trenes del Puerto.

Toda la red se diseñó inicialmente en ancho ibérico, 1.668 mm, la mayor parte es vía hormigonada aunque algunos tramos aparecen montados sobre balasto. Igualmente se puede generalizar que el carril utilizado es UIC 54, pero en algunos casos se ha utilizado UIC 45.

La mayoría de los desvíos que equipan la red ferroportuaria son de accionamiento manual. Los únicos desvíos motorizados son los que forman el escape 4/5, el desvío nº 3 que da acceso a la vía 4, el desvío nº 2 que da acceso a la vía 6 y los desvíos nº 32 y nº 38 de acceso al dique del Este. También lo están los desvíos 1, 8 y 9, que se encuentran fuera del límite del Puerto, pero dan acceso a vías de su Red interior.

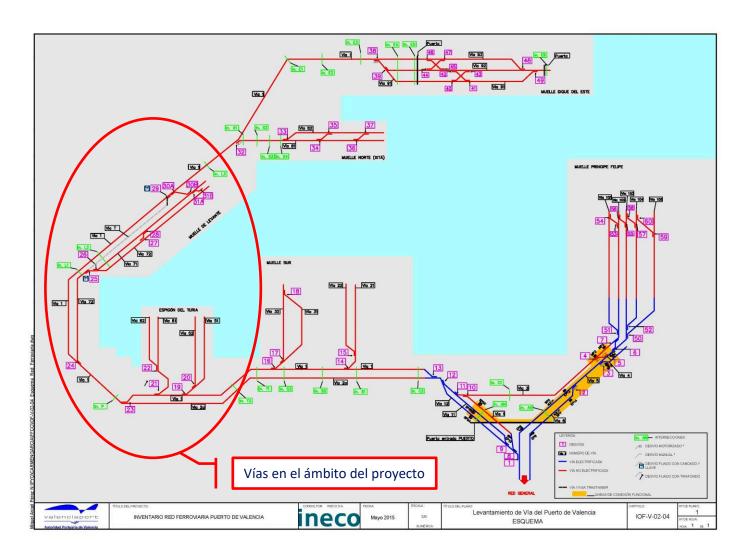
Además, el resto de los desvíos y bretelles situados en la playa de vías del dique del Este son talonables, siendo estos los desvíos nº 39, nº, 48 y nº 49, y las bretelles formada por los nº 40, nº 41, nº 42, nº 43, nº 44, nº 45, nº 46 y nº 47.

URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA



Como se puede apreciar en el esquema, las instalaciones ferroviarias del Puerto de Valencia están divididas en dos sectores claramente diferenciados:



Esquema de vías y estado actual de la electrificación.



El primer sector permite el acceso a los muelles del Sur, del Turia, de Levante, del Norte (Xitá) y del Este, citados anteriormente. En la actualidad no cuenta con instalaciones de seguridad y solo están electrificadas una mínima parte de sus vías. No existe separación entre las plataformas ferroviaria y viaria, produciéndose a lo largo del recorrido de la traza del ferrocarril varios puntos de cruce a nivel.

El segundo sector permite el acceso de forma directa desde Fuente de San Luís a la playa de vías del muelle Príncipe Felipe, este acceso cuenta con instalaciones de seguridad integradas en el enclavamiento de Fuente de San Luís y está equipado con electrificación hasta el inicio de la playa de vías. Las plataformas ferroviaria y viaria se encuentran separadas, produciéndose un solo cruce a nivel en la puerta de acceso al Puerto.

Ambos sectores están unidos por la vía 3, electrificada únicamente entre el P.K. 1+450 y el P.K 1+625, coincidiendo este tramo con la cabecera de la playa de vías del muelle Príncipe Felipe.

En las proximidades del acceso se encuentra instalada una estructura que alberga una catenaria escamoteable, que permite la circulación de transportes especiales con gálibo mayor de 5,30 mts en su posición escamoteada (abierta), mientras que en su posición normal (cerrada) permite el paso de los trenes con tracción eléctrica.

3.2. ANTECEDENTES

Las obras a proyectar se ubican en una zona consolidada del puerto en la que existen múltiples infraestructuras e instalaciones por lo que se deberá tener en consideración la situación actual y las restantes obras proyectadas o en ejecución, que puedan modificar las infraestructuras existentes. A continuación, se describen las principales actuaciones en fase de planificación, proyectadas o ya finalizadas que deberán ser tenidas en consideración entre otras.

Respecto a las <u>obras planificadas</u> por una parte se destaca que en la ubicación de la antigua **Unión Naval de Levante** está prevista la implantación de una nueva terminal de pasajeros. La ordenación definitiva de esta zona, los límites de la futura concesión, junto con los viales de acceso a la nueva terminal y los viales de servicio portuarios formarán parte de los condicionantes del proyecto a redactar. Por otra parte, se debe tener en cuenta que la **ampliación norte** del puerto de Valencia incorporará una nueva terminal ferroviaria y ampliará la red de vías generales que se conectarán a las vías generales del sector norte incorporando además otras posibles vías auxiliares tales como vías mango, de repostaje, etc, con la correspondiente ampliación de la electrificación, instalaciones de mando control y señalización, etc.

En relación con las <u>obras proyectadas</u>, a continuación, se destacan dos proyectos que modificarán las infraestructuras descritas en el apartado anterior:

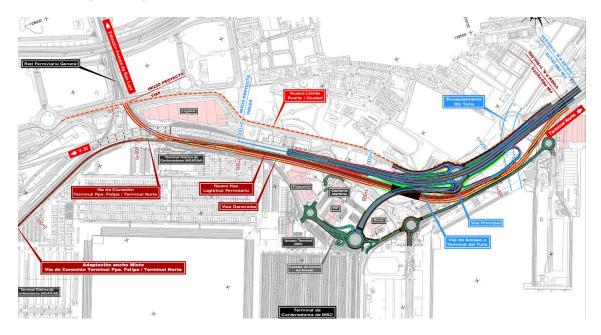
Mejora del trazado de la red ferroviaria y viaria incluyendo nueva playas de vías, eliminación de pasos a nivel y reordenación de la red viaria entre el Muelle de Poniente y el Muelle Costa del Puerto de Valencia en el marco Connecting Europe Facility-Connect Valenciaport

• Remodelación de la Terminal Ferroviaria del muelle Príncipe Felipe

En líneas generales las principales actuaciones proyectadas en el **sector norte** se recogen en el primero de los proyectos indicados, siendo, además, el tramo inmediatamente anterior al del objeto del presente pliego. Son las siguientes:

- Eliminación de las intersecciones a nivel entre viales;
- Eliminación de las intersecciones a nivel entre viales y el ferrocarril;
- Adaptación del Acceso Ferroviario a ancho mixto, de modo que puedan acceder al recinto ferroviario trenes que discurren en ancho ibérico y trenes que discurren en acho estándar.
- Nuevo Haz Logístico Ferroviario, para realizar operaciones de estacionamiento, recepción y expedición de trenes.
- Electrificación de las vías generales y vías de apartado desde la puerta del recinto portuario hasta la cabecera Norte del Haz Logístico y
- Implantación de instalaciones de señalización, comunicaciones y seguridad ferroviaria a lo largo de todo el proyecto.

Este proyecto también recoge la implantación del ancho mixto en la vía 3 que conecta los sectores norte y sur del puerto.



Plano de conjunto en el que se observan las actuaciones a llevar a cabo en el tramo inmediatamente anterior al del objeto del contrato

El montaje de las Nuevas Vías Generales se realiza en ancho mixto (Estándar.- 1.435 mm /Ibérico.- 1.668 mm), para posibilitar el acceso al Recinto Portuario de trenes en ancho Estándar. La longitud de las nuevas vías generales es de 1.905 m, la plataforma presenta un ancho



de 13,30 m con espacio suficiente para electrificar la línea desde la puerta de acceso al Recinto Portuario hasta el final del Nuevo Haz Logístico. La superestructura es de vía en balasto, constituida por traviesas de hormigón, monobloque, de ancho mixto AM-05, y barra larga soldada constituida por carril de 54 kg/m, salvo en el cruce con el vial actual de conexión de la Terminal Pública de Contenedores con las instalaciones logísticas "Logister", cruce en el que la vía se constituirá en placa embebida (PP.KK 0+015 // 0+030).

Además, el proyecto contempla la creación de un Haz Logístico que permite el estacionamiento, recepción y expedición de composiciones de 750 m de longitud. La playa de vías está formada por tres vías de apartado, dos mangos de seguridad en sendas cabeceras del Haz y una Vía de Acceso a la Plataforma de Abastecimiento para el repostaje de locomotoras diésel. Esta última vía está ubicada en la Cabecera Norte del Haz Logístico. La longitud de cada una de las vías es la siguiente:

- Vía de Apartado 1 (Eje 231): 1.050,381 m
- Vía de Apartado 2 (Eje 232): 971,925 m
- Vía de Apartado 3 (Eje 229): 1.171,684 m
- Mango de Seguridad. Cabecera Sur (Eje 230): 90,000 m
- Mango de Seguridad. Cabecera Norte (Eje 233): 123,000 m
- Vía de Acceso a Plataforma de Abastecimiento (Eje 270): 87,500 m

El montaje de las vías, se realiza en los siguientes anchos:

- Vía de Apartado 1 (Eje 231): Ancho mixto.
- Vía de Apartado 2 (Eje 232): Ancho ibérico.
- Vía de Apartado 3 (Eje 229): Ancho mixto en el tramo 0+000 // 0+124,839, ancho ibérico en el tramo 0+125 // 1+053,614 y Ancho mixto en el tramo 1+053,614 // 1+0171,684.
- Mango de Seguridad. Cabecera Sur (Eje 230): Ancho mixto.
- Mango de Seguridad. Cabecera Norte (Eje 233): Ancho mixto.
- Vía de Acceso a Plataforma de Abastecimiento (Eje 270): Ancho mixto.

La plataforma de estas vías es para vía única de 9,0 m de anchura. La superestructura de todas las vías es en vía en balasto, constituida por traviesas de hormigón, monobloque de ancho mixto AM-05 y barra larga soldada constituida por carril de 54 kg/m, salvo la vía de acceso a la plataforma de abastecimiento que se constituirá en placa embebida.

Todos los desvíos, que permiten la conexión entre vías son de ancho mixto del tipo DMM-D/I–H-UIC54–190–0,11–CR–D/I.

La electrificación ferroviaria proyectada consiste en una **catenaria tipo CA-160** en corriente continua a una tensión nominal de 3000 V. La longitud electrificada permite la operación del Haz logístico desde ambas cabeceras

Se dotará a la terminal ferroviaria del APV de un sistema de control y automatización de energía ferroviaria con el fin de monitorizar, controlar y gestionar dicha energía. Se contará con elementos de automatización y sistemas de supervisión que posibiliten recopilar información del equipamiento eléctrico y permitan centralizar dicha información, interpretarla y realizar las acciones oportunas sobre dicho equipamiento.

Todos los seccionadores instalados a lo largo de la línea estarán telemandados a través de un sistema de control que se instalará en el edificio habilitado para tal fin, siendo este el edificio técnico "Centro de control ferroviario".

La solución para el control y automatización estará compuesta por elementos locales para el control de los motores de seccionadores de catenaria; elementos de estación donde aglutinar la información de dichos elementos locales de catenaria y la información de los elementos de la caseta de extrarrápidos que controlan la alimentación a la tracción eléctrica de la APV; un Centro de Control con un sistema SCADA como nivel de jerarquía superior y dispositivos de Comunicaciones para permitir el intercambio de información entre todos los elementos anteriores.

En términos de interoperabilidad y de acuerdo con el REGLAMENTO (UE) No 1301/2014 DE LA COMISIÓN de 18 de noviembre de 2014 sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión Europea, se han tenido en cuenta diversos documentos y estudios para justificar y dar cumplimento a los requisitos de la ETI.

Para alimentar la línea aérea de contacto del nuevo trazado del área portuaria se dispone un nuevo feeder de alimentación desde la subestación Font de Sant Lluís hasta la caseta de extra-rrápidos en la APV.

En relación con los Sistemas de seguridad, señalización y comunicaciones, el Puerto de Valencia dispone de una red ferroviaria extensa en todas las zonas de servicio portuarias, y pretende mejorar su gestión con objeto de incrementar su eficacia y reducir costos y tiempos de las operaciones ferroviarias, para ello se proyectan las actuaciones siguientes:

- Instalación de un enclavamiento electrónico (ENCE) en el Haz Logístico Puerto Norte (HLPN) con su Puesto Local de Operación (PLO) en el Centro de Control Ferroviario (CCF).
- Implementación de un nuevo interfaz serie entre el enclavamiento Haz Logístico Puerto Norte (ENCE HLPN) y el enclavamiento de ADIF de Valencia Font de Sant Lluís para gestionar las solicitudes y autorizaciones de acceso, en sustitución de los cuadros de autorizaciones actuales.



- Instalación de elementos de campo del HLPN: señales, contadores de ejes, motores de aguja, etc.
- Motorización del cambiador de lado de la vía 3 de enlace con Puerto Sur.
- Tendido de red de cables multiconductores y de cuadretes tipo EAPSP.
- Adecuación del CFF para crear una sala de equipos (ET1) y construcción de nueva caseta técnica pequeña (ET2) para albergar el Controlador de Objetos de la cabecera norte

En cuanto al **sector sur**, las actuaciones ferroviarias principales son:

- Vía:
 - Prolongación en ancho ibérico de las vías 101 y 102 en la playa de vías (vía en placa)
 - Implantación de ancho mixto y prolongación de las vías 103, 104 y 105 (vía en placa)
 - Implantación de nueva cabecera en extremo este de la terminal
 - Implantación de ancho mixto en las vías de acceso a la terminal (vías 5 y 6), en balasto
 - Implantación de ancho mixto en la vía mango existente (vía 4), en balasto
 - Ejecución de dos nuevos mangos de maniobras (vías 7 y 8) en ancho mixto y con vía parcialmente en balasto y placa

Electrificación ferroviaria:

- Electrificación de los nuevos mangos de maniobra (vías 7 y 8) así como adecuación de la cabecera oeste de la playa de vías debido a la modificación de las agujas de los aparatos de vía existentes por la implantación del ancho mixto.
- Ampliación de la longitud de la electrificación hasta la cabecera de las vías de carga y descarga con el objeto de que las locomotoras puedan entrar a la playa de vías permitiendo que los convoyes puedan realizar las pruebas de frenado con las locomotoras eléctricas en la propia terminal
- Posicionamiento de las agujas en los nuevos desvíos.
- Corrección de descentramientos y modificación de seccionamientos para adaptar la posición de los hilos de contacto al ancho mixto.

Finalmente, en relación con las <u>obras ya finalizadas</u>, en el 2015 se realizaron las obras de **ampliación de la playa de vías del muelle de Levante** cuyas principales actuaciones fueron las siguientes:

• Prolongación de la playa de vías, con sección tipo de vía en placa estuchada con carril UIC-54 embebido en losa de hormigón en masa de 45 cm de espesor, análoga a la exis-

tente inicialmente. El ancho de vía considerado en la prolongación para las vías 2b/1 y 71 es de ancho mixto. Para la vía 72 se proyecta con ancho ibérico de 1.668 mm. La ampliación proyectada supuso la reconfiguración del esquema de la playa de vías, que constará de un total de 3 vías, 2 de ellas con final en topera (71 y 72), y otra pasante (vía 2b/1) generándose una nueva cabecera sur. La configuración final quedará de la siguiente forma:

- Vía general: la vía 1 se sitúa como arteria principal de la playa de vías, prolongándose 202 m con un nuevo trazado hasta enlazar con el trazado existente.
- Vías de apartado: se trata de las vías 71 y 72 que se prolongan hasta conseguir una longitud entre piquetes de 799 m y 804m respectivamente.
- Se proyectan nuevos aparatos mixtos en la cabecera este que conectan las vías 1, 71 y 72.

Consecuentemente, en la actualidad **no existe ancho mixto en toda la terminal ferroviaria del muelle de Levante** ya que la única implantación realizada se circunscribe a las obras de prolongación descritas.

4. DOCUMENTACIÓN A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA

La APV facilitará al Contratista toda la documentación relativa a los antecedentes administrativos del Proyecto de referencia.

El Representante de la APV facilitará las credenciales oportunas al personal del Contratista que se determine para cada una de las Fases del trabajo, que se requieran para identificar su adscripción al estudio frente a particulares y Organismos de la Administración Estatal, Autonómica y Local.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo fijado para la redacción del Proyecto de Construcción es el indicado en el cuadro de características del pliego de condiciones generales del servicio.

Las diferentes fases en las que se desarrollará el contrato se definen en el ANEXO № 2: CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO: FASES.

La duración de cada fase (plazos parciales) quedará determinada según la oferta del adjudicatario en función de lo establecido en el pliego de condiciones generales del servicio.

6. INFORMES SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Contratista informará, por escrito, al Responsable del Contrato cada vez que le sea solicitado o si lo requiere la marcha general de los trabajos encomendados.





Independientemente, en el Plan de Trabajo a concretar tras la adjudicación, se redactará el calendario de reuniones, a las que asistirá el Responsable del Contrato y el personal de su equipo que se estime oportuno, para el análisis del desarrollo de los trabajos.

De las citadas reuniones, se levantará Acta, con el conforme del Responsable del Contrato y del Autor. La APV y su personal podrá convocar periódicamente reuniones de trabajo con el Responsable del Contrato y el Contratista para comprobar la calidad de los trabajos y el cumplimiento del Plan de Trabajo y del Pliego de Prescripciones Técnicas para la redacción del Proyecto.

7. TRABAJOS A REALIZAR Y NORMATIVA APLICABLE

Será obligación del Contratista realizar todos los trabajos necesarios hasta que el proyecto o proyectos sean aprobados por la Autoridad Portuaria de Valencia, Puertos del Estado y cualquier otro Organismo competente en su caso, tales como NoBo, DeBo o AsBo.

Los trabajos a desarrollar deberán sujetarse a las instrucciones técnicas que sean de obligado cumplimiento, a las normas y legislación en vigor y a cualquier otra aplicable, en particular las necesarias para la conformidad de los subsistemas de carácter estructural con las ETI's y con las normas nacionales establecidas de manera complementaria por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Los trabajos a realizar por los organismos de certificación y evaluadores (NoBo, DeBO, AsBo, laboratorios, etc.) Sí forman parte de los trabajos a realizar por el Contratista.

El Contratista analizará si la naturaleza de las obras permiten la realización independiente de cada una de sus partes ya sea mediante su división en lotes (LCSP) o en diferentes fases, horizontes temporales, etc. justificando tal medida y adoptando consecuentemente las acciones oportunas para que la documentación a entregar permita su contratación según el criterio adoptado (p.e. redacción de varios proyectos).

El Contratista realizará el replanteo de las obras diseñadas.

En el ANEXO Nº 1 se detallan prescripciones adicionales a las anteriores, a tener en cuenta en determinados trabajos particulares.

8. LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El lugar de realización de los trabajos será el designado por el Contratista en su oferta. No está previsto que el contratista ubique a ninguno de sus empleados en las dependencias de esta Autoridad Portuaria. No obstante, si ello resultase imprescindible para la realización de las prestaciones contratadas, el Contratista se compromete a recabar de la APV la autorización temporal, expresa y singular para cada uno de los empleados que lo precisasen.



9. DOCUMENTOS INTEGRANTES

Constarán de cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario y se organizarán según los siguientes documentos:

9.1. DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

La Memoria tendrá carácter informativo y describirá el objeto de las obras. Recogerá al menos:

- Antecedentes y situación previa
- Necesidades a satisfacer;
- Justificación de la solución adoptada, detallando factores de todo orden a tener en cuenta: técnicos, económicos, sociales, administrativos, estéticos,
- Características de todas y cada una de las obras proyectadas, acciones sísmicas....
- Justificación del cumplimiento de la normativa obligatoria
- Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo con previsión, en su caso, del tiempo y coste
- Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.

Se indicarán los datos previos, métodos de cálculo y ensayos efectuados (detalles y desarrollo en anejos).

Indicará de forma expresa la vinculación de los documentos que conforman la memoria con los modelos BIM de información en los que quede definida la infraestructura. Debe existir una relación biunívoca entre la información de la memoria descriptiva, los cálculos realizados y los modelos generados a nivel descriptivo.

Los anejos incluirán todos los datos y otros cálculos y estudios que se hubieran utilizado en la elaboración del proyecto.

Los anejos correspondientes a estudios geotécnicos, cálculos estructurales y al Plan de Seguridad y Salud estarán suscritos por el autor o autores de los mismos.

A continuación se incluye una relación no exhaustiva de los mismos:

ANEJO Nº 1. **Antecedentes**

ANEJO Nº 2. Cartografía y topografía

ANEJO № 3. Geología y Geotecnia

ANEJO Nº 4. Efectos sísmicos

Climatología e hidrología ANEJO № 5.

ANEJO № 6. Estudio de soluciones

ANEJO № 7. Trazado



ANEJO Nº 8. Firmes y pavimentos

ANEJO № 9. Drenaje

ANEJO № 10. Estructuras

ANEJO № 11. Señalización, Balizamiento y defensas

ANEJO Nº 12. Superestructura ferroviaria

ANEJO N° 13. Electrificación ferroviaria

ANEJO N° 14. Sistemas de seguridad señalización y comunicaciones

ANEJO № 15. Análisis de Riesgos ferroviarios

ANEJO Nº 16. Interoperatividad

ANEJO № 17. Justificación Normativa Declarada

ANEJO Nº 18. Integración ambiental

ANEJO № 19. Soluciones propuestas al tráfico

ANEJO Nº 20. Obras complementarias

ANEJO Nº 21. Replanteo

ANEJO № 22. Coordinación con otros organismos y servicios

ANEJO Nº 23. Reposición de servicios

ANEJO № 24. Plan de obras

ANEJO Nº 25. Plan Marco

ANEJO № 26. Clasificación del Contratista

ANEJO Nº 27. Justificación de precios

ANEJO Nº 28. Presupuesto de inversión

ANEJO Nº 29. Cumplimiento orden eficiencia

ANEJO № 30. Valoración de ensayos

ANEJO № 31. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

ANEJO Nº 32. Estudio de seguridad y salud.

ANEJO Nº 33. Plan de inspección y conservación de infraestructuras

9.2. DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

Los planos tendrán carácter contractual y, por tanto, deberán estar firmados.

Provendrán del modelo tridimensional de información, según el uso BIM "documentación 2D". Quedarán marcados por la trazabilidad que supone que sean obtenidos del modelo tridimensional de información federado.

Se admite que sigan existiendo planos que no procedan de los modelos, es razonable que determinados detalles no sean modelados en función del alcance, y de su necesidad.

Los planos -de conjunto y de detalle- deberán definir perfectamente la obra, con la precisión suficiente para poderse ejecutar en su totalidad. Se deberán incluir planos que delimiten perfectamente la ocupación de terrenos y la restitución de servicios afectados por la ejecución.

En los planos se incluirán las características resistentes de los materiales.

9.3. DOCUMENTO № 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PAR-**TICULARES**

Por su carácter contractual, deberá estar firmado. Deberá describir las obras y regular su ejecución con expresión de la forma en la que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al Contratista y la manera en la que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

Deberá definir las características de los materiales (procedencia, ensayos), normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, instalaciones exigibles y precauciones a adoptar. Deberá especificar las normas y pruebas previstas para las recepciones.

La descripción de las obras atenderá fundamentalmente a la forma en que éstas se deban construir, con expresión de la secuencia y enlace entre las distintas unidades, y cualquier aspecto no cubierto por los planos.

Se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público, sobre reglas para el establecimiento de prescripciones técnicas.

Existirá coherencia total en la definición de los materiales y unidades de obra incluidos en el Pliego, en los Planos y en el Presupuesto, especialmente en los Cuadros de Precios de este úl-

En las descripciones de las unidades de obra deberá quedar reflejado si está incluida en los modelos tridimensionales de información.



Prescribirá el empleo de la metodología BIM en fase de obra y para la liquidación del proyecto, incluyendo las correspondientes especificaciones.

Prescribirá el empleo del manual de entrega de información y coordinación GIS de la APV en fase de obra y en la liquidación del proyecto.

9.4. DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia, transparencia y trazabilidad a la información contenida en el documento Presupuesto. Para ello, una parte fundamental de las mediciones debe provenir del modelo tridimensional de información, uso "mediciones". Se indicará de forma expresa la vinculación con los modelos de información en los que queda definida la infraestructura.

Respecto a su estructura, en primer lugar, figurará el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración, incluyendo todos los datos necesarios para que la comprobación pueda hacerse sin consultar los planos.

A continuación, se incluirán los Cuadros de Precios, y seguidamente se obtendrán los presupuestos parciales de cada capítulo, obtenidos como producto del número de cada unidad por su precio unitario.

Las mediciones y el presupuesto se organizarán en capítulos y subcapítulos agrupados en las diferentes partes de la obra en las que se pueda dividir de acuerdo con las distintas actividades consideradas en la planificación de la misma, salvo indicación contraria por parte del Responsable del Contrato.

Se proseguirá, obteniendo el presupuesto de ejecución material (PEM) como suma de todos los presupuestos parciales.

Finalmente, se obtendrá el Presupuesto Base de Licitación (PBL) como suma del PEM, más los gastos generales (13% del PEM) y más el beneficio industrial (6% del PEM). Adicionalmente, se obtendrá el importe del Presupuesto Base de Licitación más el I.V.A.

Por su carácter contractual, los Cuadros de Precios y el Presupuesto Base de Licitación deberán ir firmados.

9.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 se redactará el estudio de seguridad y salud. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técni-

cas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

- b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
- e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al Cuadro de Precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

El presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

El estudio de seguridad y salud deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra.

En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.



El estudio de seguridad y salud se encuadernará en tomo independiente.

En caso necesario, contará con un coordinador de Seguridad y Salud durante la fase de proyecto que velará por el cumplimiento de la normativa vigente en esta materia. Dicho coordinador deberá tener los conocimientos y habilidades definidas en el RD 1627/1997, de 24 de Octubre y deberá además necesariamente poseer la Titulación Académica de ITOP o ICCP con Master Superior en Riesgos Laborales en la especialidad de Seguridad en el Trabajo, y ser nombrado expresamente por la APV.

9.6. INFORMES DE EVALUACIÓN

Adicionalmente, el Contratista entregará separatas independientes para cada uno de los informes emitidos por los organismos independientes de certificación y evaluadores (NoBo, De-Bo, AsBo, laboratorios,...).

10. OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Corresponderá al Contratista la obtención de la información, permisos y licencias oficiales o particulares que se requieran para la ejecución de los trabajos encomendados, así como el pago de los cánones, compensaciones y demás indemnizaciones a que haya lugar para la realización del contrato y el de la publicación de la información, tanto pública como privada que origine.

Los datos relativos a la coordinación con las actuaciones de las Administraciones Públicas o afección a otros servicios deben ser recogidos por el personal del Contratista. Por su parte, la APV facilitará la gestión oficial con dichos organismos.

Durante la ejecución de los estudios de campo, será por cuenta del Contratista la señalización o el balizamiento de las zonas de estudio. A medida que los trabajos vayan realizándose, se removerán los elementos y materiales utilizados, y se restituirá a su estado original. Los trabajos de campo y/o marítimos no deberán afectar a la operativa portuaria y por tanto podrá ser necesario su realización en horarios especiales (nocturnos, fines de semana, etc.), en función de las circunstancias particulares de casa caso. Mientras duren los trabajos, el Contratista, bajo su cuenta y responsabilidad, asegurará el mantenimiento de la normal operativa portuaria en todo momento.

El Contratista se encargará de la totalidad de los trabajos de producción (mecanografía, delineación, reproducción, ordenación y similares), tanto de los documentos redactados por él como de los preparados directamente por la APV sin intervención del Contratista.

10.1. INFOGRAFÍAS Y PRESENTACIONES

A requerimiento del Responsable del Contrato el Contratista habrá de elaborar documentación gráfica que consiste en la representación de las obras proyectadas mediante recreaciones infográficas en 3D. Estas recreaciones infográficas habrán de plasmar fielmente los puntos significativos de la obra y se entregará en formato JPG.

Igualmente, con el objetivo de disponer en todo momento de información concisa para preparar presentaciones, el Contratista habrá de elaborar un documento en formato pdf en el cual se incluya una descripción breve del proyecto, recogiendo todos los datos básicos, características técnicas básicas y datos económicos generales (presupuesto desglosado por capítulos y o/tramos, macroprecios o precios unitarios, etc.). El formato del fichero pdf se deberá basar en el modelo proporcionado por la APV, a menos que se especifique lo contrario.

Tanto la presentación como las recreaciones infográficas en formato JPG se entregarán en el mismo momento de la entrega de la maqueta del proyecto y en la entrega de cada proyecto. Aun así, si el Responsable del Contrato lo requiere, se deberá confeccionar esta documentación en cualquier momento, con los datos que haya disponibles en aquel momento.

Tanto las presentaciones en pdf como las recreaciones infográficas se entregarán a la APV en un CD o DVD independientes de los restantes que contengan el proyecto de construcción.

11. CÁLCULOS REALIZADOS CON ORDENADOR

Para la aceptación de los cálculos realizados con el ordenador deberá incluirse la información siguiente:

- datos sobre el programa de ordenador:
 - descripción de problemas a resolver por el programa, descripción de todas las notaciones, fecha del programa y nombre;
 - hipótesis hechas en el programa y simplificaciones admitidas para acomodar la estructura al programa, o para hacer posible el cálculo electrónico;
 - constantes de diseño y ecuaciones usadas en el programa, distinción clara entre los datos de entrada y cálculos en el programa;
 - diagrama general y detallado y descripción escrita, paso a paso, de todos los cálculos;
 - o nombre comercial o de las personas que hayan intervenido directamente en el programa, y del centro que ha efectuado el trabajo y tipo de ordenador;
 - criterios de proyecto usados, especialmente diagramas o croquis que muestren las condiciones de carga y estructura supuestas, completamente dimensionados;
- hojas del ordenador (como parte de los cálculos del proyecto), que cumplirán lo siguiente:
 - o serán numeradas y habrá un índice de ellas;
 - el índice de hojas, una relación escrita de los datos de entrada y, al menos, una hoja de salida. Llevarán la firma del Ingeniero responsable, y el sello de la empresa Contratista;
 - tratándose de cálculo de estructuras, deben reflejarse las tensiones intermedias de cualquier clase;
 - o incluirán una leyenda de las abreviaturas usadas;



- no se admitirán listados de resultados que no vayan precedidos de la correspondiente explicación;
- interpretación de resultados, determinando si los cálculos se ajustan al problema y cumplen con las Instrucciones, además, indicación de controles al programa, resultados intermedios importantes y de comprobación, además de los resultados finales, cálculos manuales para los análisis no cubiertos por el programa;
- o unidades y su signo.

En síntesis, los cálculos deben dar siempre los valores que se requieren normalmente (momentos de inercia, tensiones, límites, etcétera) e información suficiente para que cualquier sección o parte de los cálculos pueda ser contrastada fácilmente sin usar el ordenador.

12. PRESENTACIÓN, EDICIÓN Y ENCUADERNACIÓN PROYECTO

Todos los trabajos de producción relacionados con el estudio (mecanografía, delineación, infografía, edición y similares), tanto los redactados por el Contratista como los facilitados directamente por el Responsable del Contrato, serán a cargo del Contratista.

El Responsable del Contrato fijará los títulos de las inscripciones que aparecerán en portadas y planos. El título y el expediente deberán figurar en el lomo de todos los tomos.

El proyecto seguirá los criterios especificados en el PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE IN-FORMACIÓN GRÁFICA Y ALFA-NUMÉRICA A LA AUTORIDAD POR-TUARIA DE VALENCIA, en su versión más actualizada. En el ANEXO Nº3 se incluye la última versión disponible.

12.1. EDICIÓN IMPRESA

El Contratista entregará, además de los originales, seis (6) ejemplares completos y encuadernados del Proyecto objeto de este contrato.

Todos los trabajos de producción relacionados con el estudio (mecanografía, delineación, infografía, edición y similares), tanto los redactados por el Contratista como los facilitados directamente por el Responsable del Contrato, serán a cargo del Contratista.

El Responsable del Contrato fijará los títulos de las inscripciones que aparecerán en portadas y planos. El título y la clave deberán figurar en el lomo de todos los tomos.

La edición impresa del Proyecto se realizará en formato UNE tipo A-3 impreso a doble cara, a excepción del documento de Planos que se imprimirá a una cara.

Los planos originales se imprimirán siempre en UNE A1, aunque el Responsable del Contrato podrá fijar que puedan presentarse también copias reducidas a A-3.

Los tomos en que pueda dividirse el estudio tendrán un espesor no mayor de cuatro (4) centímetros, se presentarán en un envolvente adecuado (caja o cajón) a juicio del Responsable del Contrato.

Determinada documentación del proyecto raramente es consultada (listados de programas informáticos, tales como el replanteo de ejes de trazado, el cálculo de estructuras, los modelos hidráulicos numéricos, etc). Por ello, el Responsable del Contrato aprobará el contenido del proyecto que deberá ser editado en papel en todo caso, y el contenido del proyecto que podrá aparecer únicamente en la edición digital del proyecto. La edición impresa siempre debe hacer una referencia de la información que se puede encontrar en formato digital, y a la ruta de acceso a esta información.

12.2. EDICIÓN INFORMÁTICA

El Contratista deberá realizar dos tipos de edición digital del proyecto:

- Documento Proyecto Digital: Contendrá en formato PDF una copia fiel de la edición impresa entregada en papel más los datos, listados, resultados de programas informáticos, etc. que lo completan (también en formato PDF) y que no se han estimado necesarios editar en papel.
- Ficheros Fuente: Contendrá los ficheros del proyecto almacenados en su formato digital original (word, ascii, bc3, excel, jpg, dwg, dxf, tiff, ecw, modelos BIM en formato nativo y de intercambio abierto, etc.)

El Contratista deberá entregar:

- Doce (12) CDs/DVDs, seis (6) de ellos que contendrán el Documento Proyecto Digital y otros seis (6) que contendrán los Ficheros Fuente, que se adjuntarán por parejas en las cajas o cajones que contengan las seis (6) copias en papel del proyecto.
- Seis (6) CDs/DVDs con el Documento Proyecto Digital.

En el caso de que el tamaño de los ficheros con la información requerida para alguno de los CDs/DVDs indicados arriba, supere el espacio disponible en el medio físico, se añadirán los CDs/DVDs que sean necesarios, estando todos debidamente identificados y numerados, indicando el número total de CDs/DVDs de los que consta. También se podrán utilizar otros soportes de almacenamiento tipo disco duro portátil o disco externo USB o cualquier otro que la tecnología ponga a disposición, siempre que su uso esté suficientemente extendido.

12.2.1. DOCUMENTO PROYECTO DIGITAL

Contendrá en formato PDF una copia fiel de la edición impresa entregada en papel más los datos, listados, resultados de programas informáticos, etc. que la completan (también en formato PDF) y que no se han estimado necesarios editar en papel.

El documento PDF debe estar abierto para que sea posible la impresión y copia de información por parte de cualquier interesado que pueda consultar el proyecto.



Este fichero incluirá los marcadores necesarios para facilitar la navegación directa por el "Documento":

- Memoria: se marcará por capítulos, apartados y subapartados.
- Anejos a la Memoria: se diferenciarán todos los anejos, y dentro de ellos, los apartados y anexos que existan
- Planos: se marcará al menos el índice general de planos
- Pliego: se marcará cada uno de los artículos del Pliego, a ser posible agrupados por partes (explanaciones, firmes, estructuras, etc) y, dentro de cada parte, por capítulos (explanaciones: trabajos previos, excavaciones, rellenos, terminación).
- Presupuesto: se distinguirán las mediciones, los cuadros de precios y el presupuesto, distinguiendo en cada apartado por capítulos de unidades de obra.

La producción del PDF será tal que se pueda visualizar e imprimir el conjunto del documento tal y como puede consultarse en la edición impresa del mismo, es decir, con los distintos ficheros que contienen la información parcial de cada documento (incluso separadores) intercalados en su orden dentro del "Documento Proyecto Digital".

Los planos se generarán al menos a 600 ppp en UNE-A3 que podrá imprimirse en formato UNE- A1 con la calidad del original.

12.2.2. FICHEROS FUENTE

Contendrá ficheros en su formato original utilizado para la confección del proyecto. Ésta edición incluirá al menos la siguiente información:

- Ficheros word con texto de Memoria, Anejos y Pliego.
- Ficheros ASCII de definición de los ejes de alineaciones en planta y alzado. Ficheros ASCII con datos para el replanteo.
- Planos del proyecto en formato dwg o dxf.
- Los ficheros especificados en el apartado 11 del Pliego.
- Mediciones y Presupuestos en su formato original y en formato bc3. Listados de datos (climatología, tráfico, etc) en formato ASCII.
- Entregables BIM
- Etc.

El Responsable del Contrato ampliará si lo estima oportuno el alcance de los ficheros originales a incluir en esta edición.

13. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El proyecto a redactar deberá estar sometido a un Plan de Aseguramiento de la Calidad.



14. CONTROL Y SEGUIMIENTO POR FASES

El control y seguimiento del proyecto a redactar será realizada por fases, cuyo contenido se desarrolla en el Anexo Nº 2.

15. PRESUPUESTO DEL SERVICIO

Las ofertas se presentarán según el modelo del Pliego de Condiciones de Contratación. El precio reflejado en dicho modelo, incluye todos medios humanos y materiales y gastos asociados a la prestación del servicio. Por consiguiente, el Contratista no podrá efectuar ningún cargo adicional al reflejado en la oferta.

El presente documento ha sido firmado electrónicamente por Jorge Gisbert Blanquer, Jefe de Infraestructuras, en la fecha que se refleja en la validación que consta en el mismo y que puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) que asimismo se incluye



ANEXO N° 1: TRABAJOS MÍNIMOS A **REALIZAR**

1. ANTECEDENTES

Se hará referencia al objeto, contenido y conclusiones relativos a posibles estudios (Previos, Informativos, etc.) elaborados con anterioridad y que constituyan antecedentes directos o indirectos.

2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

La APV facilitará al Contratista la base cartográfica del ámbito del proyecto. Será responsabilidad del Contratista la verificación de la cartografía base para la redacción del proyecto y la obtención de los datos complementarios necesarios para la obtención de la cartografía de proyecto y los levantamientos taquimétricos de detalle.

2.2. GEODESIA

Para la representación de la información cartográfica Española, se utiliza como Datum el sistema de referencia "ETRS-89", cuyo elipsoide de referencia es el GRS 1980 (International 1979).

El sistema de referencia ETRS-89 (European Terrestrial Reference System 1989), Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989, ligado a la parte estable de la placa continental europea, es apto para su uso con los sistemas de navegación por satélite G.N.S.S. Su origen se remonta a la resolución de 1990 adoptada por EUREF (Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia, AIG, para el Marco de Referencia Europeo) y trasladada a la Comisión Europea en 1999, por lo que ha sido adoptado sucesivamente por todos los países europeos.

2.2.1. Sistema de referencia y proyección cartográfica

El sistema de referencia planimétrico que se utilizará en los trabajos realizados en la APV será el oficial en la cartografía española, para la península y Baleares:

- Sistema Geodésico de Referencia ETRS-89 materializado por los vértices de la red RE-GENTE.
- Sistema de Proyección cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM).

Los resultados vienen expresados en coordenadas geodésicas latitud, longitud y altitud elipsoidal h sobre el elipsoide GRS80 y en la proyección UTM ETRS89-HUSO 30, con altura Ortométrica H, y son fruto de nuevas campañas geodésicas realizadas.

2.2.2. Modelo de geoide

El sistema de referencia altimétrico que se utilizará en los trabajos será el nivel medio del mar en Alicante, que es el definido por las líneas de la Red de Nivelación de Alta Precisión para la península, en adelante R.N.A.P.



Este modelo de geoide ha sido densificado y adaptado a cada puerto, y está disponible para su consulta.

2.3. MARCO DE REFERENCIA

El sistema de referencia empleado está materializado en el terreno con una geometría estable, en forma de hitos en puntos singulares y a lo largo de los diques y contradiques, además de otros puntos de interés como clavos o mareógrafos, todo ellos a disposición para su consulta en el listado de coordenadas y reseñas de la APV.

2.4. RED BÁSICA O DENSIFICACIÓN

Se realizarán trabajos topográficos de campo para obtener las coordenadas de los puntos de replanteo necesarios, para ello previamente se realizará una Red Básica que estará enlazada con el marco de referencia ETRS89 materializado mediante las bases facilitadas por la APV, y que posteriormente será la base de partida para la obtención de las mediciones, y la realización de levantamiento topográficos complementarios y replanteos.

Las bases de replanteo deberán cubrir la zona que ocupe el proyecto con un mínimo de tres vértices, y no deberá desviarse de la zona de actuación una distancia superior a la admisible para garantizar las precisiones requeridas. Se situarán fuera de la zona de obras y de forma que el replanteo por bisección no produzca ángulos inferiores a 15° y se señalizarán con el sistema más adecuado, en función de la zona de su implantación, pero siempre de forma tal que se garantice su permanencia, empleando hitos prefabricados, clavos de hierro recibidos con hormigón u otro medio que garantice su permanencia. De cada uno de ellos se realizará una reseña con un croquis de detalle con la representación del entorno y su acceso, y además se tomarán referencias a tres puntos fijos, sus coordenadas, cota y una fotografía en color que se incluirá en el Proyecto.

Se recomienda realizar las observaciones mediante el uso de tecnología G.N.S.S. (Global Navigation Satellite System), y se les transmitirá cota ortométrica a partir de la Red de Nivelación de Alta Precisión (R.N.A.P.) a través de las bases facilitadas por la APV.

Se describirá en la memoria de los trabajos de topografía con toda exactitud el procedimiento utilizado para la obtención de las coordenadas y cotas de los vértices de la Red con indicación expresa de haber alcanzado las precisiones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la realización del Proyecto.

En uno de estos planos se representarán todas las baselíneas medidas, y en otro plano aparte, se representarán los anillos de nivelación con los itinerarios reales realizados en campo. Igualmente se describirá en la memoria la existencia de otros tramos anteriores o posteriores al del proyecto, y realizados con anterioridad, con los que se deba enlazar en caso necesario.

Esta red servirá de base para el apoyo y posteriores trabajos de topografía. Por tanto sus vértices deberán emplazarse en lugares accesibles, con horizonte despejado libre de obstáculos y que garanticen su permanencia y estabilidad, de forma que si en alguna de las fases del pro-

yecto se detecta la desaparición de más del 25% de sus vértices, éstos deberán reponerse en su totalidad.

En cuanto a las observaciones de la red altimétrica, se hará mediante una nivelación geométrica doble (ida y vuelta), materializándose con los vértices necesarios. Además, cada vértice de la Red Básica Altimétrica deberá enlazarse al menos a dos vértices de la Red Básica Planimétrica mediante observaciones G.N.S.S con la metodología anteriormente descrita, de forma que todos los clavos de la red altimétrica tendrán además coordenadas planimétricas promediadas y ajustadas en bloque con el resto de observaciones del conjunto global del proyecto.

Podrán formar parte de esta red altimétrica aquellos vértices de la red planimétrica que se incluyan en los anillos de nivelación realizados y se les transmita cota ortométrica mediante nivelación geométrica.

Durante el periodo de ejecución del proyecto, se comprobarán las bases de replanteo de manera periódica, poniendo especial atención a aquellos vértices ubicados en zonas no consolidadas.

2.4.1. Metodología

Para la realización de la Red Básica se recomienda utilizar metodología G.N.S.S. y nivelación geométrica. El establecimiento de la Red Básica se compone de las siguientes tareas:

- Enlace al marco de referencia de la APV.
- Establecimiento de la Red Básica Planimétrica.
- Enlace a la red altimétrica de la APV.
- Establecimiento de la Red Básica Altimétrica.

Además se describirá el método topográfico empleado, instrumental empleado, certificado de calibración del instrumental, listado de las coordenadas de las Bases de Replanteo empleadas, reseñas, programas de cálculo empleados, listado de observaciones de campo, etc.

Nota: El certificado de calibración deberá tener una antigüedad no superior a un año con respecto a la fecha de realización de los trabajos.

2.4.2. Técnicas de observación

Para la realización de la Red Básica se recomiendan técnicas de observación en estático relativo con postproceso. bien sea mediante radio enlace o mediante enlace por módem con protocolo (General Packet Radio Service), etc.

El tiempo de observación G.N.S.S. deberá ser el suficiente para fijar las ambigüedades de fase en L1 Y L2, aunque este tiempo depende de gran número de parámetros como la longitud de la baselínea, número y configuración de los satélites que se reciben durante la medición, tipo de receptor, etc.



Para realizar las radiaciones, el receptor G.N.S.S. fijo se ha de situar al menos en dos bases de la Red Básica diferentes, con esta metodología puede utilizarse equipos G.N.S.S en RTK (tanto mediante radio enlace, como con enlace mediante tecnología GPRS).

En caso de realizarse la red de bases de replanteo por topografía clásica, las coordenadas planimétricas se obtendrán mediante la realización de poligonales de precisión cerradas y compensadas encuadradas entre los vértices de la Red Básica, debiendo ser los errores de cierre de la poligonal inferiores a las tolerancias máximas admitidas. Las poligonales se realizaran con un teodolito de 1 segundo centesimal de apreciación y un distanciómetro electro-óptico o electromagnético de precisión igual o mejor de +10mm +5 ppm. Los ángulos se medirán con anteojo normal e invertido (Regla de Bessel), no debiendo existir entre las dos lecturas diferencias de más de 10 segundos. La medida de las distancias se realizará tres veces, no pudiendo existir entre ellas diferencias mayores de 3cm.

2.5. CARTOGRAFÍA EXISTENTE

La APV pondrá a disposición del proyectista la cartografía completa de detalle incluyendo las instalaciones existentes de la zona de estudio. Tanto si el proyectista decide emplear dicha cartografía o no, en la memoria deberá hacerse alusión a los siguientes conceptos:

- Fecha de realización/ edición de la cartografía/ procedencia.
- Sistema de referencia: Datum planimétrico (Sistema geodésico de referencia para planimetría), y Datum altimétrico (Origen de referencia de cotas).
- Marco de referencia: Vértices geodésicos, estaciones fijas de referencia y vértices/bases etc., en los que se han basado los trabajos para la obtención de la cartografía.
- Proyección empleada.
- Escala y equidistancia.
- Análisis de esta cartografía, valorando su actualidad y precisión:

El análisis se refiere a que se comparará su escala y precisión con las requeridas para el proyecto, y la realidad física actual con la gráfica, representada en dicha cartografía.

2.6. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO

Se realizarán trabajos topográficos de campo para la realización del replanteo, obtención de perfil longitudinal, obtención de perfiles transversales, levantamientos taquimétricos y la realización de levantamientos topográficos complementarios.

2.6.1. Red de bases de replanteo

Partiendo de los vértices de la Red Básica, se establecerán redes de bases de replanteo para la aproximación al trazado definitivo y desde las que se realizarán el replanteo y los trabajos topográficos complementarios, sirviendo además como un control permanente de planimetría y altimetría, para las fases posteriores de replanteo y construcción de la obra.

Para la obtención de sus coordenadas planimétricas se pueden utilizar las metodologías siguientes:

- Realizar poligonales de precisión por metodología clásica (teodolito y distanciómetro) encajadas en los vértices de la Red Básica. En caso de realizarse la red de bases de replanteo por topografía clásica, las coordenadas planimétricas se obtendrán mediante la realización de poligonales de precisión cerradas y compensadas encuadradas entre los vértices de la Red Básica, debiendo ser los errores de cierre de la poligonal inferiores a las tolerancias máximas admitidas. Las poligonales se realizaran con un teodolito de 1 segundo centesimal de apreciación y un distanciómetro electro-óptico o electromagnético de precisión igual o mejor de +10mm +5 ppm. Los ángulos se medirán con anteojo normal e invertido (Regla de Bessel).
- Confección de una Red Triangulada que se apoye en los vértices de la Red Básica y obtenida con la misma metodología de trabajo descrita para la Red Básica.
- Birradiación desde la Red Básica utilizando técnicas G.N.S.S. para así poder tener una comprobación de las coordenadas obtenidas, realizando un promedio de las coordenadas siempre y cuando la diferencia entre ellas no supere 0,05m, repitiéndose las mediciones en caso de existir diferencias mayores. Para realizar las radiaciones el receptor G.N.S.S. fijo se ha de situar al menos en dos bases de la Red Básica diferentes, con esta metodología puede utilizarse equipos G.N.S.S. en RTK (tanto mediante radio enlace, como con enlace mediante tecnología GPRS).

Los vértices de la red de bases de replanteo se nivelarán geométricamente para darles cota desde los puntos nivelados geométricamente en la Red Básica.

Se situarán a distancias que permitan su uso satisfactorio para las necesidades de las obras, de forma que permitan su utilización como bases de replanteo del trazado por bisección o polares, una vez definido éste, y al mismo tiempo sirvan para realizar los levantamientos topográficos para obtener la cartografía de detalle necesaria para la correcta definición de elementos concretos del Proyecto, tales como estructuras, obras de fábrica, intersecciones, cruces con servicios y servidumbres, etc.

Las bases de replanteo se señalizarán con el sistema más adecuado, en función de la zona de su implantación, pero siempre de forma tal que se garantice su permanencia, empleando hitos prefabricados, clavos de hierro recibidos con hormigón u otro medio que garantice su permanencia. De cada uno de ellos se realizará una reseña con un croquis de detalle con la representación del entorno y su acceso, y además se tomarán referencias a tres puntos fijos, sus coordenadas, cota y una fotografía en color que se incluirá en el Proyecto.

Se describirá en la memoria de los trabajos de topografía con toda exactitud el procedimiento utilizado para la obtención de las coordenadas y cotas de los vértices de Red de Bases de replanteo, especialmente la metodología usada y los puntos utilizados para su enlace con la Red Básica, dibujándose la Red de bases de replanteo y los vértices utilizados de la Red Básica en



planos que representarán las visuales realizadas en caso de utilizarse topografía clásica o las baselíneas medidas en caso de utilizarse metodología G.P.S.

2.6.2. Levantamientos taquimétricos

Para la obtención de las coordenadas de los puntos del levantamiento, se partirá de la Red Básica o la Red de bases de replanteo. En caso de no ser posible la radiación directa de los puntos necesarios para efectuar el levantamiento desde los vértices de las citadas redes, se llevará el sistema coordenadas hasta la zona objeto del levantamiento, bien usando metodología clásica (realizando poligonales de aproximación a la zona con teodolito y distanciómetro o usando estación total), o bien mediante las técnicas G.N.S.S. que se han descrito para la red de bases de replanteo.

Las coordenadas de los puntos necesarios para definir el levantamiento se obtendrán por radiación utilizando metodología clásica (teodolito y distanciómetro o estación total), por radiación con técnicas G.N.S.S., o mediante la utilización de estaciones de laser escáner terrestre.

2.6.3. Obtención del perfil longitudinal

Una vez obtenido el levantamiento topográfico, se generará un modelo digital del terreno en el que se introducirán los ejes de proyecto, que servirán para definir las rasantes definitivas, en base a las necesidades del proyecto.

2.6.4. Obtención de perfiles transversales

En el caso de tener que realizarse perfiles transversales en los que sean necesarios obtener los datos del peralte se podrán obtener los datos por nivelación geométrica, o con el procedimiento de radiación de los puntos de línea blanca o borde con estaciones totales a distancias no superiores a 150 m, desde las bases de replanteo niveladas, para obtener de esta forma puntos con una precisión altimétrica en torno a 1cm.

Otra posibilidad para la obtención de perfiles y peraltes es la utilización de Laser Sean terrestre, especialmente por la posibilidad de utilizarlo sobre un vehículo, ya que aunque la precisión planimétrica es inferior a la obtenida por topografía clásica desde las bases de replanteo, la medición de peraltes puede llegar a tener la misma precisión. Para utilizar esta tecnología, sería necesario una calibración previa del equipo que permita comprobar la medida del peralte de una calzada con el láser y con estación total, verificando que la diferencia de cota que obtenemos entre los bordes de la calzada con los sistemas no difiere en más de 2 cm cada 10m.

2.6.5. Trabajos topográficos de campo complementarios

Además de los trabajos expuestos anteriormente, el Contratista deberá realizar los siguientes trabajos de campo y gabinete:

- Levantamientos parciales en caso de que la información disponible deje sin representar de manera detalla determinadas zonas.
- Revisión y actualización de la cartografía que aporte la APV en caso de ser esta facilitada.

- Levantamientos taquimétricos a escalas 1:200 o 1:500 de las zonas donde se vayan a emplazar obras de fábrica o drenaje, estructuras o pasos inferiores. Levantamiento de perfiles longitudinales y transversales en las zonas en que haya de actuarse en las conexiones, a los efectos del diseño de las intersecciones o enlaces.
- Fijación, en los planos, de los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación si es preciso.
- Situación sobre la cartografía, de señales kilométricas (hitos o placas) existentes.
- Obtención, mediante coordenadas de puntos de su eje, de las alineaciones en planta y
 alzado de las carreteras, vías de ferrocarril, vías de servicio u otras infraestructuras con
 las que se conecte, sobre las que se pase, o de las que haya de cruzar por encima; asimismo, se obtendrán las coordenadas de los edificios o cualquier elemento próximo al
 trazado que pueda afectar a éste, así como de los trabajos geotécnicos de campo.
- Control periódico de asientos, compactación y posibles movimientos estructurales de elementos adyacentes.

2.7. TOLERANCIAS

Las tolerancias que se fijen para los trabajos topográficos, serán las adecuadas para asegurar las exigencias planimétricas y altimétricas necesarias y dependenderán de las exigencias del trabajo a realizar. Con carácter general, se emplearán las siguientes:

- En caso de utilizar Poligonales de Precisión:
 - Error angular < 40. (N)1/2 segundos centesimales , siendo N=N° de vértices
 - Error lineal (después de compensación angular) < 100. (K)1/2 mm, siendo k = longitud del itinerario en km.
- En caso de utilizar una Red Triangulada G.N.S.S.:
 - o Las tolerancias en el error medio cuadrático de las observaciones será <2 cm.
- En caso de birradiar las bases utilizando tecnología G.N.S.S.
 - O Diferencia máxima en las distintas determinaciones del mismo punto 1 cm.

La precisión del trabajo (tolerancias) en altimetría será la siguiente:

• error en cota < 15 (k)1/2 mm, siendo k=longitud del itinerario en km.

Para otros trabajos, se valorará in situ la precisión empleada, previa consulta con el Responsable del Contrato.

En los cálculos se entregarán los listados de la compensación por mínimos cuadrados, que incluirán al menos los siguientes parámetros:

- Residuos de las observaciones después de la compensación:
- Correcciones que se aplican a las distancias y los desniveles después de la compensación.
- Error medio cuadrático de las observaciones (distancias)



- Error medio cuadrático de determinación de las coordenadas, x, y, z, finales, compensadas de la red.
- Elipses de error de determinación de la posición de los vértices de la red, definidas por los semiejes mayor y menor.
- Precisión de ajustes de la Red Básica con la R.G.N.
- Listado de coordenadas de la Red Básica en el sistema ETRS89.

2.8. DOCUMENTOS A ENTREGAR DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

2.8.1. Documentación a entregar de las bases de replanteo:

- Gráfico de la Red de bases de replanteo sobre la cartografía, incluyendo las poligonales desde la Red Básica si se ha realizado por topografía clásica o las baselíneas en caso de metodología G.N.S.S.
- Cálculo y compensación de la red de bases haciendo constar errores de cierre y longitud de la poligonal en caso de topografía clásica, o residuos de las observaciones, error medio cuadrático de las coordenadas compensadas, elipses de error en la determinación de la posición de los vértices de la red en caso de utilizar metodología G.N.S.S.
- Coordenadas de los vértices de la Red Básica usados en la realización de la Red de bases de replanteo (incluso los utilizados para orientar en caso de poligonales de topografía clásica).
- Reseñas, con croquis, fotografías de las bases y referencias. Listado de coordenadas de las bases de replanteo.
- Gráfico de los anillos de nivelación. Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos y la longitud de los anillos.
- Libretas de campo.
- Datos informáticos con estacionamiento y cota o baselíneas (en caso de usar metodología G.N.S.S.).
- Planos de planta con los límites de la actuación y las bases de replanteo representadas.
- Enlace con la red existente.

2.8.2. Documentación a entregar del replanteo del eje y obtención del perfil longitudinal

- Cotas del perfil longitudinal.
- Relación de diferencias entre la cartografía y los datos obtenidos en el replanteo.
- Estado de alineaciones y listado de puntos cada 20 m.
- Toda la documentación de este apartado se entregará tanto en formato papel como archivos informáticos en formato digital como *dwg, *.pdf, ASCII, etc.

2.8.3. Documentación a entregar de los perfiles transversales obtenidos en campo

Perfiles transversales de campo, en formato digital.

2.8.4. Documentación a entregar de los levantamientos taquimétricos

 Planos ploteados de los levantamientos taquimétricos ploteados en DIN A-1 y en soporte digital.

2.8.5. Documentación mínima a entregar de otros trabajos topográficos

- Listados de cálculo de los puntos utilizados en los trabajos.
- Relación de coordenadas de los puntos utilizados en los trabajos.
- Planos en los que se representen los trabajos realizados (en caso de ser un trabajo topográfico que necesite su representación mediante plano).

Toda la documentación de este apartado se entregará tanto en formato papel como archivos informáticos en formato ASCII en formato digital.

2.9. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR EN CADA FASE DEL PROYECTO.

En los proyectos con seguimiento y control dinámicos la documentación solicitada se entregará distribuida por fases:

1ª FASE:

Toda la documentación solicitada de la Red Básica.

3ª FASE:

- Toda la documentación de la Red de bases de replanteo.
- Toda la documentación del replanteo, estaquillado del eje y obtención del perfil longitudinal.
- Toda la documentación solicitada de los perfiles transversales.
- Toda la documentación solicitada de los levantamientos taquimétricos.
- Toda la documentación solicitada de otros trabajos topográficos en campo.

3. EFECTOS SÍSMICOS

En el caso de que la ubicación y/o características de las obras proyectadas así lo exijan, deberán considerarse las acciones sísmicas en los cálculos del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente.

Si se han de considerar las acciones sísmicas, deben preverse las medidas y disposiciones constructivas de carácter general que van a adoptarse en las obras: topes sísmicos, vinculaciones entre elementos, tipo de apoyos, etcétera.

4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El estudio climatológico e hidrológico de la zona objeto del Proyecto tiene por finalidad conocer las condiciones climáticas e hidrológicas del entorno afectado por las obras.



4.1. CLIMATOLOGÍA

El estudio climatológico se orientará a la definición de los principales rasgos climáticos de la zona, para establecer, basándose en ellos, la incidencia que éstos tendrán en la obra, determinando los coeficientes medios de aprovechamiento de días laborables para la realización de las principales unidades de obra, así como la definición de los índices agroclimáticos que servirán de partida para el diseño de las plantaciones a realizar con los acabados de la obra.

Este estudio deberá servir de apoyo al proyecto de señalización y a la definición del plan de mantenimiento durante su explotación.

4.1.1. Datos de partida

Se consultarán las publicaciones existentes, tanto del Ministerio de Fomento como de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), o cualquier otro organismo, en lo referente a los datos climáticos de la zona. En el caso de que los datos recogidos en dichas publicaciones no sean representativos por estar basados en estaciones climatológicas alejadas de la traza, se elaborará un estudio específico partiendo de los datos disponibles en AEMET.

4.1.2. Contenidos mínimos

El estudio se estructurará en tres apartados:

- Obtención, mediante estudio estadístico, de las principales variables climáticas.
- Clasificación e índices climáticos.
- Determinación del número de días aprovechables en la ejecución de las obras.

Dentro del apartado de las variables climáticas, se obtendrán las siguientes:

- precipitaciones:
- temperaturas:
- otros datos de interés:

Siempre que sea posible se presentarán los resultados en forma de gráficos con la especificación de los valores más representativos.

4.2. HIDROLOGÍA

El estudio hidrológico tiene por finalidad, previo análisis del régimen de precipitaciones y del resto de las características hidrológicas de la zona objeto del Proyecto y de las cuencas afectadas por la traza, determinar los caudales generados en éstas.

Se delimitarán las distintas cuencas vertientes a la traza. Estos planos dispondrán de la toponimia y curvas de nivel suficientes para apreciar el correcto trazado de las divisorias.

En caso de utilizar aplicaciones informáticas se deberá incluir un resumen del procedimiento de cálculo realizado por la aplicación, así como una descripción y análisis de los parámetros empleados en el proceso.

5. TRÁFICO

El estudio de tráfico deberá comprender tanto el tráfico viario como el ferroviario con el objeto de:

- Modelizar el funcionamiento operativo del puerto y los niveles de servicio de la zona de estudio en la situación más desfavorable, es decir, aquella en la que se produzcan las mayores densidades de tráfico viario y ferroviario.
- Servir de base para el dimensionamiento de las distintas secciones de firme
- Servir de base para el dimensionamiento de las instalaciones de suministro de potencia eléctrica al conjunto de las instalaciones ferroviarias del puerto.
- Servir de base para el diseño de sistemas ferroviarios de seguridad, señalización y comunicaciones apropiados a las demandas de tráfico estimadas

En consecuencia, el estudio de tráfico ferroviario no sólo debe tener en cuenta el ámbito de vías afectadas, sino que debe analizar la máxima capacidad posible de la red, estableciendo diferentes escenarios e hipótesis de explotación que permitan el mejor diseño de los subsistemas correspondientes.

Se analizará la operativa ferroviaria tanto con tracción diésel como eléctrica y se diseñarán las vías mango adicionales que puedan ser necesarias.

6. ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

El estudio geológico-geotécnico de la traza tiene por finalidad definir todas aquéllas cuestiones de naturaleza geológica y geotécnica, relacionadas con las obras objeto del Proyecto. Se realizará tomando como base la información bibliográfica y cartográfica disponible. Se incluirán los planos geológicos existentes, a escala 1:200.000 y 1:50.000, así como cualquier otra que estuviese disponible. Se analizarán todos los estudios geotécnicos de las obras realizadas en el entorno, extrayendo la información relevante tales como sondeos, catas, penetraciones, resultados de ensayos, etc. que se incluirán como antecedentes.

6.1. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Las canteras, préstamos o vertederos que se estudien en el proyecto tendrán en general carácter informativo. Por lo tanto el contratista tendrá la libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato. Esta circunstancia deberá quedar reflejada expresamente en los documentos contractuales del Proyecto.

En el caso de yacimientos granulares o canteras activos, se podrá sustituir la investigación por datos de ensayos suministrados por sus explotadores, que habrá que complementar en el proyecto con ensayos de contraste.



En otro caso, se incluirá un estudio específico y detallado relativo a las posibles procedencias de materiales, actualizando y completando la información obtenida a partir de la cartografía del IGME u otros organismos, en su caso.

Se investigarán y documentarán las instalaciones de suministro de otros materiales que pudieran emplearse en las obras: fábricas de cemento, plantas de machaqueo de áridos, plantas de hormigón y de productos y mezclas asfálticas.

De cada una de ellas se indicará su naturaleza, tipo y tamaño de las instalaciones, capacidad de producción, canteras y yacimientos granulares de que se abastecen. También se recogerá la información de los ensayos de control de materiales y productos acabados disponibles. El Contratista deberá realizar ensayos de contraste de los ensayos de control suministrados por los propietarios de las instalaciones.

Se realizará una propuesta razonada de la procedencia de los materiales del proyecto, y en función de su distancia a la zona de obras, se determinará el coste del transporte que debe incluirse dentro de la justificación de los distintos precios unitarios. También se estudiará en la justificación de los precios unitarios de los materiales naturales el importe del canon a abonar por la explotación de préstamos, yacimientos granulares o canteras. En ningún caso podrán figurar, dentro de los Cuadros de Precios, unidades de obra cuya ejecución exija el empleo de materiales cuya procedencia no haya sido debidamente justificada.

6.2. CAMPAÑA GEOTÉCNICA

Con carácter general comprenderá las siguientes actividades:

- 1. El Contratista elabora la propuesta de campaña geotécnica de la traza y de caracterización de los materiales de préstamos, yacimientos y canteras a efectuar (fase I del seguimiento y control dinámico del Proyecto).
- 2. Remisión de la propuesta de campaña I para su seguimiento y control en la APV (junto con la documentación de Fase I).
- 3. Aceptación de la campaña (junto a informe de seguimiento y control de Fase I).
- 4. Propuesta de campaña geotécnica para la cimentación de las edificaciones y estructuras necesarias.
- 5. Remisión de la propuesta de campaña II para su seguimiento y control en la APV (junto con la documentación de Fase II).
- 6. Aceptación de la campaña II (junto a informe de seguimiento y control de Fase II).
- 7. Realización por el <u>Contratista</u> de las prospecciones de campo y toma de muestras tras las aceptaciones de las campañas.
- 8. Realización por el Contratista de los ensayos de laboratorio.
- 9. Preparación de la documentación, que debe comprender la testificación e interpretación de las prospecciones y los ensayos, en su caso.
- 10. Redacción del anejo de geotécnico de la traza (incluirá un apartado de conclusiones y recomendaciones) durante las fases II y III del seguimiento y control del proyec-

to. El anejo del estudio geotécnico de la traza se elaborará partiendo de los datos básicos recogidos en el estudio geológico, y se complementará con la información obtenida en la campaña geotécnica.

La propuesta de campaña geotécnica debe prever, como mínimo:

- Prospecciones y ensayos de campo y laboratorio que se consideren más adecuados.
- Técnicos encargados de la elaboración del informe geotécnico.

La localización de todos los reconocimientos previstos debe quedar reflejada en un plano de planta y perfil longitudinal del trazado.

El número y el tipo de reconocimientos que finalmente se efectúen, así como sus características, y prelación en su orden de ejecución, deberá justificarse adecuadamente en el informe geotécnico de la traza (fases 2 y 3 del seguimiento y control del proyecto).

6.3. PREPARACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se realizarán los planos necesarios a escala adecuada que incluyan la situación de la investigación geotécnica realizada y los datos más significativos y representativos de los mismos (columnas estratigráficas en sondeos y calicatas, gráficos de prospecciones sísmicas y eléctricas, golpeos en ensayos de penetración, principales parámetros en los piezoconos, etc). En el caso particular las prospecciones se indicarán sus tres coordenadas (boca del sondeo, ubicación del equipo penetrométrico...) y su distancia al eje del trazado.

Se confeccionará un gráfico resumen de cada prospección que deberá contener toda la información necesaria para que, se tenga una clara idea de las características del terreno investigado.

En el caso particular de los sondeos, como mínimo se reflejarán todos los datos geotécnicos de los partes de campo confeccionados por el técnico especialista, incluyendo las coordenadas de la boca, la testificación litológica, el porcentaje de recuperación de testigo, el índice RQD, los resultados (y ubicación sobre la columna) de los ensayos "in situ" que se hayan efectuado.

Las descripciones que se incluyan deberán estar contrastadas y ser coincidentes con los ensayos de laboratorio que se hayan efectuado. Además se acompañarán las fotos en color de las cajas de los sondeos, que previamente habrán sido rotuladas a intervalos regulares de profundidad.

En relación con los ensayos de campo y laboratorio, deben presentarse en forma de tabla resumen y paralelamente incluirse los correspondientes partes completos. Al menos deberán reflejarse los siguientes aspectos:

- Partes de ensayo:
 - Deben hacer mención a la denominación completa (numeración, título y fecha) de la norma con arreglo a la que se han ejecutado



- Habrán de responder a los modelos de parte recogidos en cada norma de ensayo, que podrán complementarse si se requiriese información adicional.
- Identificarán el lugar de procedencia de la muestra o ensayo in situ (PK, coordenadas UTM,....).
- Cada parte de ensayo llevará un código de identificación (único y diferente de los demás) que posteriormente se trasladará a la hoja resumen.
- Los partes de ensayo se dispondrán correlativamente, atendiendo a un criterio de clasificación lógico derivado del código de identificación del parte de ensayo anteriormente referido (alfabético, numérico...).

Hoja resumen:

- Se reflejarán los resultados que en cada caso procedan, adecuados a la finalidad específica que se persiga.
- Se especificará el lugar de procedencia de cada muestra o ejecución de ensayo in situ (PK, coordenadas UTM...)
- Cada resultado (o conjunto de ellos correspondiente a una misma muestra o ensayo in situ) irá precedida del código (o códigos) de identificación del parte del cuál provenga.
- Cuando de los resultados anteriores se derive una determinada categoría o clasificación, y excepcionalmente no se hayan realizado todos y cada uno de los ensayos precisos para su obtención (por ejemplo un suelo al que excepcionalmente le faltara por realizar alguno de los ensayos de caracterización completa que prescribe el art.·330 del PG-3), dicha clasificación será incompleta y este aspecto se reflejará asimismo, de forma expresa, en la hoja resumen.

6.4. REDACCIÓN DEL ANEJO DE ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

Sobre la base de la información geológica, las observaciones de campo y la investigación geotécnica de detalle, tanto de campo como de laboratorio, se redactará el anejo de estudio geológico-geotécnico (fases 2 y 3 del seguimiento y control del proyecto).

6.5. PERFIL GEOTÉCNICO

Sobre la base de la información geológica y geotécnica obtenida se realizará el perfil geotécnico de la traza a escala H. 1:5.000 y V. 1:500.

El perfil longitudinal debe resultar consecuente con la planta contenida en el estudio geológico.

En dicho perfil se representarán la rasante de la traza y las obras a realizar: obras de paso superiores e inferiores, así como la situación de las prospecciones e investigaciones realizadas; catas, penetraciones y sondeos, perfiles geofísicos, etc, que se anotarán con su proyección en el eje, su profundidad y la distancia al eje indicando si es a la derecha o a izquierda de la progresiva.

Al pie del perfil longitudinal se representará una "guitarra" con la siguiente información: Indicación, por tramos, del espesor de la tierra vegetal, emplazamiento de las calicatas y de los

sondeos mecánicos efectuados, con indicación simplificada de los materiales encontrados y su clasificación, y los gráficos simplificados de las penetraciones y prospecciones geofísicas.

Finalmente, se preparará un resumen en el que se incluirán los principales problemas geotécnicos, su localización y sus soluciones. Tanto en los Planos, como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en el Presupuesto se recogerán estas soluciones.

7. DISEÑO GEOMÉTRICO

Para el encaje del trazado geométrico se realizarán cuantos tanteos sean necesarios, en el perfil longitudinal y en planta.

Las alternativas de trazado contemplarán todas las soluciones viables que garanticen el mantenimiento de la explotación ferroviaria durante su construcción. Entre los criterios de selección de la alternativa óptima se encontrará la minimización de la superficie a rescatar de las concesiones y/o autorizaciones colindantes o de afecciones a su operativa.

8. ESTRUCTURAS

Se definirán por completo las estructuras necesarias, incluyendo las comprobaciones y refuerzos necesarios en las estructuras existentes afectadas por las obras proyectadas. Se incluirán todos los cálculos estáticos y resistentes, tanto en lo que se refiere a la obra terminada como en lo que respecta a las diversas secuencias del procedimiento constructivo elegido.

9. DRENAJE

Se realizará el cálculo y la justificación de los elementos de drenaje de la plataforma y márgenes (drenaje longitudinal) -tanto superficiales como subterráneos- y del drenaje transversal. También se realizará la comprobación, en su caso, de los elementos de drenaje ya existentes.

Para el dimensionamiento del sistema hidráulico de drenaje se seguirán las especificaciones contenidas en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" y en la Orden Circular 17/03 de "Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera".

El anejo de Drenaje debe contener un resumen con los condicionantes que afectan a la definición del drenaje:

- Condiciones hidrogeológicas;
- Facilidad de la conservación y el mantenimiento;
- Otros condicionantes.

Los planos del Proyecto deberán incluir los datos precisos para definir con toda exactitud la ubicación, orientación, dimensiones y pendiente hidráulica de todos y cada uno de. los elementos del drenaje proyectados.





Con este objeto, deberán incluirse siempre los siguientes datos:

- Coordenadas de situación de las arquetas;
- Definición geométrica de la rasante del vértice inferior de las cunetas de drenaje (pendientes, cotas y coordenadas de los puntos singulares, etcétera), siempre que no se deduzcan directamente de los perfiles longitudinales y secciones tipo del Proyecto;
- Definición geométrica de la solera de los conductos subterráneos de drenaje;
- Definición concreta de las dimensiones geométricas, espesores de solera, recubrimientos y especificaciones relativas a la calidad que deben cumplir los materiales a emplear en la construcción de las distintas obras de fábrica, pesos de escollera, etcétera.

Las obras de drenaje transversal deberán definirse sobre planos de topografía de detalle realizada al efecto.

Se incluirán, también, los planos de detalle necesarios para definir y replantear en obra los distintos elementos singulares que se proyecten.

10. ELECTRIFICACIÓN FERROVIARIA

Con el fin de conseguir un aumento en la eficiencia de la operación ferroviaria, el proyecto debe diseñar la electrificación de las vías en el ámbito del proyecto para permitir la operación de las vías generales mediante locomotoras de tracción eléctrica, teniendo en cuenta las maniobras de escape de las mismas.

Se mantendrá el sistema de electrificación en corriente continua a 3 kVcc, previendo su futura conversión a 25 kV ca. Se compararán las posibles soluciones de electrificación existentes en el mercado elaborando un estudio justificativo sobre la solución propuesta.

Se analizará la operativa ferroviaria tanto con tracción diésel como eléctrica y se diseñarán las vías mango adicionales que puedan ser necesarias.

Respecto a las vías de carga y descarga de la terminal ferroviaria del muelle de Levante, se adoptarán soluciones de electrificación hasta su cabecera que permitan las maniobras de entrega y recogida mediante tracción eléctrica, dejando libre de electrificación la zona de carga y descarga.

El diseño realizado deberá ser suficiente para la emisión de los correspondientes certificados de verificación "CE" en fase de diseño respecto a ETI y normas nacionales por el NoBo y DeBo asignados, no admitiéndose Declaraciones de Verificación Intermedias.

Salvo justificación de la no necesidad, se realizará el diseño detallado que incluya al menos:

Secciones tipo transversales de todos y cada uno de los perfiles de electrificación proyectados para todas las fases del Proyecto. Los perfiles indicados en los cuadernos de replanteo y en las plantas de electrificación asociadas con cada fase de vía de acuerdo con los esquemas eléctricos elaborados para las mismas,

- Aparamenta eléctrica de alimentación de corriente y de corte y protección. (Pararrayos auto-valvulares, descargadores de intervalos, puestas a tierra de perfiles, partes metálicas, etc., Seccionadores de apertura en carga o en vacío, manuales o a distancia, armarios de accionamiento eléctrico y/o hidráulico de los motores de los mismos, tendido de feeders, cruces, arquetas y canaletas para conducción de cables fiadores de fuerza y mando a distancia, detalles de los contenedores y disyuntores extra-rápidos, etc.). Las secciones deberán contemplar alturas de HH.CC. respeto a PMR, peraltes, distancias ht de los macizos, alturas de postes, contornos cinemáticos para gálibos de ambos anchos, equipos de ménsulas, suspensiones brazos de atirantado, descentramientos, elevaciones, etc.
- Estudio detallado de la viabilidad del replanteo de todas las agujas aéreas proyectadas en particular aquellas de ancho mixto. Se indicará PP.KK. exactos de P30, vanos de elevación, vanos de aguja descentramientos y elevaciones y en su caso, efectuar los cálculos teóricos correspondientes para su pendolado, así como sus planos de detalle en planta y en alzado.
- Estudio detallado de la viabilidad del replanteo de todas los seccionamientos de compensación y de lámina de aire proyectados. Debe indicarse PP.KK. exactos de postes, vanos de elevación, vanos de anclaje, descentramientos y elevaciones, y en su caso, efectuar los cálculos teóricos correspondientes para su pendolado, así como sus planos de detalle en planta y en alzado.
- Perfiles longitudinales donde se represente la curva de la catenaria, su altura y la distribución de péndolas.
- Perfiles longitudinales en zonas singulares
- Cálculo de las péndolas teóricas de todos los cantones proyectados
- Cuadernos de replanteo que identifiquen
 - El número de poste/perfil,
 - P.K,
 - Tipo de equipos de vía general empleados para sustentar la catenaria de todas las vías, y/o de anclajes de compensación o de punto fijo donde apliquen,
 - Trazado de las catenarias, Alturas de catenaria, descentramientos específicos de cada catenaria que sustente,
 - o Aparamenta eléctrica y protección,
 - Conjuntos de suspensión de feederes y cables de guarda,
 - Bajadas para puesta a tierra, tomas de tierra, etc.

Respecto al suministro de potencia de tracción, se verificarán las hipótesis realizadas en el "Estudio de potencia de tracción para el suministro eléctrico a la red ferroviaria del puerto de Va-



lencia", redactado por Ardanuy, adaptando, en caso necesario, dicho estudio al desarrollo del proyecto.

Se dotará a todos los elementos de electrificación diseñados de un sistema de control y automatización de energía ferroviaria con el fin de monitorizar, controlar y gestionar dicha energía. Se contará con elementos de automatización y sistemas de supervisión que posibiliten recopilar información del equipamiento eléctrico y permitan centralizar dicha información, interpretarla y realizar las acciones oportunas sobre dicho equipamiento.

Se definirán las situaciones provisionales durante las obras

11. SISTEMAS DE SEGURIDAD, COMUNICACIONES Y OTROS

El incremento previsto del tráfico ferroviario hace necesaria la implementación de nuevos sistemas de control de tráfico, seguridad y comunicaciones. Tal y como se describe en el apartado 3.2 de este pliego, está prevista la instalación de un enclavamiento electrónico (ENCE) en el Haz Logístico Puerto Norte (HLPN) con su Puesto Local de Operación (PLO) en el Centro de Control Ferroviario (CCF). Este nuevo enclavamiento permitirá el Control, Mando y Señalización de todas las circulaciones que se produzcan en el ámbito del Haz Logístico Ferroviario. Según dicho proyecto, la red interior del Puerto de Valencia se proyecta con ETCS Nivel 0.

Con carácter general, los objetivos a cumplir en este estudio son:

- Permitir la explotación de las nuevas infraestructuras que se diseñen a través del PLO descrito en el apartado 3.2 del presente pliego
- Analizar la capacidad máxima para la explotación del conjunto de la red ferroviaria del Puerto de Valencia y establecer la estrategia encaminada para maximizar la capacidad del conjunto de la red ferroviaria del Puerto de Valencia en cada uno de los escenarios y horizontes temporales posibles. Entre estos escenarios se contemplará el de que todas las terminales (incluso la nueva terminal ferroviaria a diseñar en la ampliación norte) y las vías generales de circulación del conjunto del puerto (sectores norte y sur) puedan ser controladas desde el PLO del CCF.

Para ello se diseñarán las nuevas instalaciones de seguridad correspondientes, o bien se ampliarán o modificarán las existentes, según convenga, entre las que se encuentran:

- Modificaciones en su caso necesarias en el PLO.
- Adaptación de nuevas señales en el Centro de Control de Emergencias
- Ampliación/modificaciones de enclavamientos
- Accionamientos remotos
- Instalación o adaptación de equipamiento de campo
 - Circuitos contadores de ejes
 - o Señalización
 - Accionamientos

- Pasos a nivel
- Modificación de balizas e incorporación de nuevas
- Cables y canalizaciones
- Ajuste de potencia para las nuevas instalaciones
- Levante y desmontaje de las instalaciones fuera de servicio
- Definición de las situaciones provisionales
- Obra civil necesaria.
- Etc.

12. INTEROPERATIVIDAD, NORMAS NACIONALES Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El Contratista llevará a cabo todas las actuaciones necesarias para la verificación del proyecto por parte de los organismos correspondientes (NoBo, DeBo y AsBo).

Los trabajos realizados se justificarán en los correspondientes anejos a la memoria tales como Interoperatividad (ETI's), Justificación de normas declaradas y Evaluación de riesgos (aplicación del Método de Evaluación de los Riesgos según reglamentos de ejecución 402/2013 y 1136/2015).

El Contratista entregará, junto con el proyecto, los certificados de verificación en fase de diseño emitidos por los organismos NoBo y DeBo con los correspondientes expedientes técnicos que los acompañen así como la evaluación independiente de la seguridad del proceso de gestión de riesgos del proyecto realizada por el organismo AsBo (ISA).

A solicitud de la APV, toda la información generada en este proceso se integrará en un único expediente.

Deberá evitarse una duplicación del trabajo entre las diferentes evaluaciones (NoBo, DeBo y AsRo)

A título orientativo se indica que otros proyectos en la APV han sido evaluados en fase de diseño según el módulo SH1.

Todos los gastos derivados de los procesos de evaluación por parte de los organismos independientes se consideran incluidos en el precio ofertado por el Contratista no siendo objeto de valoración aparte.

El Contratista debe considerar dichos trabajos de evaluación dentro de la programación de sus trabajos, sin poder superar en plazo máximo de ejecución total.

Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET



13. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECU-CIÓN DE LAS OBRAS

El proyecto definirá las medidas necesarias para que la interferencia entre las obras y el tráfico sea compatible con el normal funcionamiento de las operaciones portuarias durante las distintas fases del proyecto constructivo.

En consecuencia, en un anejo a la memoria del proyecto se incluirá un estudio detallado de las actuaciones a realizar para el normal funcionamiento de la operativa portuaria en cada una de las fases de ejecución en las que se divida el proyecto. Dicho anejo contendrá entre otros: memoria en la que se describan las actuaciones a realizar, coordinación necesaria con las diferentes entidades que operan en el puerto, protocolos de actuación en caso de transportes especiales y otros, planos, valoración de las actuaciones propuestas, etc.

13.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Deberán proyectarse las medidas correctoras de la incidencia de las obras proyectadas, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, de manera que se consiga la integración ambiental del proyecto y la reducción de los impactos.

Es preciso tener en cuenta que el Anejo de Integración Ambiental es un documento singular dentro del Proyecto de Construcción. En consecuencia, todos aquellos planos, prescripciones técnicas, mediciones y presupuestos, apéndices u otras referencias que resulten de importancia deben quedar incorporados en este Anejo.

El diseño de la integración ambiental deberá incluir:

- Las medidas preventivas y correctoras necesarias para la minimización de impactos, diferenciando entre las medidas concretas de carácter constructivo y las de carácter preventivo
- El Programa de Vigilancia Ambiental, cuya función es establecer el sistema de control
 que permitirá el seguimiento de la evolución de las alteraciones ambientales inducidas
 por el proyecto, es decir, de los impactos, incluyendo, en consecuencia, también, el
 seguimiento de la eficacia de las medidas preventivas y correctoras.

13.2. PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN

Los elementos auxiliares, tanto de carácter temporal como permanentes, como son las instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes, instalaciones de obra, etc), canteras, zonas de préstamo y vertedero, etc, se deben ubicar en las zonas de menor valor ambiental y agrológico.

Se establecerán las medidas necesarias: programación de los trabajos, criterios de operación y directrices para emergencias y accidentes (en coordinación con las operaciones de seguridad e higiene) a fin de extremar las precauciones en todas las operaciones que afecten directamente

al sistema hidrológico, especialmente en lo que se refiere a vertidos incontrolados que puedan alcanzar las aguas.

El Pliego del proyecto debe establecer la frecuencia de aplicación de los riegos con agua para el control del polvo, en función de la época de año, y de la aridez de la zona y de las zonas de máxima protección. Las principales fuentes de polvo durante la obra son el transporte de materiales, la excavación y carga de los mismos que generan polvo al proyectarse al aire y desplazar la roca y los materiales disgregados.

Se debe realizar un estudio acústico que permita localizar los tramos en los que resulta imprescindible la instalación de pantallas acústicas o medidas alternativas. Como resultado del estudio, se elaborarán los mapas de ruido correspondientes al trazado en proyecto para el tráfico previsto en la puesta en servicio y en el año horizonte.

Las alternativas a considerar en la propuesta de medidas correctoras deben contemplar no sólo el apantallamiento estándar sino también otras medidas en las que puedan combinarse, con criterios estéticos y paisajísticos. Se deberá tener en consideración la proximidad de las nuevas infraestructuras a la ciudad (Marina de Valencia y tinglados) y a la futura terminal de cruceros.

Durante la ejecución de las obras, para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, el Pliego del proyecto debe prescribir medidas tales como la utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico, la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes. Toda la maquinaria debe cumplir la normativa vigente en materia de contaminación acústica.

Otras medidas complementarias pueden ser: Limitar la ejecución de actividades ruidosas al horario diurno, valorar la necesidad de instalar pantallas acústicas temporales durante la obra, mitigación de olores por la excavación de fangos (biorremediación), etc.

Se incluirán los proyectos de plantaciones necesarios para contribuir a la mejora estética y funcional de las obras.

Deberá especificarse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto que, durante el periodo de garantía, el Contratista adjudicatario de las mismas tendrá que realizar todos los trabajos necesarios para mantener las plantaciones en perfecto estado.

13.3. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa deberá incluir el control de dos aspectos básicos:

- la correcta ejecución de las medidas correctoras y los distintos elementos del proyecto;
- la gravedad real de los impactos y, por tanto, la eficacia de las medidas correctoras adoptadas.



El Programa de Vigilancia deberá incluir seguimientos para los impactos de la fase de obra, de la fase de explotación.

Una vez establecidos los controles que han de ser realizados, cada uno de ellos deberá estar diseñado para comprobar experimentalmente la evolución de los impactos y, adicionalmente, evitar que se alcancen situaciones no deseadas.

Para ello, y para cada medida correctora cuya eficacia debe comprobarse o cada impacto cuya evolución ha de conocerse, deberán definirse los siguientes aspectos: indicadores de medición o control, umbrales de alerta e inadmisibles, programa de mediciones, lugar y tipo de medición, medidas de urgencia en caso de que se superen los niveles admisibles.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe recoger, al menos, el seguimiento de los siguientes aspectos:

- Vigilancia de la calidad del aire (fundamentalmente, la contaminación por polvo en suspensión)
- Conservación de suelos (retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal);
- Control de la ejecución de balsas de decantación y otros sistemas de protección hidrológica;
- Control y seguimiento analítico de las aguas vertidas por las balsas de decantación;
- Tratamiento y gestión de residuos;
- Control de la ejecución de pantallas antirruido;
- Medición del ruido para la comprobación de la efectividad de las pantallas.
- Vigilancia de maquinaria de ejecución de la obra (ruidos, emisiones contaminantes)
- Control de la ejecución y arraigo de siembras y plantaciones;

14. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El proyecto incluirá la descripción de las obras accesorias o complementarias que, aunque no sean indispensables, sí resulten convenientes de cara a la conservación y explotación de las obras proyectadas.

14.1. ILUMINACIÓN

Se proyectará la iluminación de todas las vías, de forma que la circulación nocturna se realice con la seguridad y comodidad adecuada.

En los planos de proyecto se incluirán las plantas generales de iluminación y los detalles.

Las características de los materiales a emplear y de la instalación de los distintos elementos que componen la iluminación, serán objeto de definición en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

14.2. OTRAS OBRAS

Se identificarán y proyectarán otras obras que sean necesarias para el desarrollo del proyecto actual o de proyectos futuros que puedan afectar a las obras proyectadas, con el fin de tenerlas en consideración en el proyecto. Entre ellas se encuentran el levante y retirada de todas las infraestructuras y equipamientos viarios y ferroviarios que hayan quedado fuera de servicio, la reurbanización de dichas zonas, canalizaciones, bancos de tubos longitudinales y/o transversales a las nuevas infraestructuras proyectadas de reserva en previsión de instalaciones futuras, etc.

El proyecto recogerá también la demolición de las estructuras, edificaciones, instalaciones, etc. existentes en el puerto que resulten afectadas por las obras y las que queden fuera de uso como consecuencia de las obras proyectadas.

15. REPLANTEO

15.1. BASES DE REPLANTEO

El diseño y la materialización de las bases de replanteo se ha descrito anteriormente.

La documentación sobre ellas figurará en el Anejo: Cartografía y topografía.

15.2. REPLANTEO DEL EJE CADA 20 METROS

Se adjuntarán los listados para el replanteo de los distintos ejes necesarios para definir completamente el trazado proyectado, de tal forma que posibiliten el uso de los distintos... métodos para el replanteo de los puntos de la traza (por bisección, polares, referencia al norte, etcétera).

Los listados de replanteo deberán contener, como mínimo, los siguientes datos:

- coordenadas, cota y coeficiente de anamorfosis de cada base y situación relativa entre cada par de bases de replanteo;
- distancia al origen (D.O.), coordenadas y cota del punto a replantear;
- distancia y acimut (respecto al vector que une las dos bases) del punto a replantear, con respecto a cada una de ellas.

Los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje, como máximo cada 20 m, y a todos los puntos singulares del trazado en planta.

En las alineaciones curvas de radio igual o inferior a 150 m los datos de replanteo corresponderán a los puntos equidistantes del eje 10 m entre sí, como máximo.

16. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

Durante la redacción del Proyecto se establecerán contactos con todos aquellos organismos, entidades y empresas concesionarias o autorizadas, bien sea por resultar directamente afecta-



dos por la ejecución de las obras, o bien por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto de estudio.

A tales efectos, la APV otorgará al Contratista las credenciales precisas para contactar y obtener la información necesaria para el correcto y adecuado diseño de las obras proyectadas.

Se incluirá la documentación correspondiente a los contactos establecidos.

17. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS

Se incluirán dentro de este concepto todos aquellos servicios y servidumbres afectados por la ejecución de las obras, y cuya restitución se proyecte y se incluya en el presupuesto de ejecución material del proyecto.

Todos los servicios, servidumbres, etcétera, se estudiarán dentro del presente apartado, diseñándose los correspondientes elementos y obras accesorias para la correcta reposición de los mismos y para su mantenimiento durante la ejecución de las obras.

17.1. IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

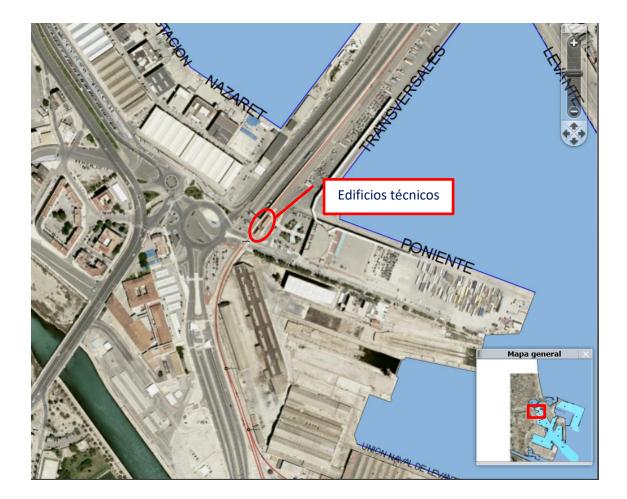
Una vez definido el trazado geométrico de las obras proyectadas, y las dimensiones y características de las estructuras y obras de fábrica más importantes, se replanteará la situación sobre el terreno, identificando y señalando la ubicación de los distintos servicios y servidumbres afectadas, entre los que se citan, sin exhaustividad, los siguientes:

- líneas eléctricas y de telecomunicaciones;
- redes de riego, abastecimiento de aguas, saneamiento, red de vacío, drenaje, contra incendios;
- Galerías de servicios
- Bancos de tubos de reserva y otros

La ubicación de todos y cada uno de los posibles servicios afectados se reflejará con claridad en los planos correspondientes.

Cabe destacar que entre los servicios previsiblemente afectados se encontrarán los edificios técnicos de control y seguridad del túnel viario de conexión entre transversales, pozo de bombeo, cuadros eléctricos, grupo electrógeno, transformador y puestos de control.

URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica



URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica



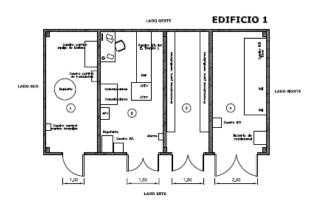


Planta edificios técnicos y pozo de bombeo

URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica

2,710 5,380

EDIFICIO 1

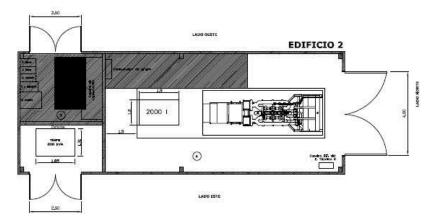


Planta y alzados edificio técnico 1



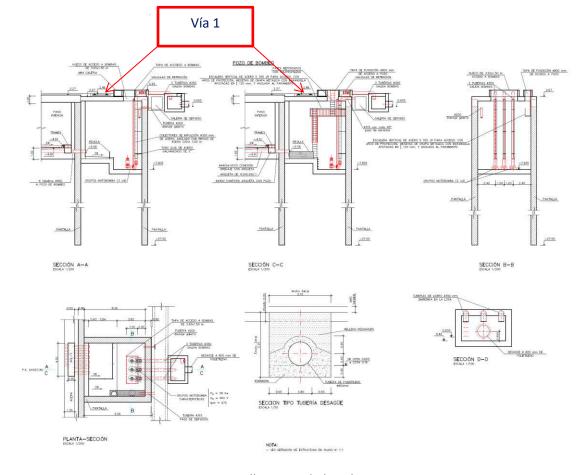






Planta y alzados edificio técnico 2

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA



Detalles pozo de bombeo

17.2. DISEÑO DE REPOSICIONES

Una vez localizados e identificados, se realizará, en los casos en que la reposición lo requiera, un levantamiento topográfico local en el entorno del punto de intercepción, determinando con exactitud las coordenadas y cotas de los diferentes elementos del trazado afectado (postes de apoyo, tendidos aéreos, etcétera).

Toda la información anterior se reflejará sobre planos de planta y alzado a escala adecuada, los cuales serán remitidos a la Entidad o Empresa propietaria o concesionaria del servicio en cuestión, recabando información relativa a los condicionantes existentes y características técnicas que deben cumplir las obras de reposición.

El proyecto de reposición de cada uno de los servicios afectados correrá a cargo del Contratista, el cual podrá elaborarlo por sí mismo, o bien por intervención de otros técnicos especialistas, o bien asesorado por la propia Entidad afectada.

En cualquier caso, la solución adoptada deberá contar con la aprobación expresa de la Entidad o Empresa titular del servicio en cuestión, y con la conformidad del Responsable del Contrato.



17.3. DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS REPOSICIONES EN LOS DOCUMENTOS CONTRACTUALES DEL PROYECTO

Toda la información recogida y proyectada, relativa a los servicios afectados, se sintetizará en unas fichas resumen que se incorporarán al Anejo correspondiente, con independencia del resto de la documentación (Planos, comunicaciones, etc) general y justificativa de los Servicios Afectados por las Obras.

17.3.1. Planos

Los planos integrantes de los distintos proyectos de reposición de servicios pasarán formar parte de los planos del Proyecto.

17.3.2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

El P.P.T.P. del Proyecto incluirá la definición exacta de todas y cada una de las unidades de obra necesarias para la ejecución material de las restituciones proyectadas, las especificaciones de calidad que deben de cumplir los materiales empleados, así como la forma de medición y abono, haciendo referencia expresa a los precios del Cuadro de Precios N° 1 que sean de aplicación en cada caso.

17.3.3. Cuadros de Precios

El Cuadro de Precios N° 1 deberá incluir los precios unitarios de ejecución material correspondientes a todas y cada una de las unidades de obra incluidas en los proyectos de reposición de servicios y el Cuadro de Precios N° 2 reflejará su descomposición reglamentaria correspondiente.

17.3.4. Presupuestos

Los distintos presupuestos de reposición de los diferentes servicios afectados se incorporarán como presupuestos parciales dentro del Capítulo General de Reposición de Servicios, cuyo importe total se incorporará al resto de los capítulos del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

18. INTEGRACIÓN CON SIG DE LA APV

El proyecto redactado por el Contratista deberá ser perfectamente integrable y compatible con el Sistema de Información Geográfica de la APV, debiendo, el Contratista, confeccionar y completar a su costa los planos y las tablas de datos asociadas de los elementos proyectados según los formatos adecuados.

A tal efecto, al inicio del contrato, la APV pondrá a su disposición la versión más reciente del "Procedimiento para la entrega de la información gráfica y alfanumérica a la Autoridad Portuaria de Valencia". Una versión simplificada de dicho manual se adjunta en el anejo correspondiente a este pliego.

19. PLAN DE OBRAS

Se elaborará un Programa de Trabajos, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tendrá esta programación.

El plan de trabajos se confeccionará teniendo en cuenta las actividades correspondientes a las unidades de obra más importantes, los equipos más adecuados para su ejecución y sus rendimientos medios previsibles, y la lógica del proceso de construcción de las obras.

Se adjuntará un diagrama de barras representativo del desarrollo de las obras, justificativo del plazo total estimado para la terminación de las mismas, con indicación de las inversiones previstas en cada actividad y mes durante todo el plazo de ejecución.

20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se propondrá la clasificación exigible al Contratista para poder licitar en la contratación de las obras proyectadas, en cumplimiento de lo previsto en la legislación vigente.

Se señalarán los grupos, subgrupos y categorías en que deban estar clasificados los contratistas que, en su día, opten a la adjudicación del contrato de ejecución de las obras objeto del proyecto.

21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El anejo de Justificación de Precios carecerá de carácter contractual y su objeto será acreditar ante la APV la situación del mercado y servir de base para la confección de los Cuadros de Precios números 1 y 2.

En este anejo se presentará la justificación del cálculo de los precios adoptados, las bases fijadas para la valoración de las unidades de obra y de las partidas alzadas propuestas.

El cálculo de precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del IVA. Los costes a determinar serán los siguientes:

directos:

- mano de obra, con consideración del rendimiento: se calcularán los jornales por trabajador, según las distintas categorías, de acuerdo con lo que dispongan los convenios colectivos provinciales vigentes del sector de la construcción;
- materiales a pie de obra, considerando el precio de origen y los gastos de transporte;
- gastos de personal, combustible, energía, etcétera, relacionados con el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones, considerándose el rendimiento;



 gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones, indicando los costes para los diferentes tipos de maquinaria a emplear en la ejecución de las obras;

Indirectos:

- oficinas a pie de obra;
- comunicaciones;
- edificios temporales;
- personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas;
- o imprevistos.

Los costes indirectos se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el técnico autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada. El valor del porcentaje que corresponde a costes indirectos será como máximo del 6 por 100.

El valor del coeficiente representativo de los costes indirectos estará compuesto por dos sumandos:

$$K=K_1+K_2$$

El primero, K₁, es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y la de los costes directos:

$$K_1$$
 = Coste indirecto/Coste directo

El segundo, K₂, es el porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, que será función del tipo y situación de las obras proyectadas.

Una vez determinados los costes directos de las distintas unidades de obra (Cd) y establecido el porcentaje correspondiente a los costes indirectos (K), se obtendrán los precios de ejecución material (P) de todas las unidades de obra que intervengan en el proyecto mediante la expresión:

$$P = Cd * (1+K/100)$$

En el caso de que en el presupuesto figuren partidas alzadas se incluirá en el mismo anejo el estudio de las mismas, indicando su necesidad o conveniencia y los criterios que se han seguido para su estimación y forma de pago. Será preciso distinguir las partidas alzadas "a justificar", cuyo abono se hará mediante precios del proyecto, de las de "abono íntegro", que tendrán el carácter de nuevos precios, y, por tanto, deberán figurar como tales en los Cuadros de Precios números 1 y 2.

22. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Se obtendrá el Presupuesto de Inversión o Presupuesto para conocimiento de la APV, que englobará los siguientes conceptos:

- presupuesto base de licitación + I.V.A. de las obras, que se obtendrá como suma del presupuesto de ejecución material (PEM), más los gastos generales (13% del PEM), más el beneficio industrial (6% del PEM), más el I.V.A., y que incluirá el importe para el restablecimiento de servicios y servidumbres afectadas;
- importe estimado de las indemnizaciones necesarias;

23. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el apartado 1 del artículo 4 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, desarrollado en el artículo 8 del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, en el Proyecto se propondrá que el precio del contrato no sea objeto de revisión de precios periódica y predeterminada.

En el caso de que, excepcionalmente, se apruebe para el Proyecto la aplicación de un régimen de revisión periódica y predeterminada, de acuerdo con lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la Ley 2/2015, se propondrá en el Proyecto la fórmula tipo de revisión de precios aplicable en el contrato para la ejecución de las obras proyectadas, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas. Igualmente, de acuerdo con el artículo 8 del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, dicha revisión sólo podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato y ejecutado al menos el 20 por ciento de su importe.

24. VALORACIÓN DE ENSAYOS

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del proyecto, se calculará el número de ensayos a prever para cada una de las unidades de obra seleccionadas:

- en el proceso de autocontrol totalmente a cargo del Contratista;
- El número de ensayos de contraste (iniciativa del Responsable del Contrato de las Obras) se determinará como un porcentaje de los ensayos de autocontrol.

Los ensayos de contraste serán por cuenta del Contratista de las obras siempre que el importe máximo de éstos no supere el 1 % del presupuesto de ejecución material de la obra. Tan sólo serán por cuenta de la APV el exceso del valor de los ensayos de contraste sobre el 1 % del presupuesto de ejecución material, lo que deberá quedar contemplado en el Presupuesto para conocimiento de la APV.



25. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE-**MOLICIÓN**

El proyecto debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición para dar cumplimiento al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El estudio debe prever:

- Estimación de cantidad de residuos de construcción y demolición codificada según la Orden MAM/304/2002. Inventario de residuos peligrosos objeto de retirada selectiva. Medidas preventivas de producción de residuos.
- Medidas de reutilización, valorización o eliminación de residuos.
- Medidas de separación de residuos.
- Planos de instalaciones de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Pliego con prescripciones sobre la gestión de residuos, que debe incorporarse al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Valoración del coste de gestión de residuos, que debe incorporarse como capítulo independiente del Presupuesto de ejecución material del proyecto.



ANEXO N° 2: CONTROL Y SEGUI-**MIENTO: FASES**

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA Firmado por: JORGE GISBERT BLANQUER Cargo: JEFE DE GESTIÓN DEL TERRITORIO





O. NOTAS DE CARÁCTER GENERAL

Este procedimiento se aplicará a cada uno de los proyectos, lotes, etc. que se determinen, según se describe en el apartado 7 de este pliego.

El contenido de cada documento debe hacer posible su comprobación sin necesidad de consultar otros documentos. En caso necesario, se identificará claramente el documento al que se remite y su apartado.

Los documentos "0" relativos al cumplimiento de las observaciones a la fase anterior, reflejarán las medidas adoptadas para su cumplimiento y los documentos donde se han representado. Se justificará adecuadamente, si procede, su incumplimiento.

Se pondrá especial énfasis en la justificación explícita de las decisiones técnicas que se adopten en cada parte o aspecto del Proyecto, tanto en la Memoria como en los Anejos.

Se procurará presentar cuadros resúmenes completos y sintéticos de los distintos aspectos, a fin de facilitar la búsqueda rápida de la información.

La documentación de cada una de las fases de la redacción se presentará en papel (3 copias) y en formato digital (3 copias).

La documentación presentada en soporte informático, deberá estar en los siguientes formatos:

- Terreno por perfiles transversales, en fichero ASCII con formato (X, Y, Z) o (PK, distancia, Z).
- Datos de entrada de ejes en planta y alzado, en formato ASCII.
- Planos de línea definitivos del Proyecto en formato DXF, DWG o DGN.
- Entregables BIM (ver anejo específico)

La edición de los planos, debe permitir la lectura de toda la información reflejada en los mismos, siendo su formato DIN A-3, sin ocultarse el terreno original con tramas opacas

La encuadernación podrá ser rústica, salvo en la entrega a organismos externos a la APV y en la entrega final. Es conveniente que los distintos tomos incluyan numeración de las páginas, salvo en los planos, presupuestos y pliego de prescripciones técnicas, donde ya se incluye una numeración.

Las actividades que no se relacionan en este anejo serán programadas por el Contratista en la fase que considere oportuna y sometidas a la aprobación del Responsable del Contrato durante la Fase I.

1. FASE I: TRABAJOS PREVIOS

La preparación de los documentos correspondientes a la 1ª Fase tiene que estar orientada a alcanzar los objetivos siguientes:

- Establecer el plan de ejecución BIM.BEP
- Planificar el trabajo a realizar, teniendo en cuenta los tiempos requeridos por los procesos de aseguramiento de la calidad (verificación) y de control y seguimiento.
- Informar sobre el plan de trabajos, el personal propio, los colaboradores exteriores y las empresas especializadas que desarrollarán las diferentes actividades del Proyecto.
- Establecer el Plan de Aseguramiento de la Calidad específico para el Proyecto.
- Poner de manifiesto que se ha analizado con profundidad toda la documentación disponible, y que se han sintetizado gráficamente y por escrito, los elementos esenciales que condicionarán el desarrollo del Proyecto.
- Confirmar que se ha completado y precisado la información disponible, manteniendo al efecto contactos con los organismos pertinentes, realizando detalladas visitas al trazado por donde está previsto que discurra la traza, preparando una documentación gráfica (dibujos, fotografías, etc.) de los aspectos más relevantes y recopilando cuantos datos estén disponibles y puedan ser de interés. A este respecto se utilizará toda la información disponible en la APV.
- Analizar, a la vista de toda la información disponible, la solución seleccionada en los anteproyectos, para identificar dificultades en su desarrollo y/o mejoras posibles que serán objeto de estudio detallado posterior.
- Establecer la campaña de toma de los datos complementarios (geología, geotecnia, tráfico, medio-ambiente, climatología, topografía, etc.), que se utilizarán en etapas posteriores del Proyecto.

1.0. DOCUMENTO RESUMEN

Se redactará un documento resumen (con un máximo de 10 páginas), que recogerá las características principales del Proyecto en esta fase e incluirá al menos un plano de conjunto.

1.1. PLAN DE EJECUCION BIM (BEP)

Deberá estar aprobado por la APV. Ver anejo correspondiente.

1.2. CRONOGRAMAS Y PERSONAL

1.2.1. Cronogramas por actividades

- Cronogramas actualizados, por actividades, para la redacción del Proyecto y para el Plan de Aseguramiento de la Calidad:
 - Diagrama de Gantt para redacción del proyecto con indicación de los condicionantes, en el que deberá quedar explícitamente reflejado el tiempo que se considera necesario para los procesos de verificación y de control y seguimiento de los documentos preparados por el Contratista.
 - Notas aclaratorias al cronograma.

1.2.2. Campaña de reconocimiento geotécnico

- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio
- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción en campo, incluyendo:



- o Organigrama. Nombres y cualificación.
- o Cronograma de intervención. Actividades. Tiempos.

1.2.3. Relación del personal que intervendrá en el Estudio.

- Relación del personal incluido en la oferta del Contratista.
- Tiempo de dedicación estimado en la oferta.
- Modificaciones que se proponen del personal ofertado. Justificación.

1.3. ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DE LOS MISMOS

- Análisis de las prescripciones impuestas en los anteproyectos.
- Análisis crítico de las soluciones adoptadas en los anteproyectos y de las posibles incidencias

1.4. ORGANISMOS AFECTADOS

- Contactos mantenidos con todos aquellos Organismos, Concesionarios, Autorizados y
 Compañías de Servicios que puedan ser afectados por la ejecución de las obras:
 - o Documentación acreditativa.
 - o Información gráfica. Planta del trazado previsto en el anteproyecto, en el que se recoge la geometría y características esenciales de los servicios afectados.

1.5. TRÁFICO

- Análisis de antecedentes.
- Información existente.
- Recogida de información complementaria (según necesidades y/o posibilidades).
- Estimación del tráfico ferroviario.
- Categorías de tráfico a efectos del dimensionamiento del firme.
- Metodología de cálculo de niveles de servicio.

1.6. TRAZADO

1.6.1. Presentación de planos de conjunto (escala 1:10.000, por ejemplo)

En los que se reflejen los condicionantes esenciales (planeamiento, servicios afectados, operativos, etc.).

1.6.2. Análisis previo de posibles ajustes de trazado.

En el que se estudien los condicionantes existentes, representados todos ellos en un plano de conjunto.

1.6.3. Planos (a escala 1:1000)

- Trazado inicial.
- Posibles ajustes y variaciones.

1.7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

• Informe en el que se contenga al menos:

- Enlace a la red geodésica: vértices geodésicos de enlace para la transformación de sistemas de coordenadas.
- Enlace con la NAP.
- Instrumentación.
- Métodos topográficos empleados.
- Indicación expresa de haber alcanzado las precisiones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la realización del Proyecto
- Gráfico de las baselíneas de la Red Básica sobre planos 1:50.000 ó 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional.
- Gráfico de nivelación geométrica sobre planos 1:50.000 o 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional.
- Listado de baselíneas.
- Reseñas de vértices geodésicos o ERGNSS y Nivelación de Alta Precisión (NAP), facilitados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Reseñas de vértices de la Red Básica Planimétrica y Red Básica Altimétrica Reseñas de puntos auxiliares de nivelación (empleados en el cierre de anillos y que no pertenezcan a la Red Básica).
- Cálculo de Red Básica, nivelación geométrica y enlace altimétrico con listado de las coordenadas definitivas.
- En los cálculos de GPS se entregarán los listados de la compensación por mínimos cuadrados, que incluirán al menos los siguientes parámetros:
 - o Residuos de las observaciones después de la compensación.
 - Correcciones que se aplican a las distancias y los desniveles después de la compensación.
 - o Error medio cuadrático de las observaciones (distancias).
 - Error medio cuadrático de determinación de las coordenadas, x, y, z, finales, compensadas de la red.
 - Elipses de error de determinación de la posición de los vértices de la red, definidas por los semiejes mayor y menor.
 - Precisión de ajustes de la Red Básica con la RGN.
 - o Listado de coordenadas de la Red Básica en el sistema ETRS89.

1.8. ESTUDIO GEOLÓGICO. PREPARACIÓN DE LA CAMPAÑA GEO-TÉCNICA

1.8.1. Geología

- Planos de antecedentes.- Se presentarán los planos previamente existentes sobre los que se habrá marcado la traza inicialmente prevista. Se deberán incluir los siguientes:
 - Geológicos: Se presentarán el plano geológico de la serie Magna, y en su defecto se incluirán otros planos de menor escala como el Mapa Geológico de Síntesis 1:200.000 o mapas geológicos provinciales.
 - o Geotécnicos: Se presentará el mapa geotécnico 1:200.000.



 Hidrogeológicos: Se completará la información con planos hidrogeológicos de la zona.

Todos estos mapas irán acompañados de sus correspondientes leyendas.

- Borrador del plano geológico de superficie a escala 1:5 000 o superior en formato DIN A-3 y coloreados (se admite a mano). Incluirá dibujo del eje inicial de trazado del tronco y posición aproximada de las estructuras. En estos borradores se podrá presentar una cartografía de unidades geológicas del sustrato, dejando para fases posteriores la determinación de suelos de recubrimiento y alteración, y la diferenciación por litologías de las unidades. Para cada unidad diferenciada se aplicará una sigla en leyenda y planos. Borrador de la geología general de la zona, incluyendo el encuadre general, estratigrafía, tectónica, geomorfología e hidrogeología.
- Descripción a grandes rasgos de la geología de la traza.
- Zonas a investigar de manera especial en la campaña geotécnica.

1.8.2. Yacimientos, canteras y préstamos

- Copia del plano de rocas industriales 1:200 000 con su correspondiente leyenda.
- Evaluación preliminar del balance de tierras según los tanteos iniciales del trazado. Se determinará la necesidad de préstamos y/o vertederos. Se indicarán cuáles son las unidades geológicas apropiadas para la obtención de tierras en caso de ser necesarias.
- Descripción de los yacimientos y canteras recogidos en los mapas del I.T.G.E. (antes I.G.M.E.). Se incluirán las fichas del inventario del I.T.G.E. en un apéndice.
- Otros yacimientos y canteras detectados.
- Ensayos recogidos de los yacimientos y canteras en explotación.
- Propuesta de ensayos de contraste en las canteras y yacimientos inventariados.
- Propuesta inicial de utilización de yacimientos y canteras.

1.8.3. Preparación de la campaña geotécnica

En esta fase se realizará una propuesta de los reconocimientos de campo y ensayos de laboratorio que se van a realizar para la caracterización de los terrenos afectados.

- Propuesta de la campaña de reconocimientos.
 - Naturaleza de la investigación en cada localización.
- Resumen de la investigación de campo que se propone y justificación de su dimensión:
 - o Número de catas.
 - Número de penetraciones dinámicas.
 - Longitud de sondeos geofísicos.
 - o Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos.
- Tipo y cuantificación de maquinaria para la investigación de campo:
 - o Catas.
 - o Penetraciones dinámicas.
 - Sondeos geofísicos.

- Sondeos mecánicos (tipo de tomamuestras con la descripción de sus características: longitud máxima de la muestra que puede extraer, diámetro de la boca, diámetro interior, diámetro exterior de la zapata, ángulo del útil de corte, etc).
- Localización. Todos los reconocimientos propuestos se representarán en un plano de planta y perfil longitudinal.
 - o Ensayos de laboratorio.
- Plan de ensayos determinado en función del tipo de muestra, la naturaleza del terreno y el objeto del análisis. Se especificarán los ensayos a realizar en cada caso y se presentará un cuadro con las unidades previstas de cada ensayo.

1.9. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

1.9.1. Climatología

- Datos recogidos de estaciones climatológicas y publicaciones existentes.
- Revisión crítica de los datos disponibles.
- Estaciones seleccionadas. Criterios de selección. Representación gráfica conjunta con el trazado inicial.
- Elaboración estadística de los datos climatológicos.
- Determinación de lluvias para distintos períodos de retorno. Test de comprobación.
 Contraste con los mapas de isolíneas del Ministerio de Fomento y cuadro resumen de las precipitaciones máximas adoptadas para los cálculos posteriores.
- Determinación de datos climáticos significativos. Resumen. Determinación de días aprovechables en la ejecución de las obras siguiendo el proceso descrito en la publicación "Datos climáticos para carreteras", M.O.P. 1964, y teniendo en cuenta los días festivos que marca el convenio colectivo. Caracterización agroclimática de la zona de proyecto.

1.9.2. Hidrología

- Recopilación de datos.
- Períodos de retorno a considerar en el cálculo de caudales. Justificación.
- Estudio de los caudales generados, con aportación de los planos justificativos del proceso a la escala apropiada y con la amplitud, toponimia y calidad de edición necesaria que permita el seguimiento del proceso.

1.10. PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- MEMORIA
 - Antecedentes. Análisis de datos de partida
 - Objeto del plan
 - Dirección del proyecto
 - Equipo de redacción
 - Equipo de verificación para Aseguramiento de Calidad (control externo)



- Documentación
- Responsabilidad de los distintos equipos
- Procedimientos
 - Procedimientos organizativos
 - Procedimientos de redacción
 - Procedimientos de verificación
- Relaciones con el equipo de verificación del proyecto
- Registro de calidad
- Programa de trabajos
- Relaciones con subcontratistas y colaboradores
- Conclusiones
- ANEXOS
 - I. Experiencia ("currículum vitae") del personal responsable
 - o II. Antecedentes administrativos
 - III. Procedimientos organizativos
 - o IV. Procedimientos de redacción
 - V. Procedimientos de verificación (control externo)

1.11. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO DEL ANTEPROYECTO

Cuando proceda:

- Resumen de los capítulos fundamentales del presupuesto estimado para las obras en el anteproyecto.
- Análisis de mediciones y precios con los que se ha justificado el presupuesto.
- Contraste con mediciones y precios actualizados específicamente preparados por el Contratista.
- Contraste con presupuestos de obras similares ejecutadas.
- Análisis justificativo de las posibles desviaciones con respecto al presupuesto del anteproyecto.

2. FASE II: ESTUDIO DE SOLUCIONES

La documentación que forma parte de esta entrega, junto con la aportada en la fase anterior, debe ser la necesaria para poder justificar la geometría del trazado que se propone como definitivo. Por tanto, el documento esencial será el que incluye los planos de planta, perfiles longitudinales y secciones tipo.

La geometría propuesta debe ser coherente con los diferentes condicionantes existentes: funcionales, ambientales, geológicos y geotécnicos, constructivos, económicos, estéticos, urbanísticos, legales, etc. Por lo tanto, en la justificación explícita de la propuesta debe quedar clara y fehacientemente establecido que se han tenido todos ellos en cuenta y que el trazado propuesto es el que razonadamente se considera mejor.

2.0. CUMPLIMIENTO DE LAS OBSERVACIONES A LA DOCUMENTA-CIÓN DE 1ª FASE Y DOCUMENTO RESUMEN

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 1ª fase y en que documentos han sido reflejadas. Justificación, si procede, de su incumplimiento.
- Redacción de un documento-resumen (con un máximo de 10 páginas), que recogerá las características principales del proyecto en esta fase y un plano de conjunto.

2.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

2.1.1. Estudio geológico definitivo

En esta entrega debe estar finalizado el Anejo Geología y procedencia de materiales

Se presentará un capítulo de antecedentes que incluya tanto las referencias de proyectos anteriores, bibliográficas y de planos, estos últimos incluidos en un apéndice.

Se presentarán los planos de planta geológica definitivos delineados en formato DNI A-3, a escala mínima 1:5.000. Estos planos deben incluir:

- Representación de la obra.
- Representación geológica. Se indicarán con colores las diferentes unidades geológicas del sustrato, separando, siempre que sea posible, diferentes litologías existentes dentro de cada una de ellas.
- Representación de los reconocimientos realizados. Se representarán con simbología adecuada los diferentes reconocimientos realizados, tanto mecánicos (sondeos, penetrómetros y calicatas), como geofísicos o de caracterización (puntos de observación y estaciones geomecánicas).

El informe sobre la geología general de la zona incluirá una síntesis del trabajo consultado en los antecedentes, el estudio fotogeológico, la cartografía de campo y los reconocimientos realizados. Incluirá los siguientes apartados:

- Encuadre geológico general: Se Indicarán el entorno geológico en el que inscribe el trazado.
- Estratigrafía. Se describirán las unidades afectadas y las diferentes litologías existentes dentro de cada una de las unidades.
- Tectónica.

2.1.2. Yacimientos, canteras y préstamos

Se presentará este apartado incluyendo los siguientes puntos:

- Determinación de los materiales necesarios para la obra. Se indicarán los volúmenes de materiales necesarios de cada tipo requerido.
- Aprovechamiento de los materiales.
- Descripción de las canteras y yacimientos granulares de la zona.



- Descripción, de forma similar a como se realiza con las canteras y yacimientos, de las diferentes plantas de hormigones y mezclas asfálticas de la zona.
- Análisis de los vertederos: En caso de existir sobrante de tierras o terrenos inadecuados para su empleo, se deberán localizar emplazamientos de vertederos con un volumen suficiente para almacenar las tierras sobrantes.
- Localización de todas las canteras, yacimientos, plantas, préstamos y vertederos en una planta general que incluya la traza y las vías de comunicación.
- Propuesta de utilización en función de las calidades, distancias y precios.

2.1.3. Avance del estudio geológico para los cimientos

Para cada una de las estructuras o edificaciones se representará, a una escala adecuada, tanto en planta como en alzado, la información disponible sobre la naturaleza geológica de los terrenos en los que se cimentarán las obras. En dichos planos deberá representarse la planta y perfil, así como las características de las obras de paso que se consideren adecuadas en coherencia con el "Estudio de tipologías estructurales".

A la vista de la naturaleza geológica de los terrenos, se realizará una estimación previa de sus parámetros geotécnicos y se establecerá la previsible tipología de los cimientos.

Se describirán asimismo los problemas potenciales de difícil evaluación con los datos geológicos disponibles y se procederá a realizar trabajos de campo específicos para acotar las incertidumbres y poder estimar con suficiente precisión la localización, geometría y coste de las obras de paso necesarias.

2.1.4. Avance del Informe geotécnico

- Perfil geotécnico. Secciones complementarias:
 - o Catas. Perfil de cada una.
 - Penetraciones dinámicas.
 - o Perfiles geofísicos. Interpretación.
 - Sondeos mecánicos:
 - Perfil de cada sondeo.
 - Ensayos de laboratorio.
- Estudio de excavaciones:
 - Clasificación y espesores de los materiales.
 - Métodos de excavación.
 - Estabilidad. Presencia de agua:
 - Medidas especiales de sostenimiento. Muros y anclajes. Hipótesis de empuje.
 Cálculo.
 - Medidas especiales de drenaje.
 - Taludes recomendados.
 - o Fondo de excavación. Caracterización y tratamiento.
- Estudio de rellenos:
 - o Caracterización del cimiento y de la superficie de asiento en cada relleno.

- Tratamiento de la superficie de asiento.
- Soluciones para mejora, sustitución o tratamiento del cimiento en profundi-
- Formación del relleno:
 - Características de los materiales a emplear.
 - Método y maquinaria a emplear en su compactación.
- Estabilidad. Parámetros geotécnicos del relleno compactado. Cálculo.
- Asientos. Evolución en el tiempo:
 - Del cimiento.
 - Del relleno.
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos (contenido descrito anteriormente)
- Explanada:
 - o Características de la explanada. Volumen requerido.
 - Procedencia. Ensayos. Volumen disponible.

2.1.5. Propuesta de campaña geotécnica para el estudio de cimentaciones

En caso necesario, la propuesta de campaña geotécnica deberá representarse sobre los planos que se deben incluir en el "Avance del estudio geológico para los cimientos".

- Naturaleza de la investigación en cada estructura. Localización:
 - o Catas. Profundidad a alcanzar. Ensayos de campo propuestos. Muestras alteradas e inalteradas a tomar y ensayos a realizar.
 - Penetraciones dinámicas.
 - Sondeos mecánicos. Profundidad a alcanzar, diámetro de perforación.
 - o Ensayos S.P.T. a realizar. Muestras inalteradas a tomar (profundidades y ensayos propuestos).
- Resumen de la investigación que se propone:
 - Número de catas.
 - Número de penetraciones.
 - Longitud de sondeos o perfiles geofísicos.
 - O Número de sondeos mecánicos. Longitud total de sondeos.
 - Clasificación y número de ensayos.
- Cronograma para la ejecución de los trabajos de campo y laboratorio.
- Personas que dirigen la campaña y realizan la descripción de campo:
 - Nombre, titulación y experiencia.
 - Cronograma.

2.2. SECCIONES TIPO

- Definición de la geometría de las distintas secciones-tipo a utilizar en el Proyecto:
 - Vía doble
 - o Vía simple
 - Terminales ffcc
 - Coordinación viaria-ferroviaria



Se justificará el empleo de vía en balasto, vía en placa, etc.

2.3. TRAZADO GEOMÉTRICO

2.3.1. Selección del trazado

- Definición de parámetros y criterios de diseño.
- Planta y perfil longitudinal de las alternativas o ajustes estudiados.
- Trazado seleccionado: planos de planta y perfil longitudinal. Condicionantes geotécnicos.
- Informe sobre las razones de selección.
- Solución de mantenimiento del tráfico en fase de construcción

2.3.2. Movimiento de Tierras

Explicación y desarrollo justificativo de los siguientes aspectos:

- Procedimientos de excavación previstos.
- Cubicaciones estimadas de las unidades de obra de movimiento de tierras.
- Material útil e inadecuado, y balance de tierras estimado.
- Ubicación y capacidad estimada de los préstamos y vertederos previstos.
- Diagrama de masas estimado.

2.4. ESTUDIO INICIAL DEL DRENAJE

2.4.1. Recopilación de datos

Resumen de los condicionantes que afectan a la definición del drenaje

2.4.2. Drenaje transversal

- Definición de cuencas secundarias y subcuencas en planos a escala conveniente, con extensión, toponimia y curvas de nivel suficientes para su seguimiento.
- Emplazamiento de las obras de drenaje. Justificación de la tipología y criterios de implantación.
- Cálculo de caudales en las distintas cuencas y subcuencas, para los períodos de retorno considerados.
- Precálculo de secciones transversales y pendiente longitudinal de las obras
- Inventario del drenaje existente. Análisis de su aprovechamiento. Planos de detalle.
- Inventario de las obras de fábrica y pasos en el entorno que pudieran afectar a la definición o justificación de las soluciones planteadas.
- Toma de datos de las obras existentes en el entorno, que afecten o sean afectadas por el drenaje que se proyecta (cotas de entrada y salida, secciones, o cualquier, otro elemento existente que precise demolición, modificación o encaje con la obra que se proyecta).

2.4.3. Drenaje longitudinal

Estudio de caudales unitarios y superficies vertientes a los distintos elementos.

- Exposición de los criterios básicos utilizados para el dimensionamiento y definición de los distintos elementos.
- Predimensionamiento de todos los elementos constituyentes del drenaje longitudinal.
- Definición en planos de planta y detalles tipo.

2.4.4. Elementos de drenaje singulares

- Estudio de la necesidad de implantación de medidas extraordinarias (estaciones de bombeo).
- Predimensionamiento de elementos singulares.

2.5. ELECTRIFICACIÓN

Estudio de soluciones.

2.6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Estudio de afecciones.

2.7. ACTUALIZACIÓN DEL PRESUPUESTO

Se realizarán mediciones aproximadas de las unidades fundamentales de obra, con un grado de aproximación coherente con el del desarrollo del proyecto en esta fase. Se establecerán precios adecuados a las mediciones de estas unidades. Se completará el presupuesto con la estimación del coste de capítulos que no han sido aún estudiados.

El presupuesto resultante se comparará con el obtenido en la fase anterior y se analizarán las causas de desviaciones, de los diferentes capítulos.

El objetivo de dicho análisis es, por un lado, ir adquiriendo un conocimiento crecientemente fiable del presupuesto que resultará finalmente para el Proyecto y, por otro, tener presente en cada momento las consecuencias económicas de las decisiones que se toman y poder escoger de las mismas las que conduzcan a unos costes óptimos.

El orden de los capítulos de esta "Actualización" conviene que sea similar, con las lógicas adaptaciones, al que se haya elaborado para la fase anterior.

2.8. ACTUALIZACIÓN DEL CRONOGRAMA DE TRABAJO

Ajuste del Programa a la situación real de los trabajos de redacción del Proyecto. El modelo de este documento y su contenido deberá ser similar al que se presentó en la fase I.

2.9. RELACIÓN DE UNIDADES DE OBRA, PRECIOS UNITARIOS Y SU JUSTIFICACIÓN Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se deben homogeneizar estos apartados del Proyecto. Para ello, se presentará la relación específica de todas las unidades de obra previsibles, así como los correspondientes precios unitarios y pliego de prescripciones técnicas particulares.



3. FASE III: MAQUETA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase, el Contratista debe entregar el proyecto completo, conteniendo todos los documentos necesarios para realizar la supervisión por parte de la APV y del NoBo, DeBo y AsBo.

Deberá incluir:

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 2ª fase y en qué documentos han sido reflejadas.
- Justificación, si procede, de su incumplimiento.
- Redacción de un documento-resumen (con un máximo de 10 páginas), que recogerá las características principales del proyecto en esta fase y un plano de conjunto.
- A la vista de la información disponible al final de esta fase, confirmación del presupuesto estimado inicialmente o revisión del mismo, con las aclaraciones pertinentes.

3.1. MEMORIA

Exposición de los antecedentes, objeto y solución adoptada debidamente justificada. Proyecto de Construcción.

3.2. INFORME GEOTÉCNICO

- Introducción y trabajos realizados.
- Descripción geotécnica del trazado.
- Propiedades geotécnicas de los materiales.
- Perfil geotécnico.
- Estudio de excavaciones.
- Estudio de rellenos.
- Estudio de yacimientos, canteras y préstamos.
- Caracterización de explanadas.
- Anejos de documentación, resultados de ensayos, columnas de sondeos y catas, fotografías, etc.

Según el detalle expuesto en la documentación para la fase 2ª y con justificación explícita de las decisiones y valores adoptados.

- Recomendaciones justificadas sobre:
 - o Tipo de cimentación: dimensionamiento y cálculo.
 - Carga admisible sobre el terreno.
 - Situación del plano de cimentación.
 - Reconocimientos complementarios a efectuar durante las obras.
 - En cimentaciones profundas: tipo de pilote, forma de ejecución y carga admisible por fuste y punta.
 - o Especificación de calidad de los materiales a emplear en el cimiento.
 - o Taludes de la excavación del cimiento.

Estas recomendaciones se recogerán en un Cuadro-resumen.

3.3. DATOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

- Planos taquimétricos de las zonas de implantación de estructuras y drenaje.
- Planos taquimétricos complementarios de la cartografía.
- Perfiles longitudinales y transversales de las vías con las que se conecte o que se crucen.
- Datos de coordenadas de obstáculos próximos a la traza.
- Datos topográficos de los servicios afectados.
- Datos topográficos de los trabajos geotécnicos de campo.

3.4. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Justificación de las categorías de tráfico y explanadas.
- Secciones estructurales estudiadas.
- Valoración técnica. Valoración económica.
- Otros factores a tener en cuenta.
- Descripción de las soluciones escogidas incluyendo su justificación explícita.

3.5. SUPERESTRUCTURA

- Tipologías estudiadas. Secciones en balasto y en placa. Aparatos de vía.
- Valoración técnica. Valoración económica.
- Otros factores a tener en cuenta.
- Descripción de las soluciones escogidas en cada caso, incluyendo su justificación explícita.

3.6. ELECTRIFICACIÓN

- Tipologías de catenaria estudiadas
- Diseño de catenaria
- Cálculos justificativos
- Planos generales y de detalle.
- Valoración técnica. Valoración económica.
- Otros factores a tener en cuenta.
- Descripción de las soluciones escogidas en cada caso, incluyendo su justificación explícita.

3.7. TRAZADO

- Trazado definitivo. Planos de conjunto y de planta y perfiles longitudinales y transversales. Justificación.
- Planos de las diferentes secciones-tipo que definan el proyecto, en los que se detalle la posición de elementos característicos.



3.8. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contenido del Anejo "Movimiento de Tierras" corresponderá al estado último y definitivo de este Anejo del Proyecto de Construcción.

En este contenido se explicarán y desarrollarán con el desglose justificativo adecuado todos los aspectos necesarios en cada caso, en particular:

- El proceso de obtención de las cubicaciones definitivas.
- Los procedimientos de excavación utilizados y las unidades de movimiento de tierras de necesaria creación para su adecuada medición y valoración.
- Las compensaciones de necesario estudio, según los condicionantes de la traza y las correspondencias posibles entre procedimientos y unidades de excavación y los rellenos de compensación.
- El cálculo de los coeficientes de paso y coeficientes de paso medios a utilizar.
- El volumen necesario de préstamos y el volumen global vertido.
- La justificación de la capacidad de los préstamos y vertederos disponibles.

3.9. ESTRUCTURAS

- Planos definitivos y completos. Los planos se deberán ejecutar conforme a las prescripciones y comentarios establecidos en la Normativa en vigor. Además, deberán contener la siguiente información:
 - Planos de presentación con la topografía complementaria.
 - Materiales, coeficientes de seguridad, niveles de control previstos y recubrimientos en cada plano.
 - Replanteo.
 - Cotas de cimentación de los diferentes elementos estructurales, tensiones admisibles, perfil geotécnico y actuaciones geotécnicas.
 - o Representación del terreno existente y del terreno acondicionado.
 - o Descripción de juntas y apoyos con sus movimientos previstos.
 - Despiece completo de las armaduras.
 - Longitudes de anclajes y solapes.
- Cálculos de cada estructura. Los anejos de cálculo y cálculos por ordenador, cumplirán las prescripciones y comentarios recogidos en la Normativa en vigor y en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la redacción del Proyecto, especialmente en lo relativo a la claridad de presentación, planteamiento de acciones, hipótesis y coeficientes de seguridad, discretizaciones y resúmenes de esfuerzos, armaduras y tensiones. Se incluirán también las comprobaciones de apoyos, juntas y -en su caso- sistemas antisísmicos.
- Mediciones detalladas.
- Presupuestos realizados a partir de las mediciones detalladas.

Contraste para cada obra de paso de los presupuestos resultantes con los estimados en la fase anterior, al justificar la tipología seleccionada. Análisis de las eventuales diferencias.

Se incluirá un resumen de lo establecido en el Anejo de Geotecnia para cimentaciones de estructuras, como justificación de la tipología y dimensiones de las cimentaciones y de los modelos que se establezcan para evaluar la interacción suelo-estructura.

3.10. REPLANTEO

3.10.1. Bases de replanteo

- Gráfico de la Red de bases de replanteo sobre el Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000 incluyendo las poligonales desde la Red Básica si se ha realizado por topografía clásica o las baselíneas en caso de metodología GPS.
- Coordenadas de los vértices de la Red Básica usados en la realización de la Red de bases de replanteo (incluso los utilizados para orientar en caso de poligonales de topografía clásica).
- Cálculo y compensación de la red de bases haciendo constar errores de cierre y longitud de la poligonal en caso de topografía clásica, o residuos de las observaciones, error medio cuadrático de las coordenadas compensadas, elipses de error en la determinación de la posición de los vértices de la red en caso de utilizar metodología GPS.
- Listado de coordenadas de las bases de replanteo.
- Reseñas, con croquis y fotografías de las bases y referencias.
- Gráfico de los anillos de nivelación.
- Cálculo y compensación de los anillos, haciendo constar los errores de cierre obtenidos y la longitud de los anillos.
- Libretas de campo. Datos informáticos con estacionamiento y cota o baselíneas (en caso de usar metodología GPS).
- Planos de planta a escala 1/2.000 con los límites de los movimientos de tierras y las bases de replanteo representadas.
- Enlace con otros tramos en caso de existir.

3.10.2. Replanteo y nivelación de los ejes. Perfiles transversales

Toda la documentación de este apartado se entregará tanto en formato papel como archivos informáticos en formato ASCII en soporte digital:

- Cotas del perfil longitudinal.
- Relación de diferencias entre las cotas del eje obtenidas de la cartografía y los datos obtenidos en el replanteo.
- Estado de alineaciones y listado de puntos cada 20m en formato ASCII.
- Perfiles transversales de campo.



3.10.3. Levantamientos taquimétricos a escala 1:200 ó 1:500 de las zonas donde se vayan a emplazar obras de fábrica o drenaje y estructuras:

 Planos ploteados de los levantamientos taquimétricos ploteados en DIN A-3, reducción de los planos originales en DIN A-1, y en formato digital.

3.10.4. Otros trabajos topográficos

- Listados de cálculo de los puntos utilizados en los trabajos.
- Relación de coordenadas de los puntos utilizados en los trabajos.
- Planos en los que se representen los trabajos realizados (en caso de ser un trabajo topográfico que necesite su representación mediante plano).

3.11. DRENAJE

3.11.1. Drenaje transversal

- Actualización del cálculo de caudales.
- Dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje y sus elementos auxiliares, erosiones y aterramientos. Revestimientos.
- Planos de plantas definitivas y perfiles longitudinales de cada una de las O.D.T., de acuerdo con la topografía de detalle, que deberá quedar reflejada en los citados planos.
- Replanteo del drenaje transversal
- Cálculos estructurales justificativos.
- Planos de detalles generales y particulares de cada obra.

3.11.2. Drenaje longitudinal, superficial y profundo

- Determinación del caudal a evacuar entre arquetas o puntos de salida.
- Determinación de capacidades de los elementos de evacuación, con especificación de calados, caudales y velocidades resultantes.
- Estimación de los caudales a evacuar por el drenaje profundo.
- Capacidad de los elementos de drenaje profundo.
- Planos de drenaje longitudinal: planta y perfiles longitudinales necesarios. Planos de detalle de elementos y sus conexiones.
- Replanteo de elementos cuya localización no se deduzca directamente del replanteo general de la obra.

3.11.3. Elementos de drenaje singulares

- Dimensionamiento y definición en planta y alzado de los mismos.
- Replanteo.
- Estudio de revestimientos.
- Detalles tipo.
- Planos de detalles generales y particulares de los elementos y sus conexiones.
- Cálculos estructurales si proceden.

• Replanteo de detalle, tanto en planta como en alzado.

3.12. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO

- o Descripción.
- o Planos generales y de detalle.
- Diseño y dimensionado de banderolas y pórticos. Cálculos estructurales y de cimentación.

3.13. SISTEMAS DE CONTROL, MANDO Y SEÑALIZACIÓN

- o Descripción.
- Cálculos justificativos
- o Planos generales y de detalle.

3.14. OBRAS COMPLEMENTARIAS

- Descripción de las obras.
- Planos generales y de detalle de cada una de las obras. Cálculos justificativos y replanteo:
 - o Iluminación.
 - o Pantallas antirruido.
 - o etc.

3.15. REPOSICIONES

- Proyectos de cada uno de los servicios a reponer en caso de ser necesarios.
- Fases de ejecución de la obra y desvío necesario en cada una de ellas.
- Planos de cada desvío y cada fase necesaria. (Planta y perfiles longitudinales y transversales).
- Ocupaciones temporales.

3.16. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

- Documento de Análisis Ambiental.
- Planos generales y de detalle.
- Medidas preventivas y correctoras adoptadas, y su inclusión en los documentos del Proyecto.

3.17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Análisis particularizado para la obra en proyecto.

3.18. PLAN DE OBRA

3.19. OTROS DOCUMENTOS

- Revisión de precios.
- Clasificación de contratistas.
- Presupuesto de inversión.



Valoración de ensayos.

3.20. UNIDADES DE OBRA

- Justificación de Precios.
- Cuadros de precios n° 1 y n° 2, de todas las unidades del Proyecto.

3.21. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.22. MEDICIONES

Las mediciones deberán realizarse por dos equipos diferentes, incluyendo certificado del autor del proyecto de que se ha realizado de esta forma.

Se presentarán las mediciones de la totalidad de las unidades del Proyecto.

3.23. PRESUPUESTOS

- Presupuestos parciales.
- Presupuesto de ejecución material.
- Presupuesto de ejecución por contrata.

3.24. ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO

A la vista de la información disponible al final de esta fase, confirmación del presupuesto estimado inicialmente o revisión del mismo, con las aclaraciones pertinentes.

4. FASE IV: PROYECTO PARA SUPERVISIÓN

La documentación que forma parte de esta entrega es la correspondiente a la supervisión del proyecto por parte de organismos externos a la APV, en particular por Puertos del Estado.

Se deberán incluir:

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en fase III que afecten específicamente a la documentación que contenga la fase IV y en qué documentos han sido reflejadas.
- Justificación, si procede, de su incumplimiento.
- Redacción de un documento-resumen (con un máximo de 10 páginas), que recogerá las características principales del proyecto en esta fase y un plano de conjunto (ver Anexo 3 de este Pliego).

5. FASE V: PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase se entregará el Proyecto de Construcción, con los documentos objeto de fases anteriores ya corregidos.

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA



Se incluirá:

- Explicación de cómo han sido cumplimentadas las observaciones hechas a la documentación entregada en 3ª fase y en qué documentos han sido reflejadas.
- Justificación, si procede, de su incumplimiento.
- Redacción de un documento-resumen (con un máximo de 10 páginas), que recogerá las características principales del proyecto de construcción y un plano de conjunto.
- Proyecto definitivo.
- La presentación se realizará conforme a las especificaciones de este mismo pliego.

Si finalizado el plazo de ejecución del servicio se detectaran errores o deficiencias en el proyecto presentado se aplicará lo establecido en el artículo 314 de la Ley de Contratos del Sector Público. Con carácter general el plazo a otorgar indicado en el artículo 314.1 será de quince días, pudiendo llegar en casos excepcionales y debidamente justificados hasta los dos meses.



valenciaport

Autoridad Portuaria de Valencia

1 Introducción

El motivo del siguiente documento es establecer unas bases comunes en la creación de planos y actualización de los mismos, con el fin de garantizar homogeneidad, y además, recabar la información necesaria asociada a los objetos gráficos, para el uso en Sistemas de Información Geográfico; en adelante S.I.G.

2 Aspectos generales

Independientemente de la composición y diseño particular de cada estudio o proyecto, adicionalmente, la información se agrupará en diferentes mapas, cada uno de ellos con sus respectivas capas y tablas de datos asociadas.

Tipos de mapas:

- Mapa de cartografía general
- Mapas de instalaciones
- Mapas específicos para S.I.G.

En la documentación adjunta se especifican las capas y tablas a emplear en cada uno de los objetos que componen los mapas mencionados.

3 Software

Para ello se hará necesario la confección de planos en formato *dwg, y gestión de bases de datos externas a través de aplicaciones adecuadas, similares a:

- Software de cartografía 3D. Autocad Map 3D. Versión aconsejable 2014.
- Hojas de cálculo. Excel.
- Bases de datos. Acces.

4 Tipos de capas

Cada mapa deberá de atender a su listado de capas correspondiente, disponibles para su consulta en la documentación adjunta.

4.1 Capas de elementos de Cartografía General

Corresponden a las capas utilizadas en el mapa de Cartografía General, que deberán de coincidir exactamente con el nombre de las capas de la A.P.V., y con el objetivo de agilizar y facilitar este proceso, está disponible una guía tutorial de filtrado de capas, la cual permite comparar las capas del dibujo de origen con el dibujo de destino, con el fin de comprobar y asignar el nombre adecuado en el dibujo de destino de manera inmediata. Véase documentación adjunta "guía tutorial de filtrado de capas y archivos de filtro".



4.2 Capas de Instalaciones

Corresponden a las capas utilizadas en los mapas de Instalaciones.

Véase "listado de capas de instalaciones" en la información adjunta.

4.3 Capas de elementos específicos

Son las capas correspondientes a determinados elementos de la Cartografía General, utilizados en mapas específicos para su uso en S.I.G.

Véase "listado de capas de elementos específicos para S.I.G." en información adjunta.

4.4 Otras capas

Son las capas comunes a cualquier tipo de mapa:

- Capa 0. En esta capa se insertará:
 - Las referencias externas
 - Los objetos que componen los bloques
 - Las ventanas gráficas de las presentaciones
 - o El norte
 - o El cajetín
- ➤ Capa LEYENDA. En esta capa estará el bloque de la leyenda. Este bloque será único, y se visualizará en cada una de las presentaciones mediante una ventana propia.

5 Tablas de datos

Los elementos gráficos se asociarán a una serie de tablas con sus respectivos campos ya definidos.

Existen tres tipos de tablas:

- > Tabla de datos general
- > Tabla de datos de la instalación
- > Tabla de datos del elemento específico

Según el tipo de mapa que se trate, se le asignarán las siguientes tablas:

- Mapa de cartografía general
 - o Tabla de datos general
- Mapas de instalaciones
 - o Tabla de datos de la instalación de cada elemento
- Mapas específicos para S.I.G.

Tabla de datos específica de cada elemento

Con el objetivo de facilitar la asociación de tablas a los objetos y garantizar la exactitud en la tipografía de los campos que componen dicha tabla, está disponible una serie de plantillas *.dwt con las tablas ya creadas. Véase documentación adjunta "archivos *.dwt con tablas y plantillas creadas".

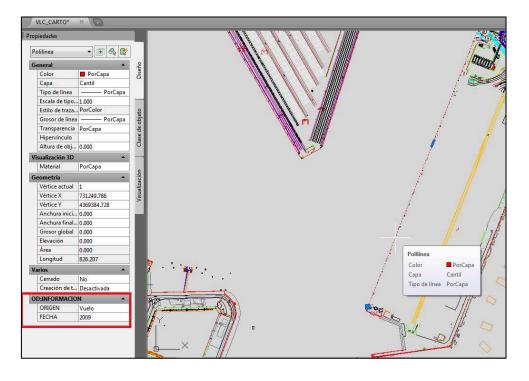
Una vez asociadas las tablas, se rellenarán los campos atendiendo al formato especificado en la descripción de los mismos.

5.1 Tabla de datos general

Corresponde al origen y año que se introdujo el dato, el origen atenderá a la procedencia del dato:

- Topográfico/Fotografía/Cartografía
- Proyecto
- Liquidación
- Ejemplo:

PLANO DE CARTOGRAFÍA GENERAL EN VALENCIA			
ELEMENTOS	Todos los elementos		
NOMBRE DE LA TABLA	INFORMACIÓN		
CAMPO 1	ORIGEN		
CAMPO 2	FECHA		







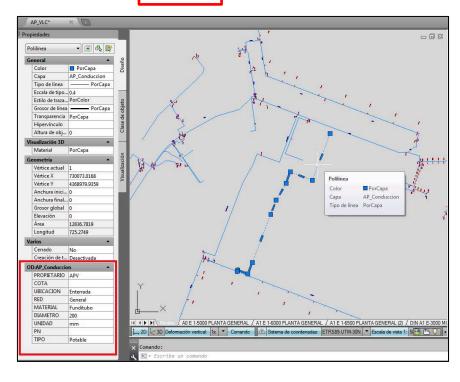
5.2 Tablas de datos de la instalación

Corresponden a las tablas asociadas a los elementos que componen cada una de las siguientes redes:

- Baja tensión
- Media tensión
- Agua potable
- Contra incendios
- Telecomunicaciones, etc.

Ejemplo del plano de la red de agua potable:

	PLAN	O DE RED DE AGI	JA POTABLE EN	VALENCIA	
ELEMENTO	Acometida	Conducción	Contador	Toma de buque	Válvula
TABLA	AP_Acometida	AP_Conduccion	AP_Contador	AP_Toma_Buque	AP_Valvula
CAMPO 1	Propietario	PROPIETARIO	PROPIETARIO	Propietario	Propietario
CAMPO 2	Nombre	COTA	NUMERO	Tipo_Valv	Tipo
CAMPO 3	Diametro	UBICACION	REFERENCIA	Mat_Arq	Numero
CAMPO 4	Unidades	RED	DIAMETRO	Dim_arq	Diametro
CAMPO 5	Referencia	MATERIAL	UNIDAD	Diametro	Unidad
CAMPO 6		DIAMETRO	USUARIO	Tipo_de_Toma	Ubicación
CAMPO 7		UNIDAD		Desagüe	Año
CAMPO 8		PN		ID	
CAMPO 9		TIPO			



Oganización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55.25 CET VALENCIA Estas tablas serán utilizadas en el S.I.G.

5.3 Tablas de datos específicas

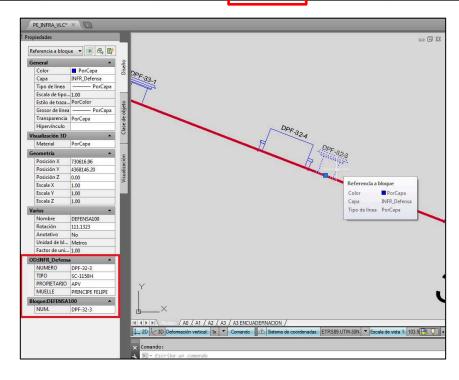
Corresponden a los siguientes elementos gráficos:

- Muelles
- Bolardos
- Defensas
- Viales
- Aparcamientos
- > Calados, etc.

Estas tablas serán utilizadas en el S.I.G.

Ejemplo del plano de infraestructuras:

	PLANO DE INFRAESTRUCTURAS EN VALENCIA							
ELEMENTO	Bolardo	Calado	Defensa	Escalera	Muelle			
TABLA	INFR_Bolardo	INFR_Calado	INFR_Defensa	INFR_Escalera	INFR_Muelle			
CAMPO 1	NUMERO	CALADO	NUMERO	MUELLE	MUELLE			
CAMPO 2	LINEA_MUELLE		TIPO	TIPO	SUBMUELLE			
CAMPO 3	TIPO		PROPIETARIO	ESTADO	COTA			
CAMPO 4	TIRO		MUELLE		CALADO_TEORICO			
CAMPO 5	FECHA_INSTALACION							





6 Tipos de mapas a entregar

6.1 Mapa de cartografía general

Representan todos aquellos elementos que definen las infraestructuras.

- > Se asignarán las capas mostradas en el documento adjunto "Listado de capas de la cartografía general".
- La tabla de datos asociada a cada uno de los objetos es únicamente la tabla de datos general definida en la documentación adjunta "Tabla de datos general".

6.2 Mapas de instalaciones

Representan los servicios disponibles tales como:

- Mapa de Red de Evacuación de Aguas Pluviales
- Mapa de Red de Agua Potable
- Mapa de Red de Media Tensión
- Mapa de Red de Baja Tensión
- Mapa de Red Contra Incendios
- Mapa de Telecomunicaciones
- Mapa de Red de Riego
- Mapa de aguas Residuales
- Se asignarán las capas mostradas en el documento adjunto "Listado de capas de instalaciones".
- La tabla de datos asociada a cada uno de los objetos será la correspondiente al elemento definido en el documento adjunto "Tablas de datos de las instalaciones y elementos asociados".

6.3 Mapas específicos

Representan aquellos elementos incluidos en el S.I.G.:

- Mapa de edificios
- Mapa de vías de F.F.C.C.
- Mapa de infraestructuras
- Mapa de viales
- Mapa de aparcamientos
- Mapa de Gálibos
- Mapa de batimetrías*

- > Se asignarán las capas mostradas en el documento adjunto "Listado de capas de elementos específicos".
- La tabla de datos asociada a cada uno de los objetos, será la correspondiente al elemento definido en el documento adjunto "Tablas de datos específicas y elementos asociados"
- ➤ En los mapas de batimetrías se entregarán las curvas de nivel en *.dwg, además de un sólido de colores, y una imagen georreferenciada en formato *.tif, *.jpg o *.png

7 Bases de datos externas a entregar

En el caso en el que se requiera recabar información adicional de los elementos constructivos tales como centros de transformación, racks o bolardos, se creará una base de datos con los campos oportunos.

En cada fila se introducirán los datos de cada elemento como por ejemplo dimensiones, material, imagen, etc.; con un identificador único, que será el mismo que el asignado en la tabla de datos del elemento gráfico.

8 Consideraciones

8.1 Unidades

Todos los dibujos deberán de tener las siguientes unidades:

Unidades de longitud en metros

a. Tipo: decimalb. Precisión: 0,00 m

Unidades angulares en grados

a. Tipo: sexagesimales con cero en el norte

b. Sentido: horarioc. Precisión 0,0000g

8.2 Sistema de referencia

Todos los dibujos deberán de llevar asignado el sistema de referencia ETRS89. UTM30N en el cuadro de diálogo correspondiente de Autocad Map 3D o similar.

8.3 Tipos de objeto

Independientemente de la forma de entrega habitual del adjudicatario y sin menoscabo del diseño aportado, se evitará la creación de los siguientes objetos en los planos específicos:

- Arcos y arcos de polilínea
- Sombreados
- Elipses
- Círculos





- **Splines**
- Líneas múltiples
- Objetos repetidos

8.4 Cartografía base

La cartografía base e imágenes aéreas deberán de añadirse al dibujo en forma de referencia

Todos los planos deberán de ir acompañados de una cartografía base, la cual se facilita en la documentación adjunta. Además, existe una cartografía completa de detalle a disposición bajo consulta. Será labor del contratista la comprobación de la misma.

8.5 Bloques

El bloque se creará a escala 1:1, y las unidades serán en metros y en el punto de inserción (0,0). Los tipos de objeto que lo componen serán introducidos en la Capa 0.

8.6 Cajetines

Se adjunta archivo *.dwt con cajetines en plantillas de presentación. Los cajetines tienen la propiedad de ser inteligentes, lo que permite la variación de la información interna haciendo click en los "nodos desplegables", sin necesidad de descomponerlo.

8.7 Versiones

Salvo indicación contraria, el guardado de los dibujos se hará en dibujo de AutoCAD 2013 o similar.

9 Documentos adjuntos

9.1 Listados de capas para los tres puertos

9.1.1 Listado de capas de la cartografía general

Nombre	Color	Tipo de línea	Grosor de línea
+VEG	verde	CONTINUA	ByLineWeightDefault
0	blanco	Continuous	LineWeight000
Acequia eje	azul	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Acequia obra margen	rojo	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Acequia tierra margen	azul	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Alambrada	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Alarma	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Alcantarilla lineal	blanco	CONTINUA	LineWeight000
Alcorque lineal	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Andén	252,0,0	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arqueta contadores	150	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arqueta toma de agua buque	150	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arqueta tomas de agua	150	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arqueta válvulas	150	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arqueta ventosa	150	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP Arquetas	150	Continuous	ByLineWeightDefault
AP Otros	84	Continuous	ByLineWeightDefault
Aparcamiento bicis	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta fecales	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
Arqueta galeria	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta gas	amarillo	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta gasoleo	amarillo	CONTINUA	LineWeight000
Arqueta indeterminada	10	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta renfe	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta repsol	10	CONTINUA	LineWeight000
Arqueta riego	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Arqueta Semaforos	90	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Autovía	252,0,0	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Báculo	20	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Balizas	magenta	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Balsa	azul	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Banco	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Barandillas	blanco	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Barreras control entrada	rojo	CONTINUA	ByLineWeightDefault
Báscula	116	Continuous	ByLineWeightDefault
Base replanteo símbolo	150	Continuous	ByLineWeightDefault

•••

(se facilitará al Contratista listado completo en formato .xls)





9.1.2 Listado de capas de Instalaciones

Nombre	Color	Tipo de línea	Grosor de línea
	RESIDUAI	LES	
_RES_arq_rotura_carga	blanco	Continuous	LineWeight000
_RES_arqueta_conexion	253	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_Arqueta_impulsion_marvalsa	253	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_estacion_bombeo	blanco	Continuous	LineWeight000
_RES_estacion_vacio	61	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_fosas_fecales	12	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_pozo_bombeo	blanco	Continuous	LineWeight000
_RES_pozos	blanco	Continuous	LineWeight000
_RES_ramales_gravedad	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_ramales_impulsion	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_ramales_vacio	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_seccion_arq_conexion	blanco	Continuous	LineWeight000
_RES_texto_valvulas	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_tubos_conexion	210	Continuous	ByLineWeightDefault
_RES_txt	rojo	CONTINUA	ByLineWeightDefault
	AGUA POT	ABLE	
AP_Acometida	verde	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Arquetas	250	CONTINUA	LineWeight013
AP_Conduccion	150	CONTINUA	LineWeight035
AP_Contadores	10	Continuous	LineWeight013
AP_Desagües	20	Continuous	LineWeight013
AP_Elementos Fuera_Servicio	40	CONTINUA	LineWeight013
AP_Fuera_Servicio	cián	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Fuera_Servicio_1	verde	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Obra	92	RAYITAS	LineWeight035
AP_Otros	84	Continuous	LineWeight013
AP_Texto	blanco	Continuous	LineWeight013
AP_Tomas_Agua	blanco	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Tomas_Buque	20	Continuous	LineWeight013
AP_Tomas_Buque_Fuera_Servicio	cián	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Txt_Conduccion	174	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Txt_Contador	10	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Txt_Tomas_Buque	12	CONTINUA	ByLineWeightDefault
AP_Txt_Valvula	222	Continuous	ByLineWeightDefault
AP_Valvulas	20	Continuous	LineWeight013

(se facilitará al Contratista listado completo en formato .xls)

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

9.1.3 Listado de capas específicas para S.I.G.

	EDIFICIOS											
Estado	Nombre	Act	Inutilizar	Bloquear	Color	Tipo de línea	Grosor de línea	Transparenc ia	Estilo de trazado	Trazar	Inutilizar en las ventanas nuevas	Descripción
kCurrent	0	True	False	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	Depositos	True	False	False	150	Continuous	LineWeight 013	0	Color_150	True	False	Polilineas cerradas que representa n el contorno de las superficies de los Edificios
kUsed	Edificios	True	False	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	ZONAS	True	True	False	rojo	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_1	True	False	
	F.F.C.C.											
Estado	Nombre	Act	Inutilizar	Bloquear	Color	Tipo de línea	Grosor de línea	Transparenc ia	Estilo de trazado	Trazar	Inutilizar en las ventanas nuevas	Descripción
kUsed	0	False	False	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	Carriles	True	True	False	40	CONTINUA	ByLineWeig htDefault	0	Color_40	True	False	
kUsed	Defpoints	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	False	False	
kUsed	FC_DESVIOS	True	True	False	verde	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_3	True	False	
kUsed	FC_GEOMETRIA	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_INTERSECCIONES	True	True	False	161	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_161	True	False	
kUsed	FC_LONG_VIA_UTIL	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_PIQUETE_VIA_LIBRE	True	True	False	blanco	Continuous	LineWeight 025	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_TX_DESVIOS	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_TX_INTERSECCIONES	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_TX_LONG_VIA_UTIL	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	FC_TX_VIAS	True	True	False	blanco	Continuous	LineWeight 020	0	Color_7	True	False	
kCurrent	FC_VIAS	True	False	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	
kUsed	Puertas	True	True	False	blanco	Continuous	ByLineWeig htDefault	0	Color_7	True	False	

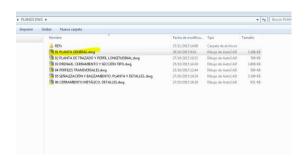
(se facilitará al Contratista listado completo en formato .xls)



9.2 Guía tutorial de filtrado de capas y archivos de filtro

TUTORIAL PARA EL FILTRADO DE CAPAS NECESARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE DIBUJOS DWG A INCORPORAR EN LA PLANTA GENERAL DE LA CARTOGRAFIA DEL PUERTO DE VALENCIA, SA-GUNTO Y GANDIA. (NO USAR PARA INSTALACIONES)

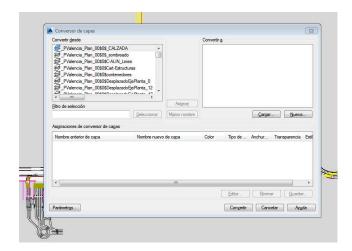
Abrimos el dibujo a presentar



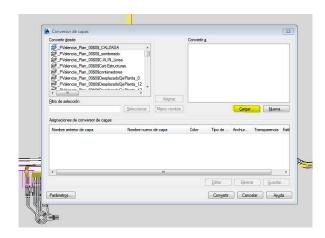
Seleccionamos la pestaña de modelo en el dibujo, saliendo de cualquier presentación.



Escribimos en la línea de comando la orden LAYTRANS y nos aparecerá la siguiente ventana:



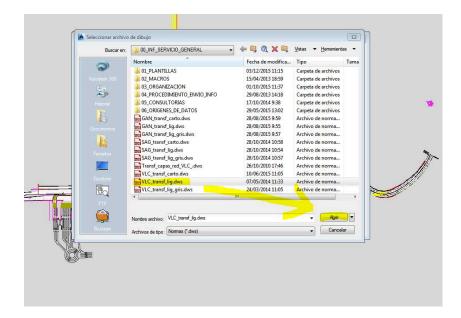
A continuación pulsamos la opción de cargar.....



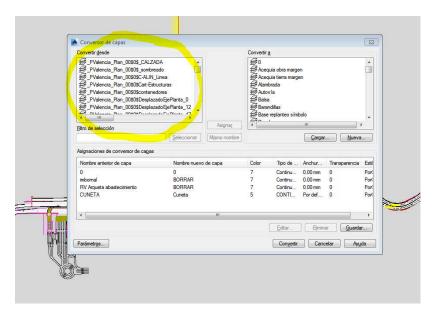
y seleccionamos el fichero de filtrado para cada puerto (en este caso valencia) y abrimos el fichero en formato dws

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA





En la siguiente ventana aparecerá el resultado del filtrado de capas en la ventana superior izquierda marcada en amarillo, no debe quedar ninguna capa, si nos queda alguna, deberá renombrarse a una de las capas operativas de la cartografía de los puertos de (Valencia, Gandia ó Sagunto)



Ficheros para el filtrado son: Valencia: VLC_transf_lig.dws Sagunto: SAG_transf_lig.dws Gandia: GAN transf lig.dws

9.3 Listado de tablas y elementos gráficos asociados

9.3.1 Tabla de datos general

PLANO DE CARTOGRAFÍA GENERAL EN VALENCIA				
ELEMENTOS	Todos los elementos			
NOMBRE DE LA TABLA	INFORMACIÓN			
CAMPO 1	ORIGEN			
CAMPO 2	FECHA			

9.3.2 Tablas de datos de las instalaciones y elementos asociados

5.1.1.1. 9.3.2.1 Puerto de Valencia

PLANO DE RED DE AGUA POTABLE EN VALENCIA						
ELEMENTO	Acometida	Conducción	Contador	Toma de buque	Válvula	
TABLA	AP_Acometida	AP_Conduccion	AP_Contador	AP_Toma_Buque	AP_Valvula	
CAMPO 1	Propietario	PROPIETARIO	PROPIETARIO	Propietario	Propietario	
CAMPO 2	Nombre	COTA	NUMERO	Tipo_Valv	Tipo	
CAMPO 3	Diametro	UBICACION	REFERENCIA	Mat_Arq	Numero	
CAMPO 4	Unidades	RED	DIAMETRO	Dim_arq	Diametro	
CAMPO 5	Referencia	MATERIAL	UNIDAD	Diametro	Unidad	
CAMPO 6		DIAMETRO	USUARIO	Tipo_de_Toma	Ubicación	
CAMPO 7		UNIDAD		Desagüe	Año	
CAMPO 8		PN		ID		
CAMPO 9		TIPO			·	

	PLANO DE RED DE BAJA TENSIÓN EN VALENCIA						
ELEMENTO	Báculos	Línea de baja tensión	EL_Toma_Buque	Torres			
TABLA	EL_Baculos	EL_LINEA_BAJA_TENSION	EL_Toma_Buque	EL_Torres			
CAMPO 1	Identificador	SECCION	ID	Identificador			
CAMPO 2	Propietario	MATERIAL	POTENCIA	Propietario			
CAMPO 3	Número_de_luminarias_Tipo_1	ORIGEN	N_DE_TOMAS	Numero_de_luminarias_Tipo_1			
CAMPO 4	Número_de_luminarias_Tipo_1	FIN	MODELO_T_1	Potencia_Tipo_1			
CAMPO 5	Potencia_Tipo_1	UBICACION	MODELO_T_2	Numero_de_luminarias_Tipo_2			
CAMPO 6	Potencia_Tipo_2	PROPIETARIO	MODELO_T_3	Potencia_Tipo_2			
CAMPO 7	CT_Alimentacion	LONGITUD	MODELO_T_4	CT_Alimentacion			
CAMPO 8		ID	NORAY_PROX				
CAMPO 9			MUELLE				
CAMPO 10			PROPIETARIO				



	PLANO DE RED CONTRA INCENDIOS EN VALENCIA							
ELEMENTO	Hidrante	Otros	Sala de bombas	Tubería	Válvula			
TABLA	CI_Hidrante	CI_Otros	CI_Sala_Bombas	CI_Tuberia	CI_Valvula			
CAMPO 1	Propietario	Origen	Propietario	Propietario	Propietario			
CAMPO 2	Tipo	Propietario	Caudal	Cota	Tipo			
CAMPO 3	Numero	Tipo	Presion_de_Trabajo	Ubicacion	Numero			
CAMPO 4			Nombre	Material	Diametro			
CAMPO 5				Diametro	Unidad			
CAMPO 6				Unidad	Fecha			
CAMPO 7				PN	Ubicacion			
CAMPO 8					Funcion			
CAMPO 9					Tipo_2			
CAMPO 10					Localizacion			

	PLANO DE RED DE MEDIA TENSIÓN EN VALENCIA						
ELEMENTO	Centro de transformación	Línea exterior de media tensión	Línea de media tensión	Puntos de empalme			
TABLA	MT_Centros_Transformacion	MT_EXT_Linea	MT_Linea	MT_Puntos_Empalme			
CAMPO 1	Identificador	Propietario	Seccion	Material			
CAMPO 2	Propietario	CT_Origen	Material				
CAMPO 3		CT_Fin	CT_Origen				
CAMPO 4		Ubicacion	CT_Fin				
CAMPO 5			Ubicacion				
CAMPO 6			Propietario				
CAMPO 7			Longitud				
CAMPO 8			Referencia				
CAMPO 9			ID				

PLANO DE RED DE RIEGO EN VALENCIA

ELEMENTO	Arqueta	Tubería
TABLA	RI_Arquetas	RI_Tuberias
CAMPO 1	TIPO	ID
CAMPO 2		MATERIAL
CAMPO 3		DIAMETRO

	PLANO DE RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN VALENCIA							
ELEMENTO	Tubería, Colector, Albañal	Imbornal	Pozo	Punto de vertido	Colector, Tubería, Albañal			
TABLA	SAN_GRAL	SAN_IMBORNAL-VERTIDO	SAN_POZO	SAN_PUNTO_VERTIDO	SAN_TUBERIAS			
CAMPO 1	Pendiente_teorica	Estado	Cota_solera	Propietario	Pendiente_teorica			
CAMPO 2	Estado	Propietario	Tamaño_tapa		Diametro			
CAMPO 3			Material_tapa		Material_tipo			
CAMPO 4			Estado		Estado			
CAMPO 5			Propietario					

	PLANO DE RED DE VACÍO									
ELEMENTO	Fosa fecal	Arqueta conexión	Arqueta seccionamiento	Estación de vacío	Modificar	Modificar				
TABLA	RES_FOSAS_FECALES	SAN_ARQUETA_CONEXION	SAN_ARQUETA_SECCIONAMIENT	SAN_ESTACION_VACIO	SAN_POZO	SAN_RAMALES_GRAVEDAD	SAN_RAMALES_IMPULSION	SAN_RAMALES_VACIO		
CAMPO 1	ID	Numero	ID	NOMBRE		RED	RED	RED		
CAMPO 2	TIPO	Tipo				ID	ID	ID		
CAMPO 3		Conectado				PENDIENTE				
CAMPO 4						DIAMETRO				

	PLANO DE RED DE TELECOMUNICACIONES EN VALENCIA								
ELEMENTO	Arqueta	Modificar	Cámara	Cámara BBDD	Rack				
TABLA	TC_ARQUETAS	TC_Cableado	TC_Camara	TC_Camara_BBDD	TC_Rack				
CAMPO 1	ORIGEN	ORIGEN	Nombre	Identificador	PROPIETARIO				
CAMPO 2	PROPIETARIO	DESTINO	Tipo		TIPOLOGIA1				
CAMPO 3	UBICACION	RED			TIPOLOGIA2				
CAMPO 4	TAMAÑO_TAPA				UBICACION				
CAMPO 5	MATERIAL_TAPA				ID				
CAMPO 6	TIPO								
CAMPO 7	SERVICIO_1								
CAMPO 8	SERVICIO_2								

5.1.1.2. 9.3.2.2 Puerto de Sagunto

	PLANO DE RED DE AGUA POTABLE EN SAGUNTO								
ELEMENTO	Conducción	Contador	Contador General	Toma de Buque	Válvula				
TABLA	AP_Conduccion	AP_Contador	AP_Contador_General	AP_Toma_Buque	AP_Valvula				
CAMPO 1	Propietario	Propietario	Propietario	Propietario	Propietario				
CAMPO 2	Cota	Numero	Numero-Nombre	ID	Tipo				
CAMPO 3	Ubicacion	Referencia	Referencia	Tipo_Valv	Numero				
CAMPO 4	Red	Diametro	Diametro	Diametro	Diametro				
CAMPO 5	Material	Unidad	Unidad	Tipo_de_Toma	Unidad				
CAMPO 6	Diametro	Usuario	Usuario	Mat_Arq	Ubicacion				
CAMPO 7	Unidad			Dim_arq	Año				
CAMPO 8	PN			Desagüe					
CAMPO 9	Tipo								

	PLANO DE RED DE BAJA TENSIÓN EN SAGUNTO						
ELEMENTO	Báculos	Arquetas	Línea de baja tensión	Torre			
TABLA	EL_Baculos	EL_BT_Arquetas	EL_LINEA_BAJA_TENSION	EL_Torres			
CAMPO 1	Identificador	UBICACION	Seccion	Identificador			
CAMPO 2	Propietario	TAMAÑO_TAPA	Material	Propietario			
CAMPO 3	Numero_de_luminarias_Tipo_1	MATERIAL_TAPA	CT_Origen	Numero_de_luminarias_Tipo_1			
CAMPO 4	Potencia_Tipo_1	TIPO	Ubicacion	Potencia_Tipo_1			
CAMPO 5	Numero_de_luminarias_Tipo_2	SERVICIO_1	Longitud	Numero_de_luminarias_Tipo_2			
CAMPO 6	Potencia_Tipo_2	SERVICIO_2	Referencia	Potencia_Tipo_2			
CAMPO 7	CT_Alimentacion		CT_Fin	CT_Alimentacion			
CAMPO 8			Propietario				

	PLANO DE RED CONTRA INCENDIOS EN SAGUNTO								
ELEMENTO	Extintores	Hidrante	Otros	Sala de bombas	Tubería	Válvula			
TABLA	CI_BIE	CI_Hidrante	CI_Otros	CI_Sala_Bombas	CI_Tuberia	CI_Valvula			
CAMPO 1	Propietario	Propietario	Propietario	Propietario	Propietario	Propietario			
CAMPO 2	Alcance	Tipo	Tipo	Caudal	Cota	Tipo			
CAMPO 3	Diametro	Numero	Origen	Presion_de_Trabajo	Ubicacion	Numero			
CAMPO 4	Unidad			Nombre	Material	Diametro			
CAMPO 5					Diametro	Fecha			
CAMPO 6					Unidad	Ubicacion			
CAMPO 7					PN	Unidad			





	PLANO DE RED DE MEDIA TENSIÓN EN SAGUNTO							
ELEMENTO	Arqueta	Centro de transformación	Línea de media tensión					
TABLA	CA_Arqueta	EL_Centros_Transformacion	MT_Linea					
CAMPO 1	ID	Identificador	Seccion					
CAMPO 2		Propietario	Material					
CAMPO 3			CT_Origen					
CAMPO 4			CT_Fin					
CAMPO 5			Ubicacion					
CAMPO 6			Propietario					
CAMPO 7			Longitud					
CAMPO 8			ID					
CAMPO 9			Referencia					

PLANO DE RED DE RIEGO EN SAGUNTO							
ELEMENTO	Arqueta	Tubería					
TABLA	RI_Arquetas	RI_Tuberias					
CAMPO 1	TIPO	ID					
CAMPO 2		MATERIAL					
CAMPO 3		DIAMETRO					

PLANO DE RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN SAGUNTO						
ELEMENTO	Tubería, Colector, Albañal	Imbornal	Pozo	Colector, Tubería, Albañal		
TABLA	SAN_GRAL	SAN_IMBORNAL-VERTIDO	SAN_POZO	SAN_TUBERIAS		
CAMPO 1	Pendiente_teorica	Estado	Cota_solera	Pendiente_teorica		
CAMPO 2	Estado	Propietario	Tamaño_tapa	Diametro		
CAMPO 3			Material_tapa	Material_tipo		
CAMPO 4			Estado	Estado		
CAMPO 5			Propietario			

	PLANO DE RED DE TELECOMUNICACIONES EN SAGUNTO						
ELEMENTO	Arqueta		Cableado	Cámara	Rack		
TABLA	TC_ARQUETAS	TC_Baliza	TC_Cableado	TC_Camara	TC_Rack		
CAMPO 1	ORIGEN		ORIGEN	Nombre	PROPIETARIO		
CAMPO 2	PROPIETARIO		DESTINO	Tipo	TIPOLOGIA1		
CAMPO 3	UBICACION		RED		TIPOLOGIA2		
CAMPO 4	TAMAÑO_TAPA				UBICACION		
CAMPO 5	MATERIAL_TAPA				ID		
CAMPO 6	TIPO						
CAMPO 7	SERVICIO_1						
CAMPO 8	SERVICIO_2						

5.1.1.3. 9.3.2.3 Puerto de Gandía

	PLANO DE RED DE AGUA POTABLE EN GANDÍA							
ELEMENTO	Conducción	Contador	Toma de Buque	Válvula				
TABLA	AP_Conduccion	AP_Contador	AP_Toma_Buque	AP_Valvula				
CAMPO 1	PROPIETARIO	PROPIETARIO	Propietario	Propietario				
CAMPO 2	COTA	NUMERO	Tipo_Valv	Tipo				
CAMPO 3	UBICACION	DIAMETRO	Mat_Arq	Numero				
CAMPO 4	RED	REFERENCIA	Dim_arq	Diametro				
CAMPO 5	MATERIAL	UNIDAD	Diametro	Unidad				
CAMPO 6	DIAMETRO	UNIDAD	ID	Año				
CAMPO 7	UNIDAD		Tipo_de_Toma	Ubicación				
CAMPO 8	PN		Desagüe					
CAMPO 9	TIPO							

	PLANO DE RED DE BAJA TENSIÓN EN GANDÍA							
ELEMENTO	Báculos	Arquetas	Línea de baja tensión	Torre				
TABLA	EL_Baculos	EL_BT_Arquetas	EL_Linea_Baja_Tension	EL_Torres				
CAMPO 1	Identificador	ORIGEN	Seccion	Identificador				
CAMPO 2	Propietario	PROPIETARIO	Material	Propietario				
CAMPO 3	Numero_de_luminarias_Tipo_1	UBICACION	CT_Origen	Numero_de_luminarias_Tipo_1				
CAMPO 4	Potencia_Tipo_1	TAMAÑO_TAPA	CT_Fin	Potencia_Tipo_1				
CAMPO 5	Numero_de_luminarias_Tipo_2	MATERIAL_TAPA	Ubicacion	Numero_de_luminarias_Tipo_2				
CAMPO 6	Potencia_Tipo_2	TIPO	Propietario	Potencia_Tipo_2				
CAMPO 7	CT_Alimentacion	SERVICIO_1	Longitud	CT_Alimentacion				
CAMPO 8		SERVICIO_2						

PLANO DE RED CONTRA INCENDIOS EN GANDÍA						
ELEMENTO	Hidrante	Otros	Sala de bombas	Tubería	Válvula	
TABLA	CI_Hidrante	CI_Otros	CI_Sala_Bombas	CI_Tuberia	CI_Valvula	
CAMPO 1	Propietario	Origen	Propietario	Propietario	Propietario	
CAMPO 2	Tipo	Propietario	Caudal	Cota	Tipo	
CAMPO 3	Numero	Tipo	resion_de_Trabaj	Ubicacion	Numero	
CAMPO 4			Nombre	Material	Diametro	
CAMPO 5				Diametro	Fecha	
CAMPO 6				Unidad	Ubicacion	
CAMPO 7				PN	Unidad	





PLANO DE RED DE MEDIA TENSIÓN EN GANDÍA						
ELEMENTO	Arqueta	Centro de transformación	Línea de media tensión			
TABLA	MT_Arquetas	MT_Centros_Transformacion	MT_Linea			
CAMPO 1	ORIGEN	Identificador	Seccion			
CAMPO 2	PROPIETARIO	Propietario	Material			
CAMPO 3	UBICACION		CT_Origen			
CAMPO 4	TAMAÑO_TAPA		CT_Fin			
CAMPO 5	MATERIAL_TAPA		Ubicacion			
CAMPO 6	TIPO		Propietario			
CAMPO 7	SERVICIO_1		Longitud			
CAMPO 8	SERVICIO_2		Referencia			
CAMPO 9			ID			

PLANO DE RED DE RIEGO EN GANDÍA					
RI_Arquetas	RI_Tuberias				
TIPO	ID				
	MATERIAL				
	DIAMETRO				
	RI_Arquetas				

PLANO DE RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN GANDÍA							
ELEMENTO	Tubería, Colector, Albañal	Imbornal	Pozo	Punto de vertido	Colector, Tubería, Albañal		
TABLA	SAN_GRAL	SAN_IMBORNAL-VERTIDO	SAN_POZO	SAN_PUNTO_VERTIDO	SAN_TUBERIAS		
CAMPO 1	Pendiente_teorica	Estado	Cota_solera	Propietario	Pendiente_teorica		
CAMPO 2	Estado	Propietario	Tamaño_tapa		Diametro		
CAMPO 3			Material_tapa		Material_tipo		
CAMPO 4			Estado		Estado		
CAMPO 5			Propietario				

PLANO DE RED DE TELECOMUNICACIONES EN GANDÍA						
ELEMENTO	Arqueta	Cableado	Cámara	Rack	Wifi	
TABLA	TC_ARQUETAS	TC_Cableado	TC_Camara	TC_Rack	TC_Wifi	
CAMPO 1	ORIGEN	ORIGEN	Nombre	PROPIETARIO	NOMBRE	
CAMPO 2	PROPIETARIO	DESTINO	Tipo	TIPOLOGIA1	ID	
CAMPO 3	UBICACION	RED		TIPOLOGIA2		
CAMPO 4	TAMAÑO_TAPA			UBICACION		
CAMPO 5	MATERIAL_TAPA			ID		
CAMPO 6	TIPO					
CAMPO 7	SERVICIO_1					
CAMPO 8	SERVICIO_2				·	

9.3.3 Tablas de datos específicas y elementos asociados

5.1.1.4. 9.3.3.1 Puerto de Valencia

PLANO DE EDIFICIOS EN VALENCIA					
ELEMENTO	Depósito	Edificio			
TABLA	DEPOSITOS	EDIFICIOS			
CAMPO 1	NOMDEPO	ID			
CAMPO 2	PROPIEDAD				
CAMPO 3	TITULAR				
CAMPO 4	USUARIO				
CAMPO 5	REFCAT				
CAMPO 6	ALTURA				
CAMPO 7	VOLUMEN				
CAMPO 8	CONTENIDO				
CAMPO 9	ID				

PLANO DE VÍAS DE F.F.C.C. EN VALENCIA						
ELEMENTO	Desvío	Intersección	Vía			
TABLA	FC_DESVIO	FC_INTERSECCIONES	FC_VIA			
CAMPO 1	ORIGEN	ORIGEN	ORIGEN			
CAMPO 2	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE			
CAMPO 3	TIPO_1	ZONA	TIPO			
CAMPO 4	TIPO_2	TIPO_DE_PROTECCION	ID			
CAMPO 5						
CAMPO 6						
CAMPO 7						
CAMPO 8						

PLANO DE INFRAESTRUCTURAS EN VALENCIA							
ELEMENTO	Bolardo	Calado	Defensa	Escalera	Muelle		
TABLA	INFR_Bolardo	INFR_Calado	INFR_Defensa	INFR_Escalera	INFR_Muelle		
CAMPO 1	NUMERO	CALADO	NUMERO	MUELLE	MUELLE		
CAMPO 2	LINEA_MUELLE		TIPO	TIPO	SUBMUELLE		
CAMPO 3	TIPO		PROPIETARIO	ESTADO	COTA		
CAMPO 4	TIRO		MUELLE		CALADO_TEORICO		
CAMPO 5	FECHA_INSTALACION						



PLANO DE VIALES EN VALENCIA **ELEMENTO** Vial **TABLA** Vial_Tipo CAMPO 1 Vial_Tipo

PLANO DE APARCAMIENTOS EN VALENCIA **ELEMENTO** Aparcamiento **TABLA** VIAL_Aparcamiento CAMPO 1 **NOMBRE** CAMPO 2 PLAZAS_PESADOS CAMPO 3 PLAZAS_LIGEROS CAMPO 4 PLAZAS_DISCAPACITADOS CAMPO 5 PLAZAS_MOTOS CAMPO 6 ZONA

PLANO DE GÁLIBOS EN VALENCIA					
ELEMENTO	TABLA	CAMPO 1	CAMPO 2	CAMPO 3	
Control Gálibo	VIAL_Control_Galibo	ID	TIPO	ALTURA_LIBRE	
Gálibo	VIAL_Galibo	ID	ALTURA_LIBRE		

5.1.1.5. 9.3.3.2 Puerto de Sagunto

PLANO DE EDIFICIOS EN SAGUNTO					
ELEMENTO	Depósito				
TABLA	DEPOSITOS	EDIF_SAG	ID_EDIF	ID_INDUS	ID_UBIC
CAMPO 1	NOMDEPO	FeatId	ID	ID	ID
CAMPO 2	PROPIEDAD				
CAMPO 3	TITULAR				
CAMPO 4	USUARIO				
CAMPO 5	REFCAT				
CAMPO 6	ALTURA				
CAMPO 7	VOLUMEN				
CAMPO 8	CONTENIDO				

	•				
PLA	PLANO DE VÍAS DE F.F.C.C. EN SAGUNTO				
ELEMENTO	Desvío	Intersección	Vía		
TABLA	FC_DESVIO	FC_INTERSECCIONES	FC_Vias		
CAMPO 1	ORIGEN	ORIGEN	ORIGEN		
CAMPO 2	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE		
CAMPO 3	TIPO_1	ZONA	TIPO		
CAMPO 4	TIPO_2	TIPO_DE_PROTECCION			
CAMPO 5					
CAMPO 6					
CAMPO 7					
CAMPO 8					

	PLANO DE INFRAESTRUCTURAS EN SAGUNTO				
ELEMENTO	Bolardo	Calado	Defensa	Escalera	Muelle
TABLA	INFR_Bolardo	INFR_Calado	INFR_Defensa	INFR_Escalera	INFR_Muelle
CAMPO 1	NUMERO	CALADO	NUMERO	MUELLE	MUELLE
CAMPO 2	LINEA_MUELLE		TIPO	TIPO	SUBMUELLE
CAMPO 3	TIPO		PROPIETARIO	ESTADO	COTA
CAMPO 4	TIRO		MUELLE		CALADO_TEORICO
CAMPO 5	FECHA_INSTALACION				

PLANO DE VIALES EN SAGUNTO		
ELEMENTO	Vial	
TABLA	Vial_Tipo	
CAMPO 1	Vial_Tipo	

PLANO DE	PLANO DE APARCAMIENTOS EN SAGUNTO		
ELEMENTO	Aparcamiento		
TABLA	VIAL_Aparcamiento		
CAMPO 1	NOMBRE		
CAMPO 2	PLAZAS_PESADOS		
CAMPO 3	PLAZAS_LIGEROS		
CAMPO 4	PLAZAS_DISCAPACITADOS		
CAMPO 5	PLAZAS_MOTOS		
CAMPO 6	ZONA		





PLANO DE GÁLIBOS EN SAGUNTO		
ELEMENTO	Gálibo	
TABLA	VIAL_Galibo	
CAMPO 1	ID	
CAMPO 2	ALTURA_LIBRE	
CAMPO 3		

5.1.1.6. 9.3.3.3 Puerto de Gandía

PLANO DE EDIFICIOS EN GANDÍA		
ELEMENTO	Depósito	
TABLA	DEPOSITOS	
CAMPO 1	NOMDEPO	
CAMPO 2	PROPIEDAD	
CAMPO 3	TITULAR	
CAMPO 4	USUARIO	
CAMPO 5	REFCAT	
CAMPO 6	ALTURA	
CAMPO 7	VOLUMEN	
CAMPO 8	CONTENIDO	

PLANO DE VÍAS DE F.F.C.C. EN GANDÍA			
ELEMENTO	Desvío	Intersección	Vía
TABLA	FC_DESVIO	FC_INTERSECCIONES	FC_Vias
CAMPO 1	NOMBRE	NOMBRE	NOMBRE
CAMPO 2	TIPO_1	ZONA	TIPO
CAMPO 3	TIPO_2	TIPO_DE_PROTECCION	
CAMPO 4			
CAMPO 5			
CAMPO 6			
CAMPO 7			·
CAMPO 8			

	PLANO DE INFRAESTRUCTURAS EN GANDÍA				
ELEMENTO	Bolardo	Calado	Defensa	Escalera	Muelle
TABLA	INFR_Bolardo	INFR_Calado	INFR_Defensa	INFR_Escalera	INFR_Muelle
CAMPO 1	NUMERO	CALADO	NUMERO	MUELLE	MUELLE
CAMPO 2	LINEA_MUELLE		TIPO	TIPO	SUBMUELLE
CAMPO 3	TIPO		PROPIETARIO	ESTADO	COTA
CAMPO 4	TIRO		MUELLE		CALADO_TEORICO
CAMPO 5	FECHA_INSTALACION				

: 10/12/2019 13:55:25 CET
Fecha firma:
AUTORIDAD PORTUARIA DE
: AUTORID
anización:

PLANO DE VIALES EN GANDÍA		
ELEMENTO	Vial	
TABLA	Vial_Tipo	
CAMPO 1	Vial_Tipo	

9.4 Archivos *.dwg con tablas y plantillas creadas

(se facilitará al Contratista en formato .dwg)

9.5 Cartografía base

(se facilitará al Contratista en formato .dwg)



ANEXO N° 4: REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo la Autoridad Portuaria de Valencia, en adelante APV, indica sus requerimientos en cuanto a objetivos, usos, niveles de desarrollo de modelos, estructuración de datos, entorno colaborativo, mapa de software, entregables, equipo técnico, y controles de calidad para la redacción y seguimiento de proyecto con la metodología BIM que se expresa en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Define los procesos necesarios para configurar un sistema de colaboración digital iterativo y gestión orientada a objetos. Además, establece las políticas de transparencia, accesibilidad e integración de la APV con los equipos de trabajo.

El presente documento debe de servir de base para la confección del Pre-plan de Ejecución BIM, en adelante Pre-BEP, que formará parte obligatoriamente de la documentación entregable en la oferta del Licitador.

Una vez se firme el contrato, el Contratista adjudicatario deberá completar, desarrollar y particularizar el Pre-BEP en consenso con la APV hasta convertirlo en el Plan de Ejecución BIM, en adelante BEP, que regirá la estrategia de intercambio de información para dar respuesta a los requerimientos e intereses de la APV expresados en el presente anejo.

El Desarrollo del Plan de Ejecución BIM será sometido a una serie de sesiones de puesta en marcha, que como mínimo serán:

- Reunión análisis del Pre-BEP y necesidades particulares a incorporar
- Aprobación y publicación de BEP de Proyecto por parte de la APV.
- Reunión de lanzamiento de Proyecto. Aprobación en acta de aceptación de BEP por todos los agentes involucrados en la matriz de responsabilidades.

2. REQUISITOS ASOCIADOS A LA METODOLOGÍA BIM

2.1. Requisitos Generales

2.1.1. Principio General

Las condiciones particulares BIM no cambian ninguna relación contractual ni modifica las responsabilidades acordadas por las partes en el contrato.

El Contratista será responsable de los modelos digitales 3D de información y de la calidad de los mismos. Deberá responder por sus subcontratas y la calidad de la información que aporten. Adquiere por tanto el rol de "coordinador BIM" de Proyecto con las empresas participantes. Será su responsabilidad implementar todos los procedimientos de aseguramiento de la calidad, tests y federación de los modelos previo a las entregas parciales y de hito.



El Contratista será responsable de incluir en los modelos de información toda aquella documentación requerida por el Responsable del Contrato.

2.1.2. Inclusión BIM en el proceso

La inclusión de la metodología BIM supone la creación de un sistema de gestión centralizada entorno a modelos de información, completo, trazable y accesible en función de las responsabilidades incluidas tanto en la matriz de roles como en el proceso de gestión del entorno común de datos (CDE).

El modelo será actualizado de manera progresiva e iterativa en intervalos pactados con la APV, siendo el procedimiento a partir del cual se generan total o parcialmente los entregables del presente contrato. En todo caso se deberá justificar ante la APV la trazabilidad de los entregables y si estos serán postprocesados con herramientas CAD o de edición de texto.

2.1.3. Propiedad del modelo

La APV se declara propietaria de toda la información producida en el contrato, ya sea digital o no digital; y del derecho a su uso.

El Contratista tiene derecho de uso durante la redacción del proyecto. Cualquier otro uso lucrativo, o no, de los modelos deberá ser autorizado previamente por la APV. Este derecho del Contratista se extenderá a sus posibles subcontratas, en las mismas condiciones.

2.1.4. Requisitos para los Licitadores

Este documento contiene los requisitos de la APV para los Licitadores en materia BIM.

Para una comprensión integral de la estrategia de la APV entorno a la metodología BIM, este documento ha de leerse conjuntamente con el resto de los documentos de la licitación, en especial las cláusulas administrativas.

Los Licitadores presentarán un Pre-BEP desarrollando una metodología específica para dar respuesta a los objetivos y requerimientos BIM de la APV.

3. OBJETIVOS Y USOS BIM DEL MODELO DE INFORMACIÓN

3.1. Objetivos BIM

A continuación se enumeran y describen los objetivos a conseguir mediante la implantación de la metodología BIM en el sector de la construcción.

La consecución de dichos objetivos vendrá dada mediante la aplicación de los Usos BIM determinados para cada objetivo.

Facilitar la interpretación y comunicación del proceso constructivo.

Generar y entregar la información de calidad que facilite la interpretación de las soluciones previstas en el proceso constructivo y su comunicación a los usuarios finales (técnicos, proveedores, gestores, propietarios y ciudadanía.)

De esta forma se aporta:

- Mejor análisis de cumplimiento de requerimientos.
- Ciclos de aprobación externos más rápidos (trámites).
- Visualización de las prescripciones del proyecto.

Garantizar la coordinación entre disciplinas del proceso constructivo

Asegurar la compatibilidad entre las soluciones de diferentes disciplinas durante todas las fases del proceso constructivo, aportando:

- Definición detallada de las soluciones multidisciplinares.
- Colaboración entre propiedad/equipos de diseño/constructores.
- Coordinación entre disciplinas/subcontratistas.
- Anticipación en la detección de problemas de coordinación en obra.

Mejorar la monitorización del avance del proceso constructivo

Seguimiento de la evolución de las soluciones propuestas en base a la información fiable y de calidad, registrando la toma de decisiones. Con esta monitorización se consigue:

- Reducción de errores y omisión en documentos de construcción
- Monitorización del estado de avance
- Mejorar el control de las actividades de lista de repasos, de defectos y entregables

Controlar el presupuesto durante el proceso constructivo

Disponer de mediciones fiables de los capítulos y las unidades del proceso constructivos más críticos. De esta forma se consigue redundar en:

- Optimización de la gestión de recursos
- Extracción de cantidades fiables del modelo
- Comprobar de forma rápida y eficiente los costes de unidades del proyecto y compararlos con los de obra



- Mejora el control de costes
- Predictibilidad de las estimaciones económicas

Definir procesos constructivos fiables minimizando las desviaciones

Aumentar la fiabilidad de los programas de obra, asegurando la coordinación entre fases y equipos. Las mejoras podrán redundar en:

- Facilitar la evaluación de procesos de construcción
- Reducción de trabajar el doble
- Reducción de la duración global del proyecto
- Optimización del emplazamiento y la logística de la obra
- Disponer de planos de producción fiables detallados por disciplina/subcontratista
- Reducción de la duración de los flujos de trabajo
- Incremento de la productividad personal
- Mejorar los procesos de suministro de materiales críticos

Mejorar la gestión de cambios durante el proceso constructivo

Evaluar los cambios sobre información fiable y de calidad y registrar la toma de decisiones. La mejora será visible en los siguientes conceptos:

- Trazabilidad de las decisiones de cambio
- Revisar la repercusión global de las propuestas de cambio parciales
- Evaluación eficiente del impacto económico de las alternativas

<u>Incrementar la seguridad de los procesos constructivos</u>

Disponer de información fiable de las condiciones de seguridad en la obra. Ayudando a:

- Formación en seguridad y salud.
- Planificación de la seguridad y salud.

Facilitar la gestión del edificio/infraestructura acabada

Asegurar la entrega de información cierta y de calidad de la obra acabada (As Built), consiguiendo:

• Elaborar documentos de obra ejecutada con la información más fiable y precisa.

Facilitar la transferencia de datos de mantenimiento y operación.

Gestión de los procesos de interfaces

Asegurar la integración global de las interfaces mediante:

- Definición de la matriz de interfaces
- Coordinación de las interfaces de los subsistemas

3.2. Usos BIM de aplicación

Los principales usos del modelo BIM asociados a los objetivos BIM establecidos están descritos a continuación y alineados con la propuesta de Usos BIM de la Guía de elaboración del Plan de Ejecución BIM del Ministerio de Fomento.

Los Licitadores expondrán en el Pre-BEP de forma simple y clara la estrategia que será seguida durante la redacción de proyecto para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la APV.

USO BIM	NOMBRE USO BIM	OBJETIVO ESPERADO	RESPONSABLE
1	Información centraliza- da	Guardado de todos los modelos por disciplinas en un re- positorio de información común.	Contratista
2	Diseño 3D	Uso del modelo para la generación, análisis y extracción de detalles 3D y toda la información necesaria incluidas vistas 2D, 3D e información asociada.	Contratista/APV
3	Visualización 3D	Uso del modelo para comunicar información visual, espacial y funcional a través de vistas 3D para la coordinación de diseño, construcción, operación y mantenimiento.	Contratista
4	Documentación 2D	Uso del modelo para la obtención de planos 2D ricos en información, coherentes, trazables y de origen único (modelo).	Contratista
5	Coordinación 3D	Uso del modelo para la coordinación en la ubicación de elementos teniendo en cuenta sus requerimientos funcionales, espaciales, normativos y de accesibilidad tanto en obra como en mantenimiento.	Contratista
6	Gestión de colisiones	Uso del modelo para coordinar diferentes disciplinas e identificar y resolver colisiones entre elementos antes de su construcción.	Contratista
7	Mediciones	Uso del modelo para cuantificar unidades de obra de un activo.	Contratista
8	Simulaciones construc- tivas	Uso del modelo para visualizar y revisar procesos y méto- dos constructivos con el propósito de identificar obstácu- los potenciales, defectos de diseño, retrasos, y sobrecos-	Contratista



		tes.	
9	Infografías y recorridos virtuales	Uso del modelo para comunicar información visual, espacial y funcional a través de renders, infografías y recorridos virtuales.	Contratista
10	Análisis de Alternativas	En las fases tempranas del proyecto, se usarán los mode- los BIM como herramienta de evaluación de alternativas propuestas garantizando una mayor visibilidad y capaci- dad de decisión de la alternativa óptima a desarrollar	Contratista

Tabla Usos BIM requeridos

La descripción de la estrategia de respuesta por parte del Contratista para cada uno de los Usos BIM descritos anteriormente, servirá a la APV a evaluar la idoneidad del planteamiento propuesto para cumplir sus objetivos.

No se valorará positivamente la inclusión de usos adicionales no requeridos por la APV.

3.3. Niveles de Desarrollo de los modelos

3.3.1. Niveles de Información Geométrica

El nivel de información para todos los elementos proyectados en las distintas disciplinas seguirá lo especificado en la tabla a continuación de acuerdo con los niveles de desarrollo incluidos en el último estándar publicado de "Level of Development Specifications" del BIM Forum Specs. Mayo 2018, referencia a nivel mundial y a lo definido en el cuadro resumen incluido en este apartado.

Los elementos modelados se elaborarán según un Nivel de Desarrollo (Level of Development, LOD) acorde con el siguiente esquema.

LOD	DEFINICIÓN
LOD 100	Conceptual: Representación simple de la reserva de la ocupación del espacio de un objeto con el detalle mínimo para ser identificable. La representación es tridimensional y de color poco esmerado.
LOD 200	Genérico: Un modelo genérico suficientemente modelado para identificar el tipo y los componentes. Las dimensiones pueden ser aproximadas.
LOD 300	Específico: Un objeto específico suficientemente modelado para identificar materiales de tipos y componentes, con las dimensiones exactas. Adecuado para producción, o pre-construcción, es decir, con un diseño cerrado. Corresponde a una envolvente geométrica exacta de los elementos
LOD 400	Para fabricación: Un objeto suficientemente detallado, preciso y concreto según requisitos de construcción y que incluye la geometría y datos para la subcontratación del especialista. Ha de incluir todos los sub-componentes necesarios adecuados para permitir su fabricación
LOD 500	Modelo "AsBuilt". Un modelo que representa la forma ejecutada de la infraestructura.

Tabla Niveles de Desarrollo (LOD)

Se incluyen a continuación los LOD aplicables a los diferentes elementos contenidos en los modelos.

LOD APLICABLES A LA DIVISIÓN POR TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS

Tipología	Disciplina	Sub-disciplinas	ESTUDIOS PRELIMI- NARES	PROYECTO CONS- TRUCTIVO
Obra Marítima	Batimetría	batimetría, lamina de agua,	200	300
Obra Marítima	Topografía	Taquimetría, topografía	200	300
Obra Marítima	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía,	200	300
Obra Marítima	Dragados	Dragados	200	300
Obra Marítima	Movimientos de tierras	Escollera, todo uno, terraplén, relleno general,	200	300
Obra Marítima	Tratamientos del te- rreno	Precargas, columnas de grava, micro-pilotes, jet groutings,	200	200
Obra Marítima	Estructuras	Cajones, pilotes, tablestacas	200	300
Obra Marítima	Superestructuras	Espaldón, viga cantil,	200	300
Obra Marítima	Equipamientos portua- rios	Bolardos, defensas,	200	300
Obra Marítima	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, saneamiento, fibra	200	300
Obra Marítima	Pavimentación	Bases, sub-bases, pavimentos,	200	300
Obra Marítima	Drenajes	Red de drenaje	200	300
Obra Marítima	Servicios afectados	Racks de tuberías, red de gas,	200	300
Obra Marítima	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos,	200	300
Urbanización	Topografía	Taquimetría, topografía,	200	300
Urbanización	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía,	200	300
Urbanización	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones	200	300
Urbanización	Pavimentación	Bases, sub-bases, pavimentos,	200	300
Urbanización	Instalaciones	Redes de abastecimiento, gas, electricidad, iluminación,	200	300
Urbanización	Equipamientos	Mobiliario urbano	200	300
Urbanización	Drenaje	Red de drenaje	200	300





LOD APLICABLES A LA DIVISIÓN POR TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS

Tipología	Disciplina	Sub-disciplinas	ESTUDIOS PRELIMI- NARES	PROYECTO CONS- TRUCTIVO
Urbanización	Servicios afectados	Redes existentes de gas, abastecimiento, electricidad,	200	300
Urbanización	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos	200	300
Accesos terrestres	Topografía	Taquimetría, topografía,	200	300
Accesos terrestres	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía,	200	300
Accesos terrestres	Movimientos de tierras	Rellenos y desmontes	200	300
Accesos terrestres	Superestructura	Catenaria, vía, placa, balasto, sub-balasto, pavimento,	200	300
Accesos terrestres	Instalaciones	Señalización, iluminación, fibra,	200	300
Accesos terrestres	Estructuras	Pasos superiores, pasos inferiores,	200	300
Accesos terrestres	Drenaje	Red de drenaje, obra de drenaje,	200	300
Accesos terrestres	Servicios afectados	Oleoductos, gas, abastecimiento,	200	300
Accesos terrestres	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos	200	300
Edificación	Topografía	Taquimetría, topografía,	200	300
Edificación	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía,	200	300
Edificación	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones	200	300
Edificación	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas,	200	300
Edificación	Estructuras	Forjados, cimentaciones,	200	300
Edificación	Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas,	200	300
Edificación	Servicios afectados	Redes de gas, abastecimientos, drenaje,	200	300
Edificación	Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos	200	300
Edif. Industrial	Topografía	Taquimetría, topografía,	200	300
Edif. Industrial	Geotecnia	Geofísica, estratigrafía,	200	300
Edif. Industrial	Movimientos de tierras	Rellenos y excavaciones	200	300
Edif. Industrial	Instalaciones	Electricidad, abastecimiento, gas,	200	300
Edif. Industrial	Estructuras	Forjados, cimentaciones,	200	300

LOD APLICABLES A LA DIVISIÓN POR TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS

Disciplina	Sub-disciplinas	ESTUDIOS PRELIN	PROYECTO CONS TRUCTIVO
Arquitectura	Solados, tabiquerías, fachadas,	200	300
Servicios afectados	Redes de gas, abastecimientos, drenaje,	200	300
Equipamiento industrial	Maquinaria, puente grúa, polipasto,	200	300
Demoliciones	Hormigón armado, en masa, pavimentos	200	300
	Arquitectura Servicios afectados Equipamiento industrial	Arquitectura Solados, tabiquerías, fachadas, Servicios afectados Redes de gas, abastecimientos, drenaje, Equipamiento industrial Maquinaria, puente grúa, polipasto,	Disciplina Sub-disciplinas 200 Arquitectura Solados, tabiquerías, fachadas, 200 Servicios afectados Redes de gas, abastecimientos, drenaje, 200 Equipamiento industrial Maquinaria, puente grúa, polipasto, 200

=

Tabla Niveles de Desarrollo (LOD) por elementos

Para cada fase de la redacción de proyecto, el Contratista presentará unos modelos con el nivel requerido en la tabla anterior (según estándar Level of Development Specifications del BIM Forum).

Los modelos de situación existente recogerán todos los elementos que se vean afectados por la ejecución del proyecto.

Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos no formen parte de los modelos BIM.

No se valorarán positivamente propuestas de nivel de detalle geométrico superiores a los requeridos por el cliente.

3.3.2. Niveles de Información no gráfica

La información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada en torno a una agrupación de propiedades (set de propiedades), aprobada por la APV.

Las propiedades y set de propiedades de los elementos que compondrán los diferentes modelos BIM, estarán organizados de forma homogénea, estandarizada. No se admitirán elementos en los modelos que no contengan la estructura de set de propiedades definida por la APV.

La estructura de set de propiedades la APV tendrá el siguiente aspecto:

SET DE PROPIEDADES APV			
01_APV_Identificación			
	Tipo	Valor posible	



SET DE PROPIEDADES APV				
01_01_APV_Codigo Proyecto	texto	Expediente		
01_02_APV_Estado	texto	Existente ó Proyecto		
01_03_APV_Tipología	texto	código Uniclass		
01_04_APV_Disciplina	texto	código de disciplina según guía BIM		
01_05_APV_Subdisciplina	texto	código de disciplina según guía BIM		
01_06_APV_Clasificacion	texto	código de disciplina según guía BIM		
02_APV_Cantidades				
	Tipo	Valor posible		
02_01_APV_Unidad	ud.	valor		
02_02_APV_Longitud	m	Valor		
02_03_APV_Espesor	m	Valor		
02_04_APV_Area	m2	Valor		
02_05_APV_Volumen	m3	Valor		
03_APV_Proyecto				
	Tipo	Valor posible		
		código de la unidad de obra a la que hace refe-		
		rencia el elemento código de la fase de obra a la		
03_01_APV_Codigo Medicion	texto	que hace referencia el elemento		
		código de la fase de obra a la que hace referencia		
03_02_APV_Codigo Fase Obra	texto	el elemento		
03_03_APV_Planos	url	URL a la ubicación de los planos en el CDE		
03_04_APV_PPTP	url	URL a la ubicación de los PPTP en el CDE		

Tabla set de propiedades de la APV

Esta información no gráfica de los elementos de los modelos (metadatos) estará estructurada entorno a una agrupación de propiedades (properties set) propias y aprobadas por la APV que buscarán garantizar:

- La capacidad de segregación selectiva de todos los elementos constitutivos de los modelos para los diferentes usos BIM requeridos.
- La trazabilidad de las mediciones provenientes de los elementos incluidos en los modelos.

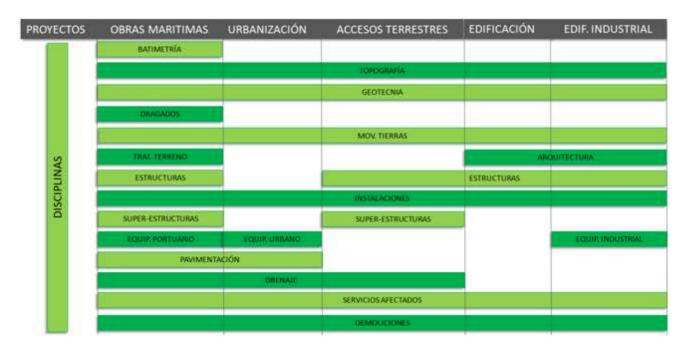
Estos niveles y estructura organizativa de atributos entorno a set de propiedades de la APV serán plenamente visibles y operables en formatos OpenBIM (IFC).

3.4. Estructuración de datos

3.4.1. División de proyecto por disciplinas

Se seguirá la estructura de división de los modelos mostrada a continuación:

IERKITORIO Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA



3.4.2. Clasificación de elementos constructivos

Se definirá una estructura jerárquica que sirva para designar unívocamente cada uno de los elementos, de acuerdo con los sets de propiedades de la APV.

Es de especial importancia la designación estandarizada de los elementos, que se realizará conforme a la clasificación que establezca la APV.

4. ENTORNO DE COLABORACIÓN

4.1. Entorno común de datos

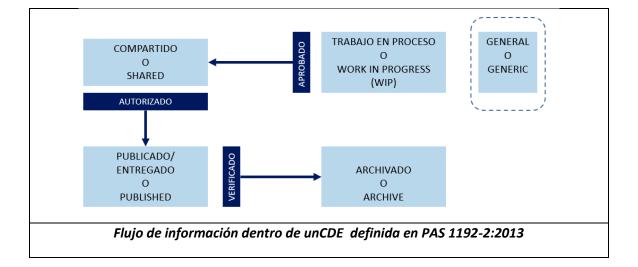
El entorno común de datos se basará en la herramienta Microsoft Teams. La información se alojará en servidores de la APV

El flujo de información deberá seguir las normas que rigen los repositorios comunes de información en base al estándar británico PAS 1192-2:2013.

A tal efecto, el Licitador incorporará en el Pre-BEP el Entorno Común de Datos que será la única fuente de información válida y que se utilizará para recopilar, gestionar y difundir la documentación, los modelos y los datos no gráficos para el conjunto de los equipos involucrados.

La información y la modelización de elementos, de forma general, se estructurará de manera que su flujo dentro del proceso de generación siga el esquema siguiente:





- Trabajo en proceso: documentos de trabajo, por disciplina, no validados ni verificados en el conjunto del proyecto, tales como esquemas, conceptos en desarrollo, predimensionamientos y modelados parciales.
- Compartido: datos verificados por el coordinador BIM y aptos para ser compartidos y validados por otros integrantes del equipo y la APV.
- Publicado: datos diseñados y preparados para la validación de la APV y Puertos del Estado como entregables finales o parciales de documentación.
- Archivado: datos validados y verificados aptos para la revisión global del proyecto y requerimientos legales de verificación.

4.2. Gestión de los archivos

Será de obligado cumplimiento la estructura de información de archivos y carpetas que establezca la APV.

4.3. Visualización e intercambio de información

Se usará durante todo el proceso de diseño una metodología basada en modelos abiertos de intercambio, priorizando el intercambio de información mediante archivos OpenBIM (*.IFC) para el visualizado y seguimiento de los trabajos.

Estos modelos en formato abierto estarán subidos al entorno colaborativo para revisión y coordinación periódica de los trabajos mediante software de gestión y visualizado gratuitos.

Semanalmente el equipo del Contratista suministrará una actualización de los modelos en formato abierto en el entorno común de datos que serán usados durante las reuniones periódicas de seguimiento del proyecto.

Se evitará en la medida de lo posible el intercambio de información mediante correo electrónico, o cualquier otro medio que no sea el repositorio común de información, y se valorará positivamente el intercambio de información compartiendo los archivos del repositorio común de datos mediante links a los archivos de datos y modelos.

Durante la elaboración del BEP, el Contratista preparará un modelo piloto con el set de propiedades requeridos para aprobación.

5. CALENDARIO DE REUNIONES

La incorporación de la metodología BIM en el diseño tiene por objetivo usar los modelos BIM como herramienta de trabajo para las reuniones técnicas entre las partes.

El adjudicatario propondrá un calendario de reuniones en el BEP que incluirá como mínimo reuniones técnicas entorno a los modelos BIM cada 10 días hábiles.

Es una prioridad de la APV, y así lo plasma en el presente pliego, que tanto el BIM Manager del proyecto como el Jefe de Proyecto participen conjuntamente (y presencialmente) en las reuniones de coordinación técnicas periódicas del proyecto con la APV basadas en el uso de los modelos BIM. Será responsabilidad del BIM Manager y del Jefe de Proyecto potenciar el uso de los modelos BIM en dichas reuniones para explicar y transmitir a la APV el avance de diseño realizado desde la anterior reunión.

Como parte clave en la estrategia de coordinación BIM, el Licitador justificará en el Pre-BEP su propuesta de integración de reuniones periódicas en el flujo de avance del diseño.

6. SOFTWARE

Los modelos BIM se realizarán con el software a elección del Licitador. Este software deberá ser capaz de garantizar, sin pérdida de los set de propiedades requeridos por la APV, el intercambio de información en formato IFC en su versión más actual.

El software/s seleccionado/s deberá ser capaz realizar modelos 3D exhaustivos con los niveles de detalle requeridos por la APV teniendo en cuenta las particularidades de las obras objeto del presente proyecto.

El adjudicatario deberá realizar todas las pruebas y ajustes necesarios para que la estructura de información de los modelos nativos y su exportación a formatos abiertos OpenBIM cumpla con los requerimientos de la APV.

El Licitador presentará como parte del Pre-BEP su propuesta de software para dar respuesta a cada uno de los Usos BIM requeridos por la APV.



7. SISTEMA DE COORDENADAS

Para todos los trabajos se usará el sistema de coordenadas definido por la APV.

8. ENTREGABLES

Se recogen a continuación la vinculación con los modelos y entregables BIM con los entregables del proyecto.

8.1. Entregables de Proyecto Constructivo

A continuación, se describe la documentación BIM que debe ser incluida en el Proyecto Constructivo y la interrelación entre ambos formatos entregables.

8.1.1. Memoria y Anejos

En el índice de documentación del proyecto deberán estar incluidos todos los entregables BIM requeridos.

En cada uno de los anejos a la Memoria deberá estar descrita la vinculación entre dicho anejo y los modelos de información en los que queda contemplada la información, de tal forma que haya una relación biunívoca entre la información de la memoria descriptiva, los cálculos realizados y los modelos generados.

En particular, los elementos constructivos deben estar nombrados de la misma forma en todos los documentos (memoria, anejos, planos, pliego y modelos) con el fin de garantizar una mayor trazabilidad y coherencia en la información generada.

8.1.2. Planos

Los modelos BIM han de ser el medio que da coherencia a la información contenida en el documento Planos. Para ello, los planos deberán provenir del modelo tridimensional de información. Quedarán detallados como parte del Plan de Ejecución BIM todos aquellos elementos que, por razones justificadas de plazos y dedicación requeridos, no formen parte de los modelos BIM. Estos serán debidamente justificados por el Contratista y aprobados por la APV.

Todos los planos que no provengan de los modelos tridimensionales de información deberán estar identificados debidamente por medio de una señal a pactar con la APV. En el caso de que el plano tenga información de distinta procedencia, se discriminará dentro del propio plano.

El Contratista deberá suministrar a la APV los modelos nativos de trabajo que incluyan los planos del proyecto debidamente integrados y vinculados, sin menoscabo de la entrega tradicional del paquete de planos en formato CAD.

El índice de planos del proyecto deberá contener la siguiente información:

- Diferenciación entre planos provenientes de modelos tridimensionales de información, planos no provenientes de los modelos tridimensionales de información y planos con ambas procedencias.
- Modelo tridimensional nativo de información del que procede o al que queda vinculado.
- Código del plano conforme a codificación del Plan de Ejecución BIM.

8.1.3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Las condiciones de los materiales y por tanto su definición deberá coincidir con los códigos asociados a los elementos de los modelos BIM.

En la descripción de las unidades de obra quedará reflejado si está incluida en los modelos tridimensionales de información, y será obligatorio seguir la misma codificación de unidades en todos los documentos.

8.1.4. Presupuestos

En la definición de las unidades de obra (cuadros de precios) quedará reflejado si la unidad está incluida en los modelos tridimensionales de información, y será obligatorio seguir la misma codificación de unidades en todos los documentos (PPTP y presupuesto).

Las mediciones deberán proceder de los modelos tridimensionales de información y deberán estar justificadas de esta forma. Siempre que quede justificado por el Contratista (y aprobado por la APV) por alcance y plazo requerido, se aceptará que parte de las mediciones puedan proceder de la documentación de detalle no modelado en BIM.

Las mediciones extraídas de los modelos tridimensionales de información representarán un mínimo del 70 % del valor del Presupuesto Ejecución Material (PEM). Además, todas las unidades de obra que representen más de un 5% del PEM deberán provenir de los modelos tridimensionales de información.

Para todas las mediciones, el Contratista entregará una justificación de las mediciones incluidas en el presupuesto.

Finalmente, el Contratista presentará en su propuesta de Pre- BEP su estrategia de seguimiento y justificación de las mediciones, tanto de las provenientes de los modelos de información como de los planos de detalles.

8.2. Entregables Adicionales al Proyecto Constructivo

8.2.1. Batimetría Base

Además del formato tradicional (CAD), se entregará modelo nativo y modelo exportado a IFC garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC.



El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por la APV para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado 3.3.2. Niveles de Información no gráfica.

8.2.2. Cartografía Base

Además del formato tradicional (CAD), se entregará modelo nativo y modelo exportado a IFC garantizando el traspaso de información en la exportación entre modelo nativo y archivo IFC.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por la APV para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado 3.3.2. Niveles de Información no gráfica.

8.2.3. Modelos de infraestructura existentes.

A partir de las nubes de puntos y contrastado con la información CAD o 2d disponible, se realizará el modelado de la infraestructura existentes

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por la APV para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado 3.3.2. Niveles de Información no gráfica.

8.2.4. Estudio geológico-geotécnico

Al Estudio Geológico Geotécnico en formato tradicional (doc, Excel, pdf, CAD), se deberá adjuntar el modelo nativo y su exportación a IFC (u otro formato de intercambio abierto a proponer) que contenga la siguiente información, como mínimo:

- Posición (geoposicionado) e identificación de todos los ensayos de campo realizados (sondeos, catas, ...).
- Vinculación a información asociada de resultados de dichos ensayos de campo.
- Estratigrafía definida por el estudio. Identificando los distintos estratos conforme al informe.
- Vinculación a la caracterización de los estratos.

El modelo deberá contener los set de propiedades definidos por la APV para los alcances requeridos, siguiendo lo definido en el apartado 3.3.2. Niveles de Información no gráfica.

8.2.5. Entregas parciales. Fases.

Para todas las entregas parciales previas a la entrega definitiva del proyecto será de aplicación todo lo descrito en el punto "8.1. Entregables de Proyecto Constructivo", con el nivel de detalle requerido.

El nivel de desarrollo de los modelos será el marcado en el punto 0 para "Estudios preliminares".

El Contratista presentará como parte del Pre-BEP la propuesta de integración de los modelos BIM en el proceso de estudio y selección de alternativas que incluya si lo considera oportuno la preparación de información audiovisual.

8.3. Entregables BIM de Proyecto Constructivo

Será de obligado cumplimiento enumerar dentro del BEP el listado de documentación BIM que debe ser entregada a la APV para la consecución del proyecto mediante tabla de hitos. Estos entregables BIM incluirán al menos:

- Plan de Ejecución BIM
- Modelos BIM de estudios de alternativas (en formatos nativos y de intercambio abierto)
- Modelos e información BIM de proyecto constructivo (en formatos nativos y de intercambio abierto)

8.3.1. Plan de Ejecución BIM. BEP

Durante el transcurso de la Fase I: "Trabajos previos", el Contratista entregará el BEP para su revisión y aprobación por parte de la APV. Este fase no finalizará en tanto en cuanto el Contratista no haya obtenido la aprobación del BEP.

Este BEP estará compuesto, como mínimo, y seguirá el guion de capítulos detallado a continuación:

- Información general del proyecto:
 - Datos del proyecto
 - Hitos
 - o Documentos de referencia del proyecto
- Roles y responsabilidades del equipo
- Objetivos y Usos BIM
 - o Respuesta a Objetivos BIM de la APV
 - Usos BIM del modelo
 - o Estrategia de respuesta cada Uso BIM
- Niveles de Información
 - o Niveles de información geométrica
 - Niveles de información no gráfica
- Organización del modelo



- Estructura de los modelos: origen de coordenadas, niveles y ejes de referencia, plantillas, configuraciones, estrategia de familias, etc...
- o Estructura de ficheros
- Estructura de datos
- Matriz de interferencias
- Gestión de Información
 - o Estrategia de comunicación
 - Estrategia de gestión de datos
 - Estrategia de gestión documental
- Recursos
- Recursos humanos: equipo BIM con información de contacto de todos los participantes, roles, responsabilidades, y organigrama
- Recursos materiales (hardware, software, sistemas de repositorio de información, política de back-ups, diagrama arquitectura, IT)
- Procesos BIM:
- Mapa y especificación de procesos de la manera que se va a crear
 y desarrollar el modelo a través de los diferentes agentes.
- Procesos de comunicación con la APV, entorno común de datos de la APV, coordinación, validaciones, permisos de archivos, calendario de reuniones.
- o Proceso de modelado
- o Proceso de coordinación de modelos BIM
- o Proceso de intercambio de información BIM
- Proceso de entrega a la APV
- o Otros procesos según usos BIM especificados
- Proceso de control de calidad: Procedimiento a seguir para cumplir los requisitos de calidad establecidos.
- Entregables BIM
- o Listado de entregables y de modelos
- Nube de puntos (infraestructura existente)
- Tabla de desarrollo del modelo

- Requisitos para los modelos de construcción
- Coordenadas
- Requisitos para mantenimiento y explotación, incorporación de datos necesarios.
- Estándares para aplicar en la producción del modelo

8.3.2. Modelos BIM

8.3.2.1. Configuración de modelos nativos a inicio de proyecto

Para asegurar un correcto funcionamiento y coordinación de los modelos tridimensionales, será necesario definir los siguientes parámetros:

- Sistema de Coordenadas: Etrs89. Todos los modelos deberán estar geo-referenciados en el sistema de coordenadas.
- Unidades: La unidad geométrica de los modelos será el metro.
- División de modelos: Según el apartado "3.4.1. División de proyecto por disciplinas".
- Configuración de plantillas: Se deberán generar las plantillas de acuerdo con los requisitos del proyecto definidos en el presente documento. Beberán estar descritas en el BEP.

8.3.2.2. Durante el proceso de diseño

Coincidiendo con cada hito de entrega parcial a la APV, se entregará una versión actualizada de los modelos BIM en formato abierto (IFC 2x3) y en formato nativo con el nivel de información de los elementos adecuado según el nivel de información requerido. En el caso de que el entregable esté definido por un solo modelo, no será necesario ningún tipo de federación.

8.3.2.3. A finalización del diseño

A la finalización de los trabajos, y coincidiendo con la entrega de los documentos del Proyecto Constructivo, se entregarán los modelos BIM en formato abierto (IFC2x3) con el nivel de información (geométrica, no gráfica y vinculada) de los elementos según el nivel requerido, y los modelos en formatos nativos individuales. La información vinculada generada durante el proceso de producción estará correctamente asociada.



9. EQUIPO TÉCNICO

El licitador explicará en su propuesta de Pre-BEP el equipo BIM que pondrá a disposición y su organización para dar respuesta a los requerimientos BIM de la APV.

El equipo técnico de ejecución BIM del contrato deberá adaptarse al volumen de la producción, y contendrá como mínimo:

Responsable BIM (BIM Manager)

Responsable de toda la gestión BIM del contrato y cuyas funciones serán como mínimo las siguientes:

- Aplicar los flujos de trabajo en el proyecto.
- Atender las necesidades del equipo de proyecto. Configuración, estructura y selección de estrategias.
- Proponer y coordinar la definición, implementación y cumplimiento del BEP.
- Responsable de la tecnología y procesos que permitan la correcta integración de toda la información del modelo entre especialidades.
- Colaborar en la estrategia de comunicación entre agentes.
- Facilitar el uso de formatos de intercambio estándar.
- Facilitar la correcta clasificación de los elementos.
- Coordinar los perfiles y roles de acceso a la información.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

Coordinador BIM

Responsable de la coordinación BIM del contrato. Sus funciones serán como mínimo las siguientes:

- Ejecutar las directrices del BIM manager.
- Garantizar el buen uso de la plataforma de repositorio de información (CDE).
- Garantizar que el entorno tecnológico (programas, maquinaria y red) esté implantado y en correcto uso.
- Garantizar el cumplimiento de Usos BIM marcados por el BIM manager.
- Coordinar de modelo BIM federado de las distintas disciplinas.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

Responsable BIM de disciplina

Los responsables BIM de disciplina realizaran las funciones de coordinación y ejecución de modelos BIM en su disciplina. Las responsabilidades serán, como mínimo, las siguientes:

- Gestionar la generación del modelo relacionado con su disciplina técnica.
- Solucionar los problemas de su equipo relacionados con los aspectos BIM del contrato.
- Asesorar el equipo en el uso de las herramientas BIM necesarias.
- Crear los contenidos BIM específicos de la disciplina.
- Exportar el modelo de disciplina de acuerdo con los requerimientos establecidos para su coordinación o integración con los de las otras disciplinas.
- Realizar el control de calidad y la resolución de las colisiones específicas de su disciplina.
- Elaborar los entregables propios de su disciplina de acuerdo con los formatos prescritos.

La persona designada tendrá los conocimientos técnicos y de gestión, y la experiencia demostrable y adecuada a los objetivos y complejidad del contrato.

Control de calidad BIM

Responsable, no perteneciente al equipo de producción del contrato, de velar porque se cumplan los estándares fijados para el contrato. Su misión principal será la revisión interna de la documentación del contrato antes de ponerlo a disposición de la APV.

Todos los puestos definidos anteriormente están enfocados a la organización responsable del desarrollo del contrato. El equipo técnico junto con su capacitación mínima, puesto en el organigrama y funciones debe estar descrito en el BEP.

10. CONTROLES DE CALIDAD

El Licitador definirá en el Pre-BEP, el procedimiento a seguir para cumplir los requisitos BIM establecidos y la integridad de la información contenida en los modelos, y asegurará el seguimiento a lo largo de la producción, poniendo especial cuidado en los siguientes aspectos:

- Codificación de los elementos
- Organización y documentación asociada
- Introducción progresiva de datos en el modelo

Este procedimiento será supervisado por la APV durante la producción mediante el calendario de reuniones.

El Licitador explicará la estrategia de calidad propuesta en su Pre-BEP, incluyendo los procedimientos y controles que incorporará al proceso para garantizar la calidad de la información producida.



Estos controles incluirán, entre otros las siguientes tipologías de comprobaciones:

- Comprobaciones Geométricas
- Controles de interferencias
- **Comprobaciones Normativas**
- Comprobaciones de información no gráfica

ANEXO N° 5: ESTUDIO DE POTENCIA DE TRACCIÓN ELÉCTRICA

URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica

INDICE

1	OB.	JET	0	1
2	GL	OSA	RIO	1
3	DA	TOS	DE ENTRADA	2
	3.1	Par	rámetros de trazado	2
	3.2	Ma	terial móvil	3
	3.2	2.1	Tren de mercancías 2.100 t con locomotora Serie 253 RENFE	3
	3.2	2.2	Tren de Cercanías CIVIA 465	5
	3.2	2.3	Tren de Larga distancia S-130	7
	3.2	2.4	Tren regional UT-447	9
	3.3	Cri	terios de operación	11
	3.4	Cri	terios de diseño para la electrificación	15
	3.4	4.1	Distribución y modos de funcionamiento	15
	3.4	4.2	Catenaria	17
	3.4	4.3	Normativa y validacion	17
	3.5	Co	ndiciones ambientales	21
4	RES	SUL	TADOS DE LA SIMULACIÓN	21
	4.1	Res	sultados Fase 1: Ampliación Norte	22
	4.	1.1	Operación Normal	22
	4.	1.2	Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio	24
	4.2	Res	sultados Fase 2: Ampliación Muelle Levante	25
	4.2	2.1	Operación Normal	25
	4.2	2.2	Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio	27
	4.3	Res	sultados Fase 3: Ampliación Ramal hacia Dique Este	
	4.3	3.1	Operación Normal	29
	4.3	3.2	Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio	31
	4.4	Res	sultados Fase 4: Ampliación Dique Este	33
	4.4	4.1	Operación Normal	
	4.4		Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio	
	4.5	•	pacidad de corriente en los conductores	
	4.6	Ter	nperatura de los conductores	38
	4.7		nado de recuperación	
	4.8		rámetros relacionados con las prestaciones del sistema	
	4.9	Arr	nónicos y efectos dinámicos para sistema de C.A	42
5	CO	NCL	USIONES	42



ANEXOS

- ANEXO 1. METODOLOGÍA. SOFTWARE RAILPOWER
- **ANEXO 2. RESULTADOS DINÁMICOS**
- **ANEXO 3. POTENCIA EN LAS SUBESTACIONES**
- ANEXO 4. TENSIÓN EN EL PANTÓGRAFO DE LOS TRENES

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estaciones Vía General	3
Tabla 2. Distribución	15
Tabla 3. Catenaria	17
Tabla 4. Transformadores de clase de servicio IX A	18
Tabla 5. Máximas tensiones accesibles permisibles en c.c. en función de condicio temporales	
Tabla 6. Límites de temperatura para las características mecánicas de los materiales	20
Tabla 7. Condiciones Ambientales	21
Tabla 8. Simulaciones dinámicas	22
Tabla 9. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 1. Operación Normal	22
Tabla 10. Tensión en Catenaria. Fase 1. Operación Normal	23
Tabla 11. Potencial de carril. Fase 1. Operación Normal	23
Tabla 12. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 1. Operación degradada. F.S.L. Fuera de servicio	
Tabla 13. Tensión en Catenaria. Fase 1. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de serv	
Tabla 14. Potencial de Carril. Fase 1. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio .	25
Tabla 15. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 2. Operación Normal	26
Tabla 16. Tensión en Catenaria. Fase 2. Operación Normal	26
Tabla 17. Potencial de carril. Fase 2. Operación Normal	27
Tabla 18. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 2. Operación degradada. F.S.L. Fuera de servicio	SE 28
Tabla 19. Tensión en Catenaria. Fase 2. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de serv	/icio 28
Tabla 20. Potencial de Carril. Fase 2. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio .	29
Tabla 21. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 3. Operación Normal	30
Tabla 22. Tensión en Catenaria. Fase 3. Operación Normal	30
Tabla 23. Potencial de carril. Fase 3. Operación Normal	31



Ardanuy

Tabla 24. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 3. Operación degradada. F.S.L. Fuera de servicio	
Tabla 25. Tensión en Catenaria. Fase 3. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de serv	
Tabla 26. Potencial de Carril. Fase 3. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio	33
Tabla 27. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 4. Operación Normal	34
Tabla 28. Tensión en Catenaria. Fase 4. Operación Normal	35
Tabla 29. Potencial de carril. Fase 4. Operación Normal	35
Tabla 30. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 4. Operación degradada. F.S.L. Fuera de servicio	
Tabla 31. Tensión en Catenaria. Fase 4. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de serv	
Tabla 32. Potencial de Carril. Fase 4. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio	37
Tabla 33. Corrientes máximas en los conductores. Vía General	38
Tabla 34. Corrientes máximas en los conductores. Zona Puerto	38
Tabla 35. Regeneración. Tensión máxima	41
ÍNDICE DE IMÁGENES	
Imagen 1. Curva de resistencia al avance mercancías 2100 tn locomotora S-253	4
Imagen 2. Curva de resistencia al avance mercancías 500 tn locomotora S-253	4
Imagen 3. Curva de tracción máxima Locomotora S-253	5
Imagen 4. Curva de frenado Locomotora S-253	5
Imagen 5. Curva de resistencia al avance Civia 465	6
Imagen 6. Curva de tracción máxima Civia 465	6
Imagen 7. Curva de frenado Civia 465	7
Imagen 8. Curva de resistencia al avanceS-130	8
Imagen 9. Curva de tracción máxima S-130	8
Imagen 10. Curva de frenado S-130	9
Imagen 11. Curva de resistencia al avance UT-447	10
Imagen 12. Curva de tracción máxima UT-447	10
Imagen 13. Curva de frenao UT-447	11
Imagen 14. Malla de circulación vía general	12
Imagen 15. Malla de circulación puerto de Valencia.Zona Sur	12
Imagen 16. Malla de circulación puerto de Valencia. Zona Norte	13



Ardanuy

magen 17. Malla de circulación puerto de Valencia. Ramal Muelle Levante	13
magen 18. Malla de circulación puerto de Valencia. Ramal Dique Este	14
magen 19. Alimentación en el puerto de valencia	16
magen 20. Sobrecarga transformadores clase IX A	18
magen 21. Intensidad y temperatura del hilo de contacto	40
magen 22. Temperatura del hilo de contacto	40
magen 23.Introducción del trazado	2
magen 24. Introducción material móvil	3
magen 25. Introducción servicios y mallas de circulación	3
magen 26. Introducción parámetros de electrificación	4
magen 27. Introducción catenaria	5
magen 28. Proceso de simulación	6
magen 29. Resultados dinámicos	9
magen 30. Resultados eléctricos	9
magen 31. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto Norte	e 1
magen 32. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto No	orte
magen 33. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Pue	I erto
Norte	1
magen 34. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto Norte	1
magen 35. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte – F.S.L	2
magen 36. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte – F.S	
07 D (15 T 1' M 1' 0400 L D' 1' 0 L D L M 1	
magen 37. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Nort	
magen 38. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte – F.S.L.	2
magen 39. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto Sur	3
magen 40. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto Su	r. 3
magen 41. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Cabecera Pue Sur	
magen 42. Perfil Potencia. Mercancías Vacío. Dirección F.S.L. – Cabecera Puerto Sur	3
magen 43. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur – F.S.L	4
magen 44. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur – F.S.L	4
magen 45. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur – F.S	
	4



Imagen 46.	Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur – F.S.L	4
Imagen 47.	Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Muelle Levante	5
Imagen 48.	Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Muelle Levante	5
Imagen 49.	Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Muelle Levante	5
Imagen 50.	Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Muelle Levante	5
Imagen 51.	Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante – F.S.L	6
Imagen 52.	Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante – F.S.L	6
lmagen 53.	Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante – F.S.L	6
lmagen 54.	Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante – F.S.L	6
Imagen 55.	Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Dique Este	7
Imagen 56.	Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Dique Este	7
Imagen 57.	Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Dique Este	7
lmagen 58.	Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. – Dique Este	7
Imagen 59.	Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este – F.S.L	8
Imagen 60.	Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este – F.S.L	8
Imagen 61.	Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este – F.S.L	8
Imagen 62.	Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este – F.S.L	8
Imagen 63.	Potencia SE Silla. Fase 1. Funcionamiento Normal	1
Imagen 64.	Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 1. Funcionamiento Normal	1
Imagen 65.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 1. Funcionamiento Normal	2
Imagen 66.	Potencia SE Silla. Fase 1. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	2
Imagen 67.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 1. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	3
Imagen 68.	Potencia SE Silla. Fase 2. Funcionamiento Normal	3
Imagen 69.	Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 2. Funcionamiento Normal	4
Imagen 70.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 2. Funcionamiento Normal	4
Imagen 71.	Potencia SE Silla. Fase 2. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	5
Imagen 72.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 2. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	5
Imagen 73.	Potencia SE Silla. Fase 3. Funcionamiento Normal	6
Imagen 74.	Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 3. Funcionamiento Normal	6
Imagen 75.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 3. Funcionamiento Normal	7
Imagen 76.	Potencia SE Silla. Fase 3. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	7
Imagen 77.	Potencia SE Malvarrosa. Fase 3. SE Fuente de San Luís fuera de servicio	8
Imagen 78.	Potencia SE Silla. Fase 4. Funcionamiento Normal	8



Ardanuy

Imagen 79. Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 4. Funcionamiento Normal 9
Imagen 80. Potencia SE Malvarrosa. Fase 4. Funcionamiento Normal
Imagen 81. Potencia SE Silla. Fase 4. SE Fuente de San Luís fuera de servicio10
Imagen 82. Potencia SE Malvarrosa. Fase 4. SE Fuente de San Luís fuera de servicio10
Imagen 83. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. Funcionamiento Normal
Imagen 84. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. Funcionamiento Normal
Imagen 85. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento Normal
Imagen 86. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento Normal
Imagen 87. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal 3
Imagen 88. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal 3
Imagen 89. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio4
Imagen 90. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio4
Imagen 91. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio
Imagen 92. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio
Imagen 93. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio 6
Imagen 94. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio 6
Imagen 95. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. Funcionamiento Normal
Imagen 96. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. Funcionamiento Normal
Imagen 97. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento Normal
Imagen 98. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento Normal
Imagen 99. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal 9
Imagen 100. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal 9
Imagen 101. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento Normal



Imagen 102. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento No	
Imagen 103. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General Benifaio – Valencia – El Puiç F.S.L. fuera de servicio	g. SE
Imagen 104. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General El Puig – Valencia – Benifaio F.S.L. fuera de servicio	
Imagen 105. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. de servicio	
Imagen 106. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. de servicio	
Imagen 107. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servic	io 13
Imagen 108. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servic	io 13
Imagen 109. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de se	
Imagen 110. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de se	
Imagen 111. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General Benifaio – Valencia – El Funcionamiento Normal	_
Imagen 112. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General El Puig – Valencia – Ben Funcionamiento Normal	
Imagen 113. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionam Normal	
Imagen 114. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionam Normal	
Imagen 115. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal.	17
Imagen 116. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal.	17
Imagen 117. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento No	
Imagen 118. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento No	
Imagen 119. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 1. Funcionamiento Normal.	19
Imagen 120. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 2. Funcionamiento Normal.	19
Imagen 121. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General Benifaio – Valencia – El Puiç F.S.L. fuera de servicio	_
Imagen 122. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General El Puig – Valencia – Benifaio F.S.L. fuera de servicio	
Imagen 123. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. de servicio	

Imagen 124. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio21
Imagen 125. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio 22
Imagen 126. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio 22
Imagen 127. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio
Imagen 128. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio
Imagen 129. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio 24
Imagen 130. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio 24
Imagen 131. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. Funcionamiento Normal
Imagen 132. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. Funcionamiento Normal25
Imagen 133. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento Normal
Imagen 134. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento Normal
Imagen 135. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal27
Imagen 136. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal27
Imagen 137. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento Norma
Imagen 138. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento Normal
Imagen 139. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 1. Funcionamiento Normal29
Imagen 140. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 2. Funcionamiento Normal29
Imagen 141. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio30
Imagen 142. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio30
Imagen 143. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio31
Imagen 144. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio31
Imagen 145. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio 32
Imagen 146. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio 32





Imagen 147. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio33
Imagen 148. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio
Imagen 149. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio 34
Imagen 150. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio 34



OBJETO 1

En el presente documento se desarrolla un estudio de potencia de tracción para el suministro eléctrico a la Red Ferroviaria del Puerto de Valencia (EC19-C02-11970).

El estudio tiene en cuenta los principales factores que afectan la ubicación de las subestaciones: potencia media, picos de potencia, tensión en los pantógrafos de los trenes, etc.

Para el cálculo se ha utilizado el programa Railpower, desarrollado por Ardanuy Ingeniería S.A. dentro de su programa de inversiones en I+D+i.

Railpower ha sido usado en más de 120 proyectos de electrificación para diferentes Administraciones (Ministerio de Fomento, ADIF, FEVE, Ferrocarriles de la Junta de Andalucía, TMB, GISA, FGC, SFM, Metro de Tenerife) y en distintos países (India, Vietnam, Marruecos, Argelia, Sudáfrica, Irlanda, Portugal, Bulgaria, Lituania, Chile, etc.).

Para el estudio se ha tenido en cuenta los siguientes datos para la línea:

- Características del trazado
- Material móvil previsto
- Mallas de circulación representando el caso más desfavorable (hora punta)
- Distribución de subestaciones existentes y catenaria.

En el estudio se analizan los datos de consumo de potencia y caídas de tensión, tanto en funcionamiento normal, como para condiciones degradadas (fuera de servicio de la subestación Fuente de San Luis).

Los escenarios de electrificación que se simulan son los siguientes:

- Fase 1: Ampliación Norte hasta cabeceras
- Fase 2: Fase 1 + Ampliación muelle Levante hasta cabeceras
- Fase 3: Fase 2 + Ramal hacia muelle Dique del Este
- Fase 4: Fase 3 + Ampliación muelle Dique del Este hasta cabeceras

Las simulaciones se realizan sin considerar una nueva subestación exclusiva para el puerto.

2 GLOSARIO

- LAC: Línea Aérea de Contacto
- RMS: Root Mean Square (Valor cuadrático medico)
- SE: Subestación Eléctrica (de tracción)
- U: Tensión
- SE F.S.L: Subestación Fuente de San Luís



DATOS DE ENTRADA

Parámetros de trazado

El Puerto de Valencia está dividido en dos zonas, de las cuales se prevé la electrificación en diferentes fases:

- Zona Norte Puerto Valencia: Actualmente se están electrificando 1,9 km desde el acceso al puerto.
 - o Fase 1: 4,955 km (1,9 km actual +3,055 km ampliación)
 - Fase 2: 6,061 km (False 1 + 1,106 km ampliación)
 - Fase 3: 9,201 km (Fase 2 + 3,140 km ampliación hasta PK 6+300 vía 1)
 - Fase 4: 10,171 km (Fase 3 + 970 m ampliación)
- Zona Sur Puerto Valencia: 2,3 km desde el acceso al puerto.

Para la realización del estudio, es necesaria la afección en las subestaciones colaterales a Font de Sant Lluís (FSL), por tanto, se considera además el siguiente trazado de la vía general de ADIF:

- Tramo Benifaió Valencia Nord: 21,029 km
- Tramo Valencia Nord Massalfassar: 18,980 km

En la siguiente tabla se presenta las estaciones del tramo de la vía general que se consideran en el estudio:

Estaciones	PK La Encina a Valencia	PK Valencia Nord a FSL	PK Valencia a Tarragona	PK Continuos
Benifaió	91+633			91+633
Silla	100+600			100+600
Catarroja	105+600			105+600
Massanassa	106+100			106+100
Alfafar – Benetusser	107+620			107+620
Valencia Nord	112+662	0+000		112+662
Fuente de San Luis		3+800	0+000	116+462
F.S.L. Mercancías			0+800	117+262

Estaciones	PK	PK	PK	PK	
	La Encina a Valencia	Valencia Nord a FSL	Valencia a Tarragona	Continuos	
Valencia Cabanyal			5+600	119+062	
Roca			12+000	128+462	
Albuixech			13+800	130+262	
Massalfassar			15+180	131+642	
El Puig			16+580	133+042	

Tabla 1. Estaciones Vía General

El puerto de Valencia se encuentra unido con la estación de Mercancías de Valencia F.S.L, a través de un ramal que está aproximadamente en el PK 118+605 de vía general y con una longitud entorno a los 900 m.

Al no disponer datos de trazado en alzado para la zona Norte del puerto, se han considerado pendientes similares (entorno al 1,5 ‰ de máxima) que las de la zona actualmente en proceso de electrificación.

3.2 Material móvil

Las principales características de las composiciones prevista son las que aparecen reflejadas a continuación.

- 3.2.1 Tren de mercancías 2.100 t con locomotora Serie 253 RENFE
 - Peso tren completo cargado:
 - Mercancías contenedores: 87 t (locomotora) + 2.100 t (vagones y carga)
 - Mercancías vehículos (Dique Este): 87 t (locomotora) + 500 t (vagones y carga)
 - Longitud: 750m
 - Velocidad máxima: 140 km/h
 - Aceleración máxima: 0,5 m/s²
 - Deceleración máxima: 0,5 m/s²
 - Resistencia al Avance mercancías 2.100 t:
 - 32,49 + 0,8711 V + 0,003917 V² kN (V es la velocidad en km/h)

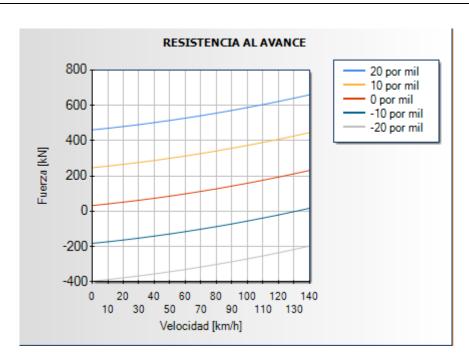


Imagen 1. Curva de resistencia al avance mercancías 2100 tn locomotora S-253

Resistencia al Avance mercancías 500 t: 9,31 + 0,0392 V + 0,001225 V2 kN (V es la velocidad en km/h)

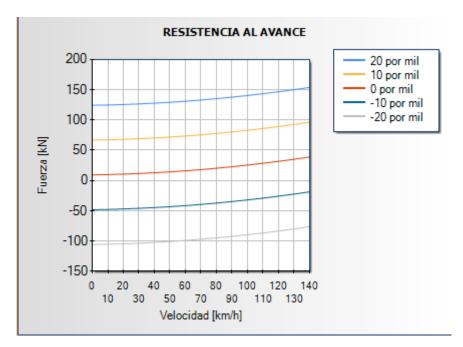


Imagen 2. Curva de resistencia al avance mercancías 500 tn locomotora S-253

Potencia máxima de tracción: 5.200 kW

Potencia de servicios auxiliares: 2x180 kW

Rendimiento total: 80%

Factor de potencia: 1

Curva de tracción máxima (fuerza tracción/velocidad)

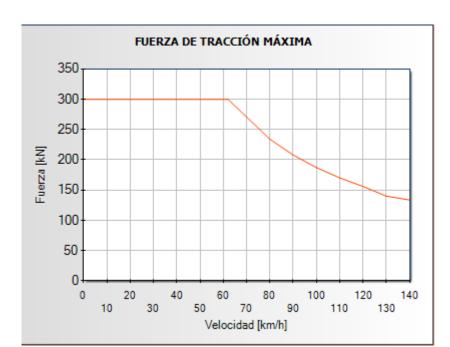


Imagen 3. Curva de tracción máxima Locomotora S-253

Curva de velocidad / frenado:

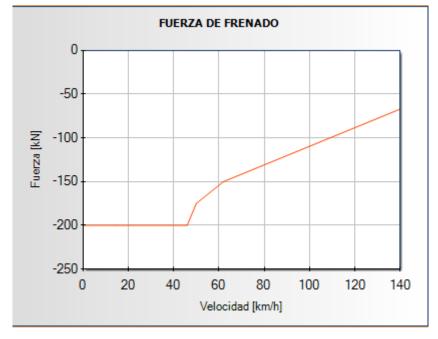


Imagen 4. Curva de frenado Locomotora S-253

3.2.2 Tren de Cercanías CIVIA 465

Peso tren completo cargado: 157,3 t

Longitud: 98,05m

Velocidad máxima: 120 km/h Aceleración máxima: 0,59m/s² Deceleración máxima: 1,1m/s²

Resistencia al Avance 3,716 + 0,012949 V + 0,001465 V² kN (V es la velocidad en km/h)

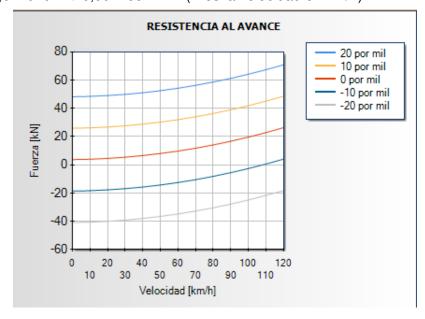


Imagen 5. Curva de resistencia al avance Civia 465

Potencia máxima de tracción: 2.200 kW

Potencia de servicios auxiliares: 2x160 kW

Rendimiento total: 85% Factor de potencia: 1

Curva de tracción máxima (fuerza tracción/velocidad)

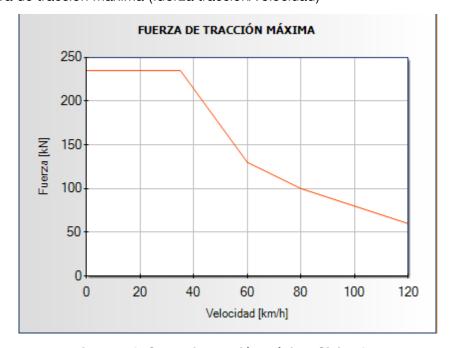


Imagen 6. Curva de tracción máxima Civia 465

Curva de velocidad / frenado

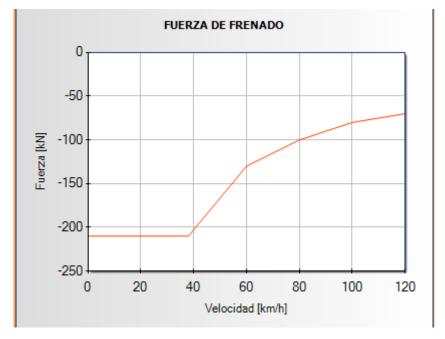


Imagen 7. Curva de frenado Civia 465

Tren de Larga distancia S-130 3.2.3

Composición: M - 11R - M

Masa tren completo cargado: 341 Tn

Velocidad máxima: 220 km/h (c.c.)

Aceleración media en horizontal:

0-100 km/h: 0,46 m/s²

0-160 km/h: 0,39 m/s²

0-200 km/h: 0,32 m/s²

0-250 km/h: 0,22 m/s²

Deceleración en horizontal (por recuperación):

250-160 km/h: 0,33 m/s²

160-100 km/h: 0,42 m/s²

100-0 km/h: 0,46 m/s²

Resistencia al Avance:

3,552948 + 0,0332931 V + 0,000539 V2 kN (V es la velocidad en km/h)



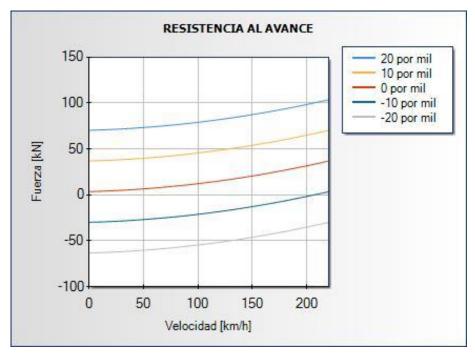


Imagen 8. Curva de resistencia al avanceS-130

Potencia máxima de tracción: 4 MW

Potencia de servicios auxiliares: 450 kW

Rendimiento total: 85% Factor de potencia: 0,98

Curva de tracción máxima (fuerza tracción/velocidad)

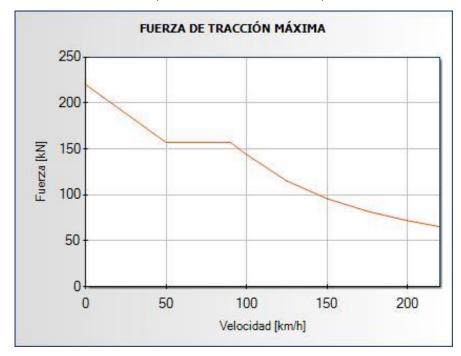


Imagen 9. Curva de tracción máxima S-130



Curva de velocidad / frenado

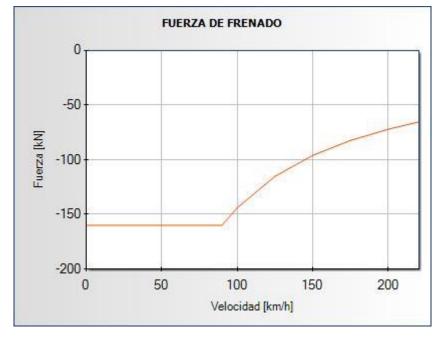


Imagen 10. Curva de frenado S-130

Factor de regeneración: 70%

3.2.4 Tren regional UT-447

Composición: M - R - M

Masa tren completo cargado: 216 Tn

Velocidad máxima: 120 km/h (c.c.)

Aceleración media en horizontal:

0-60 km/h: 0,75 m/s²

0-100 km/h: 0,6 m/s²

0-120 km/h: 0,5 m/s²

Deceleración media de servicio: 1,00 m/s²

Resistencia al Avance:

2,38 + 0,029361 V + 0,001176 V2 kN (V es la velocidad en km/h)

TERRITORIO Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

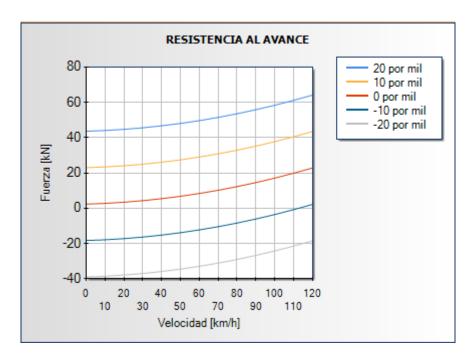


Imagen 11. Curva de resistencia al avance UT-447

Potencia máxima de tracción: 2,4 MW

Potencia de servicios auxiliares: 36,4 kW

Rendimiento total: 85%Factor de potencia: 0,98

• Curva de tracción máxima (fuerza tracción/velocidad)

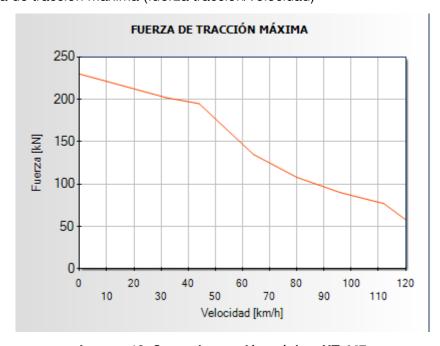


Imagen 12. Curva de tracción máxima UT-447



Curva de velocidad / frenado

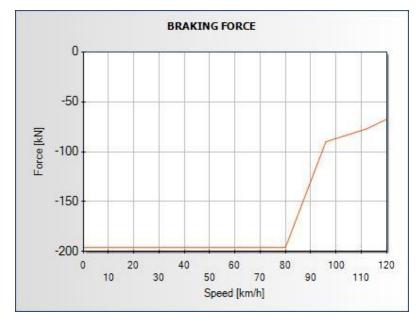


Imagen 13. Curva de frenao UT-447

Criterios de operación 3.3

Los parámetros de explotación tenidos en cuenta son los siguientes:

- Límites de velocidad:
 - Via principal Benifaio Valencia Nord El Puig: 160 km/h.
 - Zona Norte Puerto Valencia: 30 km/h.
 - Zona Sur Puerto Valencia: 30 km/h.
- Los trenes se consideran sin regeneración, como caso más desfavorable.
- Los trenes de mercancías se consideran circulando con carga máxima, como caso más desfavorable.
- Mallas de circulación. No se disponen datos sobre las circulaciones diarias actuales ni futuras tanto en vía general como en las zonas del Puerto de Valencia.
 - En la simulación se han adoptado como base las circulaciones extraídas del estudio de dimensionamiento eléctrico "Estudio de Potencia para la confiabilidad del suministro eléctrico ferroviario del puerto de Valencia (Puerto Norte y Puerto Sur)" proporcionado por la Autoridad Portuaria de Valencia aumentadas a las nuevas extensiones de línea. Para la vía general de ADIF la malla de circulación obtenida representando las horas punta es la que se presenta a continuación.

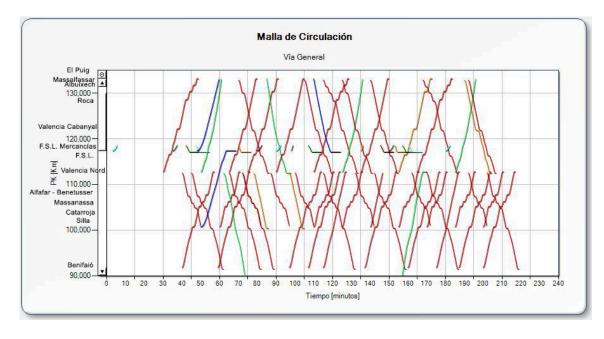


Imagen 14. Malla de circulación vía general.

En base a la operativa ferroviaria, número de vías, tiempo de carga y descarga, se estima que habrá unas 10 circulaciones al día/sentido por la zona del puerto Norte y 2 circulaciones al día/sentido por la zona del Muelle Levante.

Para la malla de circulación del Puerto de Valencia las circulaciones consideradas son las siguientes en cada zona:

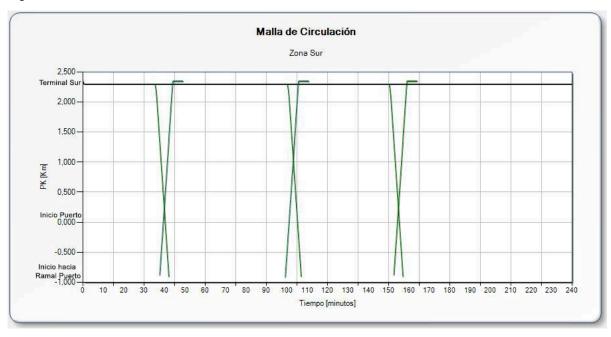


Imagen 15. Malla de circulación puerto de Valencia.Zona Sur.

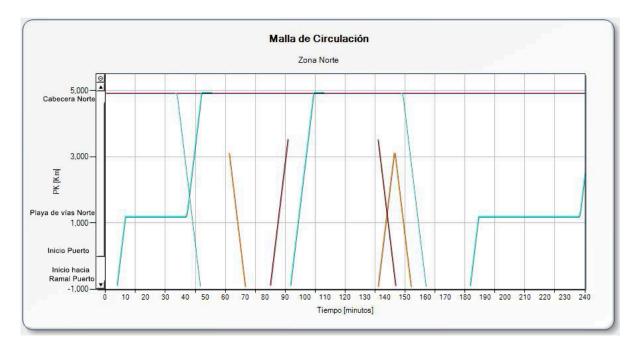


Imagen 16. Malla de circulación puerto de Valencia. Zona Norte.

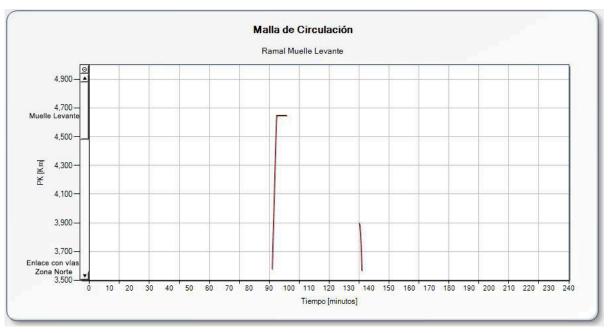


Imagen 17. Malla de circulación puerto de Valencia. Ramal Muelle Levante.

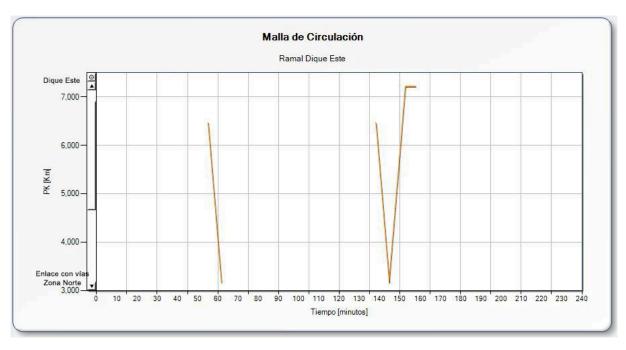


Imagen 18. Malla de circulación puerto de Valencia. Ramal Dique Este.

En las imagenes anteriores los trenes representados son los siguientes:

- Color rojo: cercanías Civia 465
- Color verde: larga distancia S-130
- Color naranja: regionales UT-447
- Color azul marino: mercancías de 2.100 t remolcados por locomotora serie 253 circulando en vía general
- Color azul cielo: Tren de 2.100 t circulando entre la salida del puerto y el puerto Norte (en ambos sentidos).
- Color verde: Tren de 2.100 t circulando entre la salida del puerto y el puerto Sur (en ambos sentidos)
- Color marrón: Tren de 2100 t circulando entre la salida del puerto y el muelle Levante (en ambos sentidos)
- Color naranja: Tren de 500 t circulando entre la salida del puerto y el Dique del Este (en ambos sentidos)
- Color rosa: Tren de 2.100 t en puerto Norte esperando vía libre para salir del puerto (consumiendo auxiliares)
- Color negro: Tren de 2.100 t en puerto Sur esperando vía libre para salir del puerto (consumiendo auxiliares)

En cada fase se tendrán en cuenta como trenes eléctricos únicamente los trenes que se dirijan hacia las zonas electrificadas, restando el resto de los trenes como trenes diésel.



3.4 Criterios de diseño para la electrificación

El estudio de dimensionamiento eléctrico se ha realizado para un sistema de 3.000 V en corriente continua (tensión de salida 3.300 V). Los datos de entrada necesarios por lo que a la electrificación se refieren son:

- Tensión nominal de la línea
- Impedancia característica de la catenaria
- Posición y potencia de las subestaciones.

3.4.1 Distribución y modos de funcionamiento

La ubicación y potencia de los elementos que componen el sistema eléctrico son los siguientes:

Elemento	PK	PK	PK continuo	Potencia
SE Benifaió	92+432		92+432	2x6.600 kVA
SE Silla	100+334		100+334	2x6.600 kVA
PP Valencia	100+358/2+405		110+358	
SE Fuente de San Luis	3+680		116+380	2x6.600 kVA
SE Malvarrosa		7+300	123+700	2x6.600 kVA
SE Massalfassar		15+100	131+500	2x3.300 kVA

Tabla 2. Distribución

Para las subestaciones de 2x6.600 kVA únicamente estará en funcionamiento uno de los grupos y el otro se encontrará en modo de reserva. Los grupos de 3.300 kVA si pueden acoplarse en paralelo para su funcionamiento y se considerarán los 2 grupos de la subestación de Massalfassar funcionando al mismo tiempo en paralelo.

Se han estudiado dos situaciones de funcionamiento:

 Funcionamiento normal: La subestación de Valencia F.S.L. alimentará las vías del puerto a través del feeder num. 30 formado por 3x240 mm² Cu y situado a unos 3,6 km de la subestación dirección el puerto.

Como se puede ver en la siguiente imagen, lo seccionadores FPO1.1, FPO3.1 y FPO3.2 estarán cerrados, mientras los seccionadores SEC 10.1 Z/N PTO NOR, SEC 10.1 Z/N PTO SUR BIS y SEC 10.2 Z/N PTO SUR BIS estarán abiertos.

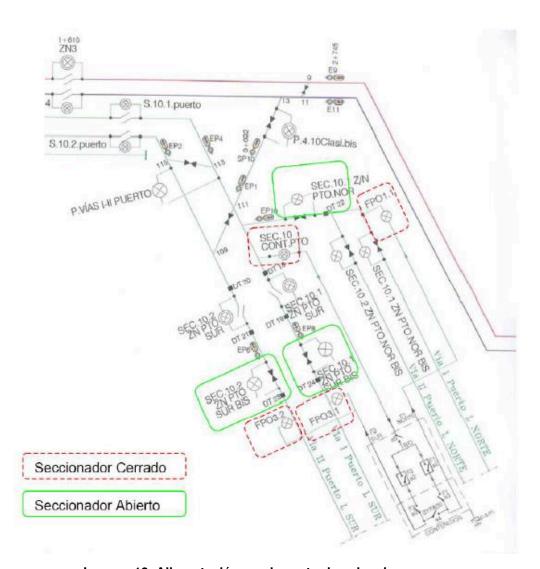


Imagen 19. Alimentación en el puerto de valencia

 Funcionamiento degradado: La subestación de Valecia Fuente de San Luís estará fuera de servicio. Las vías del puerto se alimentarán a través del pórtico de feeder de la SE F.S.L. y la catenaria que se alimentan a su vez de las subestaciones colaterales de SE Silla y SE Malvarrosa.



3.4.2 Catenaria

Las características de la catenaria considerada en el estudio son las siguientes.

Tramo	Composición
Benifaió – Valencia - F.S.L	2 HC 107 mm ² CuAg0,1 + 1 Sust 150 mm ² Cu
F.S.L – SE Malvarrosa	2 HC 120 mm ² CuAg0,1 + 1 Sust 150 mm ² Cu
SE Malvarrosa – Puig de Santa María	2 HC 120 mm ² CuAg0,1 + 1 Sust 150 mm ² Cu + Feeder acompañamiento 1x240 mm ² Cu
Valencia F.S.L. mercacías a Puerto Valencia (hasta extremo Norte y Sur)	2 HC 107 mm2 CuAg0,1 + 1 Sust 150 mm ² Cu
	Feeder acompañamiento 2x150 mm² Cu

Tabla 3. Catenaria

El hilo de contacto se considera con un 20% de desgaste.

Carril tipo: UIC-60 en la vía general y UIC-54 en el puerto con un 15% de desgaste a efectos de cálculo.

3.4.3 Normativa y validacion

La normativa aplicada es la siguiente:

- EN 50163:2005 Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.
- UIC 600:2003Tracción eléctrica con Línea Aérea de Contacto.
- EN 50329:2003 y EN 50329:2009 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Transformadores de tracción.
- CEI 60913:1988 Línea Aérea de Tracción.
- EN 50122-1:1999 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: Medidas de protección relativas a la seguridad eléctrica y a la puesta a tierra.
- EN 50119:2010 Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Líneas Aéreas de Contacto.
- EN 50388:2012 Aplicaciones ferroviarias. Alimentación eléctrica y material rodante: Criterios técnicos para la coordinación entre sistemas de alimentación (subestación y el material rodante para alcanzar la interoperabilidad.



3.4.3.1 Potencia en los transformadores

Las especificaciones de ADIF E.T. 03.359.101.7 "Transformadores de potencia sumergidos en aceite de 3.300 y 6.000 kVA para subestaciones de tracción de líneas convencionales" estipula una clase de servicio IX A de la norma EN 50329, cuyas características se muestran en la tabla e imagen siguientes.

Identifica ción	P.U. de I _B	P.U. de I _N	Condición inicial	Duración	Intervalo
а	1	0,785	-	Cont	
b	1,5	1,177	а	2 h	3 h
С	3	2,355	b	300 s	1.800 s

Tabla 4. Transformadores de clase de servicio IX A

Por tanto, las cargas y sobrecargas serán:

- (a): 1,0 veces la corriente nominal continua de manera permanente
- (b): 1,5 veces la corriente nominal continua durante dos (2) horas, partiendo del régimen anterior (a) en intervalo de tres (3) horas.
- (c): 3 veces la corriente nominal continua durante cinco (5) minutos, partiendo del régimen anterior (b) en intervalo de treinta (30) minutos.

Se permite una duración intermedia (según la distribución logarítmica) para la sobrecarga de otros valores, con lo que la duración es mayor cuando la sobrecarga es menor.

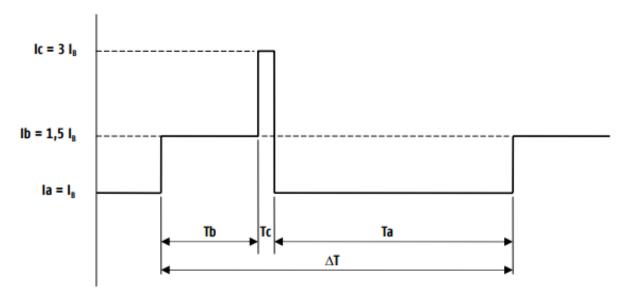


Imagen 20. Sobrecarga transformadores clase IX A

Donde:

- la: Corriente de servicio en condiciones básicas de carga
- Ib: Corriente de sobrecarga b

Firmado por: JORGE GISBERT BLANQUER



- Ic: Corriente de sobrecarga c
- Ta: Periodo de enfriamiento en la corriente b después de la sobrecarga acumulada en las corrientes lb y lc
- Tb: Duración de la corriente de sobrecarga Ib
- Tc: Duración de la corriente de sobrecarga Ic
- ΔT: Duración del ciclo de prueba formada por el periodo de sobrecargas y el período de enfriamiento

3.4.3.2 Tensión en catenaria

La tensión en el pantógrafo debe estar siempre dentro de los límites marcados por la norma EN 50163, que para este proyecto es:

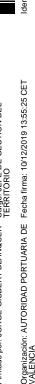
- Tensión mínima no permanente 2.000 V (Umin2)
- Tensión mínima permanente 2.000 V (Umin1)
- Tensión nominal 3.000 V (U_n)
- Tensión máxima 3.600 V (U_{max1})
- Tensión máxima no permanente 3.900 V (U_{max2})
- Se deben cumplir los siguientes requisitos:
- La duración de las tensiones entre U_{max1} and U_{max2} no debe sobrepasar los 5 minutos.
- La tensión de la barra ómnibus en la subestación en vacío debe ser menor o igual a
- En condiciones de funcionamiento normales, las tensiones se deben hallar entre Umin1 $\leq U \leq U_{max2}$.
- Si se alcanzan las tensiones entre U_{max1} y U_{max2} , debe estar seguido de un periodo con un nivel por debajo o igual a U_{max1}, durante un periodo no especificado.
- Tensión de funcionamiento mínima: en condiciones de funcionamiento anormales, U_{min2} es el límite más bajo de la tensión de la línea de contacto para el que se prevé que funcione el material rodante.

3.4.3.3 Potencial de carril

Bajo condiciones permanentes, las tensiones accesibles, de acuerdo con la norma EN 50122-1, no deben superar los 120 V, excepto en talleres y emplazamientos similares, en los que el límite debe ser de 60 V.

En condiciones temporales, las tensiones accesibles no deben superar los valores mostrados en la siguiente tabla:

Duración (segundos)	Tensión [V]
> 300	150
300	150
1	170



Duración (segundos)	Tensión [V]
0,9	200
0,8	240
0,7	270
0,6	310

Tabla 5. Máximas tensiones accesibles permisibles en c.c. en función de condiciones temporales

3.4.3.4 Calentamiento de los conductores

El calentamiento máximo de los conductores, causado por corrientes de carga, no debe traducirse en temperatura del conducto susceptibles de alterar indebidamente las características mecánicas de los materiales.

Según la norma, EN 50119, la temperatura por encima de las que se pueden alterar las características mecánicas se determina en la siguiente tabla para las diferentes composiciones de materiales en los sistemas de líneas de contacto:

Material	Temperatura permanente (condiciones de funcionamiento)
Cobre normal y de alta resistencia mecánica con alta conductividad	80 °C
Aleación de cobre y plata	100 º C
Aleaciones de cobre y estaño	100 º C
Aleaciones de cobre y magnesio/bronce (0,2)	100 º C
Aleaciones de cobre y magnesio/bronce (0,5)	100 º C
Aleaciones de Aluminio	80 ºC
ACS /AACSR	80 ºC

Tabla 6. Límites de temperatura para las características mecánicas de los materiales



Parámetros relacionados con las prestaciones del sistema 3.4.3.5

Los parámetros considerados son:

- La corriente máxima del tren:
 - El diseño del subsistema de energía asegurará la capacidad de la alimentación para conseguir el rendimiento especificado y para permitir la explotación de los trenes con una potencia inferior de 2 MW sin limitación de la corriente o la potencia.
- Tensión útil media:

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumplirá lo previsto en la norma UNE-EM 50388:2012 apartado 8, donde se especifíca un valor mínimo de 2.700 V sistema de alimentación eléctrica a 3.000 V cc.

3.5 **Condiciones ambientales**

Las condiciones ambientales consideradas son las que se muestran a continuación:

Característica	Valor
Temperatura Ambiente	40 °C
Velocidad del viento	0,6 m/s
Radiación solar	1 kW/m².

Tabla 7. Condiciones Ambientales

RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Con el fin de determinar el consumo medio de los trenes en el puerto (entre la entrada del puerto PK 0+000 y cabeceras), se muestra en la siguiente tabla los resultados promedio (velocidad y energía consumida) obtenidos para los distintos tipos de mercancías que circularán por el puerto.

Sentido	Tren	Longitud (km)	Tiempo de recorrido	Velocidad media(km/h)	E	inergía (kV	Vh)
	(t)	(KIII)	(hh:mm:ss)	media(km/n)	Tracción	Auxiliar	Total
F.S.L – Cabecera Norte	2.100t	4,955	10'5"	29,48	99,87	46,67	146,54
Cabecera Norte – F.S.L	2.100	4,955	10'30"	28,33	135,67	49	184,67
F.S.L – Cabecera Sur	2.100	2,355	4'55"	28,74	43,63	22,56	66,19
Cabecera Sur – F.S.L	2.100	2,3	5'15"	26,29	79,22	24,5	103,72



Sentido	Sentido Tren Longitud		Tiempo de recorrido	recorrido Velocidad		Energía (kWh)			
	(t)	(km)	(hh:mm:ss)	media(km/h)	Tracción	Auxiliar	Total		
F.S.L – Muelle Levante	2.100	4,655	9'35"	29,14	96,41	44,33	140,74		
Muelle Levante – F.S.L	2.100	3,916	8'35"	27,37	144,44	40,06	184,5		
F.S.L – Dique Este	500	7,223	19'40"	22,04	26,43	91,39	117,82		
Dique Este – F.S.L	500	6,471	13'5"	29,68	34,73	61,06	95,79		

Tabla 8. Simulaciones dinámicas

4.1 Resultados Fase 1: Ampliación Norte

4.1.1 Operación Normal

En operación normal, todas las subestaciones se encuentran en funcionamiento.

4.1.1.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)				Potencia (kW)			
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.124	1.729	2.357	3.117	3.654	5.602	7.622	10.024
SE Fuente de San Luis	1.525	2.036	2.341	3.553	4.951	6.597	7.571	11.383
SE Malvarrosa	732	1.246	1.872	2.302	2.388	4.055	6.08	7.454

Tabla 9. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 1. Operación Normal

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)



4.1.1.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para la operación normal de las subestaciones.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.554	108+362	3.260
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.686	105+524	3.264
Vía 1 Puerto Norte	3.075	1+465	3.252
Vía 2 Puerto Norte	2.938	4+933	3.246
Vía 5 Puerto Sur	2.958	2+300	3.251
Vía 6 Puerto Sur	3.111	0+051	3.201

Tabla 10. Tensión en Catenaria. Fase 1. Operación Normal

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.1.1.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para funcionamiento normal.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	22	0+001
Vía 2 Puerto Norte	42	4+950
Vía 5 Puerto Sur	22	2+350
Vía 6 Puerto Sur	6	0+865

Tabla 11. Potencial de carril. Fase 1. Operación Normal

El potencial de carril está por debajo del límite marcado por la norma EN 50122-1 en régimen permanente (120 V)

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

4.1.2 Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio

En caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís, las subestaciones de Silla y Malvarrosa alimentarán el tramo afectado por el fallo dicha la subestación. En concreto, alimentarán las vías del puerto a través del pórtico de feeder de la F.S.L. y la catenaria.

4.1.2.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)				Potencia (kW)			
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.613	2.431	3.158	4.259	5.220	7.830	10.144	13.566
SE Malvarrosa	1.814	2.734	3.394	4.302	5.859	8.792	10.88	13.696

Tabla 12. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 1. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.1.2.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para el caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.221	108+362	3.228
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.247	111+822	3.234
Vía 1 Puerto Norte	2.282	1+200	3.107
Vía 2 Puerto Norte	2.052	4+933	3.062
Vía 5 Puerto Sur	2.518	2+300	3.115



Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	
Vía 6 Puerto Sur	2.977	-0+074	3.118

Tabla 13. Tensión en Catenaria. Fase 1. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.1.2.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para el caso degradado de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	34	0+080
Vía 2 Puerto Norte	57	4+950
Vía 5 Puerto Sur	25	2+350
Vía 6 Puerto Sur	7	0+865

Tabla 14. Potencial de Carril. Fase 1. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

El potencial de carril está por debajo del límite marcado por la norma EN 50122-1 en régimen permanente (120 V)

4.2 Resultados Fase 2: Ampliación Muelle Levante

4.2.1 Operación Normal

En operación normal, todas las subestaciones se encuentran en funcionamiento.

4.2.1.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)				Potencia (kW)			
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.125	1.729	2.357	3.117	3.658	5.602	7.622	10.024
SE Fuente de San Luis	1.571	2.036	2.341	3.553	5.098	6.597	7.571	11.383
SE Malvarrosa	739	1.246	1.872	2.302	2.411	4.055	6.08	7.454

Tabla 15. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 2. Operación Normal

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.2.1.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para la operación normal de las subestaciones.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.554	108+362	3.260
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.685	105+524	3.264
Vía 1 Puerto Norte	3.075	1+465	3.251
Vía 2 Puerto Norte	2.938	4+933	3.244
Vía 5 Puerto Sur	2.958	2+300	3.251
Vía 6 Puerto Sur	3.111	0+051	3.201
Via 1 Muelle Levante	3.164	3+869	3.215
Via 2 Muelle Levante	3.026	3+607	3.130

Tabla 16. Tensión en Catenaria. Fase 2. Operación Normal



La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.2.1.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para funcionamiento normal.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	22	0+001
Vía 2 Puerto Norte	42	4+950
Vía 5 Puerto Sur	22	2+350
Vía 6 Puerto Sur	6	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3	3+554
Vía 2 Muelle Levante	3	3+554

Tabla 17. Potencial de carril. Fase 2. Operación Normal

El potencial de carril está por debajo del límite marcado por la norma EN 50122-1 en régimen permanente (120 V)

4.2.2 Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio

En caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís, las subestaciones de Silla y Malvarrosa alimentarán el tramo afectado por el fallo dicha la subestación. En concreto, alimentarán las vías del puerto a través del pórtico de feeder de la F.S.L. y la catenaria.

4.2.2.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)



Subestación	Intensidad en LAC (A)				Potencia (kW)			
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.631	2.431	3.158	4.259	5.277	7.83	10.144	13.566
SE Malvarrosa	1.863	2.734	3.394	4.302	6.016	8.792	10.88	13.696

Tabla 18. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 2. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.2.2.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para el caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.221	108+362	3.227
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.247	111+822	3.231
Vía 1 Puerto Norte	2.276	1+200	3.105
Vía 2 Puerto Norte	2.045	4+933	3.050
Vía 5 Puerto Sur	2.513	2+300	3.110
Vía 6 Puerto Sur	2.977	-0+074	3.118
Via 1 Muelle Levante	2.459	3+619	2.951
Via 2 Muelle Levante	2.417	3+644	2.753

Tabla 19. Tensión en Catenaria. Fase 2. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.2.2.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para el caso degradado de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	38	0+080
Vía 2 Puerto Norte	57	4+950
Vía 5 Puerto Sur	25	2+350
Vía 6 Puerto Sur	7	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3	3+554
Vía 2 Muelle Levante	3	3+554

Tabla 20. Potencial de Carril. Fase 2. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

El potencial de carril está por debajo del límite marcado por la norma EN 50122-1 en régimen permanente (120 V)

4.3 Resultados Fase 3: Ampliación Ramal hacia Dique Este

4.3.1 Operación Normal

En operación normal, todas las subestaciones se encuentran en funcionamiento.

4.3.1.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)			Potencia (kW)				
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.128	1.732	2.358	3.124	3.669	5.613	7.627	10.046



Subestación	Intensidad en LAC (A)			Potencia (kW)				
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Fuente de San Luis	1.617	2.093	2.348	3.751	5.246	6.779	7.591	11.998
SE Malvarrosa	747	1.251	1.877	2.302	2.436	4.068	6.095	7.454

Tabla 21. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 3. Operación Normal

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.3.1.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para la operación normal de las subestaciones.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.553	108+362	3.259
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.683	105+524	3.263
Vía 1 Puerto Norte	3.075	1+465	3.247
Vía 2 Puerto Norte	2.938	4+933	3.239
Vía 5 Puerto Sur	2.958	2+300	3.249
Vía 6 Puerto Sur	3.111	0+009	3.199
Via 1 Muelle Levante	3.164	3+619	3.215
Via 2 Muelle Levante	3.026	3+607	3.130
Via 1 Dique Este	3.064	5+419	3.197
Via 2 Dique Este	3.187	4+207	3.220

Tabla 22. Tensión en Catenaria. Fase 3. Operación Normal

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.3.1.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para funcionamiento normal.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	24	0+001
Vía 2 Puerto Norte	55	0+001
Vía 5 Puerto Sur	22	2+350
Vía 6 Puerto Sur	6	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3	3+554
Vía 2 Muelle Levante	3	3+554
Vía 1 Dique Este	10	3+160
Via 2 Dique Este	5	4+403

Tabla 23. Potencial de carril. Fase 3. Operación Normal

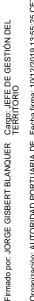
El potencial de carril está por debajo del límite marcado por la norma EN 50122-1 en régimen permanente (120 V)

4.3.2 Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio

En caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís, las subestaciones de Silla y Malvarrosa alimentarán el tramo afectado por el fallo dicha la subestación. En concreto, alimentarán las vías del puerto a través del pórtico de feeder de la F.S.L. y la catenaria.

4.3.2.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)





Subestación	Intensidad en LAC (A)			Potencia (kW)				
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.655	2.470	3.160	4.330	5.353	7.956	10.150	13.783
SE Malvarrosa	1.907	2.790	3.434	4.399	6.157	8.971	11.003	13.994

Tabla 24. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 3. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.3.2.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para el caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.179	108+362	3.224
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.188	111+822	3.227
Vía 1 Puerto Norte	2.267	1+200	3.097
Vía 2 Puerto Norte	2.045	4+933	3.032
Vía 5 Puerto Sur	2.467	2+300	3.103
Vía 6 Puerto Sur	2.567	0+843	3.105
Via 1 Muelle Levante	2.459	3+619	2.951
Via 2 Muelle Levante	2.227	3+815	2.734
Via 1 Dique Este	2.399	5+419	2.873
Via 2 Dique Este	2.753	3+707	2.959

Tabla 25. Tensión en Catenaria. Fase 3. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio



La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.3.2.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para el caso degradado de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	24	0+001
Vía 2 Puerto Norte	55	0+001
Vía 5 Puerto Sur	22	2+350
Vía 6 Puerto Sur	6	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3	3+554
Vía 2 Muelle Levante	3	3+554
Vía 1 Dique Este	27	3+160
Via 2 Dique Este	5	4+403

Tabla 26. Potencial de Carril. Fase 3. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

El potencial de carril está dentro de los límites marcados por la norma EN 20122-1

4.4 Resultados Fase 4: Ampliación Dique Este

4.4.1 Operación Normal

En operación normal, todas las subestaciones se encuentran en funcionamiento.

4.4.1.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)			Potencia (kW)				
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.129	1.733	2.360	3.124	3.670	5.615	7.632	10.046
SE Fuente de San Luis	1.622	2.109	2.379	3.751	5.264	6.827	7.689	11.998
SE Malvarrosa	748	1.252	1.880	2.302	2.439	4.075	6.107	7.454

Tabla 27. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 4. Operación Normal

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.4.1.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para la operación normal de las subestaciones.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.553	108+362	3.259
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.683	105+524	3.263
Vía 1 Puerto Norte	3.075	1+465	3.246
Vía 2 Puerto Norte	2.938	4+933	3.238
Vía 5 Puerto Sur	2.958	2+300	3.249
Vía 6 Puerto Sur	3.111	0+009	3.199
Via 1 Muelle Levante	3.164	3+619	3.215
Via 2 Muelle Levante	3.026	3+607	3.130
Via 1 Dique Este	3.001	6+414	3.189



Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	
Via 2 Dique Este	3.187	4+207	3220

Tabla 28. Tensión en Catenaria. Fase 4. Operación Normal

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.4.1.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para funcionamiento normal.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	51	0+080
Vía 2 Puerto Norte	74	0+080
Vía 5 Puerto Sur	25	2+350
Vía 6 Puerto Sur	7	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3	3+554
Vía 2 Muelle Levante	4	3+554
Vía 1 Dique Este	61	3+160
Via 2 Dique Este	4,80	4+403

Tabla 29. Potencial de carril. Fase 4. Operación Normal

4.4.2 Operación degradada. Subestación Fuente de San Luís fuera de servicio

En caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís, las subestaciones de Silla y Malvarrosa alimentarán el tramo afectado por el fallo dicha la subestación. En concreto, alimentarán las vías del puerto a través del pórtico de feeder de la F.S.L. y la catenaria.



4.4.2.1 Intensidad y potencia en las subestaciones

Se resume en la siguiente tabla la corriente en la catenaria (LAC) y potencia consumida en las subestaciones (valores promedios durante una hora y valor cuadrático medio para intervalo de 15 minutos, 5 minutos y máxima instantánea)

Subestación	Intensidad en LAC (A)				Potenci	ia (kW)		
	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max	Promedio 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
SE Silla	1.657	2.478	3.177	4.330	5.362	7.979	10.205	13.783
SE Malvarrosa	1.913	2.806	3.473	4.471	6.175	9.02	11.125	14.213

Tabla 30. Intensidad y Potencia en las Subestaciones. Fase 4. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

Estos resultados son acordes con la norma EN 50329 para transformadores de clase de servicio IX A (1,177% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)

4.4.2.2 Tensión en catenaria

Se muestra a continuación los resultados de tensión en catenaria, obtenidos de las simulaciones para el caso de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Vía General dirección Benifaió – El Puig	2.179	108+362	3.224
Vía General dirección El Puig – Benifaió	2.188	111+822	3.227
Vía 1 Puerto Norte	2.180	0+007	3.096
Vía 2 Puerto Norte	2.027	4+933	3.028
Vía 5 Puerto Sur	2.467	2+300	3.101
Vía 6 Puerto Sur	2.529	0+843	3.099
Via 1 Muelle Levante	2.459	3+619	2.951
Via 2 Muelle Levante	2.227	3+815	2.734



Tramo	Tensión Mínima [V]	PK	Tensión Media [V]
Via 1 Dique Este	2.002	6+414	2.843
Via 2 Dique Este	2.753	3+707	2.959

Tabla 31. Tensión en Catenaria. Fase 4. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (Umin =2.000 V).

La tensión media útil calculada en el pantógrafo cumple con lo previsto en la norma EN 50388 (Umin = 2.700 V)

4.4.2.3 Potencial de Carril en el puerto

Los resultados obtenidos para el potencial de carril en las vías del puerto son las que se muestran a continuación para el caso degradado de fuera de servicio de la subestación de Fuente de San Luís.

Tramo	Potencial de Carril Máximo [V]	PK
Vía 1 Puerto Norte	50,86	0+080
Vía 2 Puerto Norte	61,22	0+080
Vía 5 Puerto Sur	21,70	2+350
Vía 6 Puerto Sur	6,27	0+865
Vía 1 Muelle Levante	3,39	3+554
Vía 2 Muelle Levante	3,65	3+554
Vía 1 Dique Este	60,65	3+160
Via 2 Dique Este	8,78	4+403

Tabla 32. Potencial de Carril. Fase 4. Operación degradada. SE F.S.L. Fuera de servicio

El potencial de carril está dentro de los límites marcados por la norma EN 20122-1

4.5 Capacidad de corriente en los conductores

El estudio de la capacidad de corriente en los conductores se ha realizado considerando el peor de los casos, Fase 4.



Las corrientes máximas que circulan por los conductores en vía general de ADIF son los que se muestran en las siguientes tablas:

Tramo	RMS 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
Hilo de Contacto*	214	377	476	615
Sustentador	338	595	752	970

^{*}Por cada hilo de contacto

Tabla 33. Corrientes máximas en los conductores. Vía General

Para la zona del puerto, las intensidades máximas que circulan por los conductores son las siguientes:

Tramo	RMS 1h	RMS 15'	RMS 5'	Max
Hilo de Contacto*	37	56	88	188
Sustentador	65	99	155	333
Feeder acompañamiento*	65	98	154	330

^{*}Por cada hilo

Tabla 34. Corrientes máximas en los conductores. Zona Puerto

Temperatura de los conductores

La temperatura máxima de la catenaria se obtiene de los siguientes cables, calculada a partir de las condiciones ambientales descritas en el capítulo 3.5 (temperatura del aire 40°C, velocidad del viento 0,6 m/s y radiación solar 1 kW/m²) y de la corriente que circula por los cables.

El comportamiento térmico de la catenaria contempla el equilibrio del balance energético entre:

- 1. Energía producida por efecto Joule debido al paso de la intensidad.
- 2. Energía absorbida por radiación solar.
- 3. Calor almacenado en el conductor
- 4. Calor emitido por radiación y convección

El equilibrio se establece igualando las derivadas temporales de 1. y .2 con las de 3. y 4. Lo que equivale a Qin=Qout.

1. E Joule

Se considera la variación de la resistividad en función de la temperatura del conductor.

2. E radiación



Se consideran los parámetros de radiación específicos del emplazamiento, incluyendo la orientación de la línea y las propiedades del conductor. El calor que absorbe depende del material y del estado de la superficie expuesta, se considera la cara superior del conductor como oxidada y la cara inferior poco rugosa debido al paso de los pantógrafos.

3. Calor almacenado

Depende de las características del material y de su sección, se considera un porcentaje de desgaste de sección (20%). Para el cálculo en régimen permanente este término es constante y puede despejarse la ecuación de la itensidad como raiz de varios términos indicada más abajo.

4. Calor emitido por radiación y convección

Depende de las características del aire en función de la temperatura a partir de sus propiedades. La temperatura del aire considerada para el cálculo de "alfa" es la media entre la del conductor y la temperatura del aire. En la determinación de la convección se puede considerar una determinada velocidad del viento obteniendo un valor de alfa nominal y otro para convección forzada mediante formulación de Reynolds, Grashol y Nusselt.

Este equilibrio se considera en la siguiente ecuación:

$$I_{t} = \sqrt{\frac{A \cdot (\alpha \cdot U \cdot (\theta_{cat} - \theta_{air}) - P_{in})}{\rho_{20} \cdot (1 + \alpha_{R} \cdot (\theta_{cat} - 20))}}$$

Donde:

 I_t = Intensidad [A] : Variable con el tiempo, derivado del estudio de potencias.

A = sección del cable $[m^2]$: 0,000107 m^2

 α = Coeficiente de transmisión [W / K x m²]: Variable con el tiempo

U = perímetro del cable[m]: 0,0423 m

 Θ_{cat} = temperature del cable [K]

Θ_{air} = temperature del aire [K]: 40 °C

P_{in} = absorción de radiación [W/m]: 12,24 W/m

P₂₀ = resistividad del material a 20°C: 1,78 *10⁻⁸ Ohm⋅m

 α_R = variación de la resistividad [1/K]: 0,00381 1/K

Aplicando el equilibrio del balance energético en el periodo de simulación se obtiene que la temperatura máxima alcanzada por cada hilo de contacto en el Puerto de Valencia considerando las circulaciones simuladas en la situación más desfavorable Fase 4, es de 64,6°C, siendo ésta por debajo de los límites marcados por la norma en régimen permanente (80°C).

En el siguiente gráfico se puede ver la intensidad y temperatura del hilo en el punto más desfavorable (en las inmediaciones de la conexión del feeder de la subestación a la catenaria)



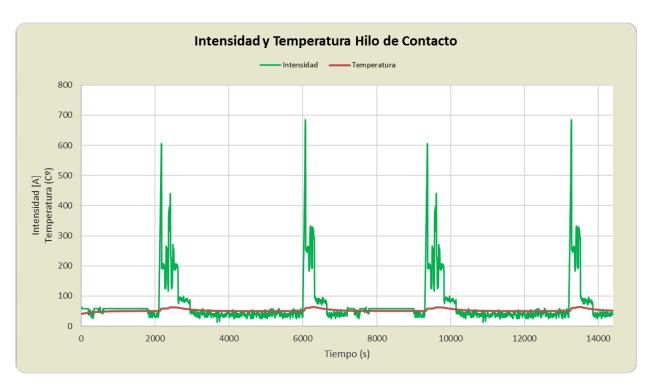


Imagen 21. Intensidad y temperatura del hilo de contacto.

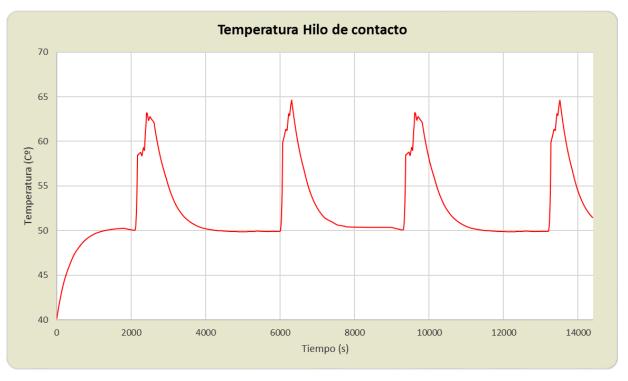


Imagen 22. Temperatura del hilo de contacto.

La catenaria utilizada en el Puerto de Valencia es la CA-160 que cumple con todos los parámetros definidos en las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad sobre la exigencia impuesta para evaluar la capacidad de transporte de corriente en una línea aérea de contacto para sistemas de corriente continua y trenes en reposo como ha sido contrastado en varios proyectos y en la realidad.



Frenado de recuperación 4.7

Con objeto de analizar la influencia de la regeneración en el sistema, se muestra a continuación las tensiones máximas alcanzadas considerando los trenes con regeneración para el caso más desfavorable, Fase 4.

	Funcionamie	ento Normal	Fallo SE F.S.L.		
Tramo	Tensión Máxima [V]	PK	Tensión Máxima [V]	PK	
Vía General dirección Benifaió – El Puig	3.423	110+831	3.417	110+831	
Vía General dirección El Puig –Benifaió	3.456	109+093	3.448	109+093	
Vía 1 Puerto Norte	3.310	1+119	3.356	1+119	
Vía 2 Puerto Norte	3.310	0+001	3.371	4+945	
Vía 5 Puerto Sur	3.336	2+277	3.358	2+345	
Vía 6 Puerto Sur	3.255	-0+824	3.230	0+634	
Via 1 Muelle Levante	3.334	4+578	3.297	4+578	
Via 2 Muelle Levante	3.253	3+900	3.128	3+900	
Via 1 Dique Este	3.268	7+141	3.177	4+336	
Via 2 Dique Este	3.286	3+415	3.281	3+457	

Tabla 35. Regeneración. Tensión máxima.

La tensión en catenaria está dentro de los límites marcados por la norma EN 50163 (U_{max2}) =3.900 V).

4.8 Parámetros relacionados con las prestaciones del sistema

Las simulaciones realizadas muestran que el sistema puede ofrecer las prestaciones suficientes para trenes de potencia superior a 2 MW (en concreto 5,2 MW, 4 MW, 2,4 MW, y 2,2 MW), por tanto se cumplirá también para trenes de 2 MW de potencia o inferior.

Por otro lado, la mínima tensión media útil se porduce en el escenario de la Fase 4 en caso de fuera de servicio de la subestación Fuente de San Luís. Como se puede observar en el capítulo 5.4.2.2., este valor es de 2.734, superior a los 2.700 V que exige la EN 50388.



Armónicos y efectos dinámicos para sistema de C.A. 4.9

Este capítulo no es de aplicación en el presente informe por C.C. la alimentación de la línea.

5 **CONCLUSIONES**

En el presente documento se ha desarrollado un estudio de dimensionamiento eléctrico para el suministro eléctrico a la Red Ferroviaria del Puerto de Valencia (EC19-C02-11970) con el objeto de adecuar las instalaciones eléctricas existentes (subestaciones de tracción y catenaria).

Las simulaciones se han realizado teniendo en cuenta las siguientes características del sistema:

- Conexión en la estación de Mercancías F.S.L. del puerto con la vía general de ADIF
- En funcionamiento normal, la subestación de Fuente de San Luís alimentará las vías del puerto a través del feeder num. 30.
- Catenaria del puerto:
 - Hilo Contacto: 2x107 mm² CuAg0,1 considerando 20% de desgaste
 - Sustentador: 150 mm² CuETP
 - Feeder de acompañamiento. 2x150 mm² Cu

En cuanto a las conclusiones del estudio de dimensionamiento eléctrico, destacar que, en hora punta, tanto en funcionamiento normal como en caso de fallo de la subestación de fuente de San Luís se asegura que:

- La potencia instalada en las subestaciones cumpliría con los requerimientos especificados en la normativa EN50329 (según Clase IX-A 117,7,5% del valor nominal durante 2 horas y 235,5% del valor nominal durante cinco minutos)
- La tensión en la línea está dentro de los límites establecidos en la normativa EN 50163 "Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de redes de tracción" (donde Umin = 2.000 V, Umax=3.600 V
- El potencial de carril está por debajo de los límites establecidos en la normativa EN 50122-1 "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: Medidas de protección relativas a la seguridad eléctrica y a la puesta a tierra" (donde el máximo permitido en estas condiciones es de 120 V)
- La temperatura alcanzada por los conductores está por debajo de los límites establecidos en la normativa EN 50199 (donde el máximo en régimen permanente es de 80°C para Cu y 100°C para CuAg)

URL https://valenciaportse.gob.es/SedeElectronica

띪

Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE VALENCIA

Ardanuy

METODOLOGÍA. SOFTWARE RAILPOWER

Ardanuy Ingeniería S.A. ha desarrollado – como parte de su programa de inversiones en I+D+i – una completa herramienta informática, **RailPower**, que permite la realización de estudios de dimensionamiento eléctrico en líneas ferroviarias tanto en corriente alterna como continua, basándose en la simulación de condiciones reales de explotación.

Los resultados obtenidos facilitan la toma de decisiones en lo relativo a la correcta electrificación de la línea: ubicación y potencia de las subestaciones, característica de la catenaria, máxima capacidad de la línea, etc., contribuyendo a la optimización de costes y a la determinación de los límites de explotación y adelantándose a la aparición de situaciones críticas.

RailPower ha sido desarrollado en entorno Windows, lo que facilita su uso y la representación y manejo de resultados. Esta circunstancia y su composición modular hacen que el programa esté abierto a estudios o necesidades concretas de cualquier explotación.

Los principales resultados obtenidos de la ejecución del programa son:

- Simulación de circulaciones (tiempo de recorrido, velocidad media, potencia media, energía consumida y para cada instante de tiempo: posición, velocidad, aceleración, fuerza de tracción, potencia, intensidad, tensión en el pantógrafo de cada tren).
- Potencia media y RMS demandada por cada subestación de tracción de la línea y potencia e intensidad en cada instante.
- Tensión en pantógrafo a lo largo de la línea (valores medios, máximos y mínimos)

1. MODELIZACIÓN DE LOS DATOS DE ENTRADA PARA UN ESTUDIO DE DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO

RailPower realiza una simulación precisa de las condiciones reales de operación, teniendo en cuenta los siguientes factores principales que afectan el consumo del tren: ubicación de subestaciones y autotransformadores (en caso de sistemas de electrificación de 2x25 kV), tipo de catenaria, características del trazado y material rodante, mallas de circulación planificadas, parámetros operativos y otros factores. Esta información de entrada que el programa emplea se puede separar en las siguientes categorías:

- Características del Trazado
- Características del Material Móvil
- Parámetros de Explotación
- Elementos de Electrificación
- Sistema de Catenaria

1.2. Características del trazado

Las características del trazado se introducen, describiendo los siguientes parámetros para cada tramo: la pendiente (el más importante y con mayor influencia), el radio de curvatura y peralte, la existencia de túneles y su influencia en la resistencia, secciones de vía única o doble y los límites de velocidad impuestos. Se introducirá también la ubicación de las estaciones, apeaderos, puestos de adelantamiento, etc.

Ardanuy

Todos estos parámetros marcaran en el trazado secciones homogéneas es decir tramos con las mismas características geométricas.

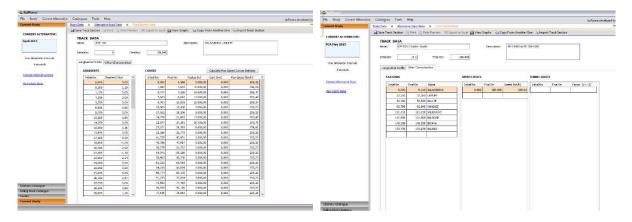


Imagen 23.Introducción del trazado

1.3. Material móvil

El programa permite definir y utilizar cualquier tipo de tren. Para ello se especifican las características de las unidades que circulan por la línea. Entre los datos del material móvil considerados están:

- Composición del Tren
 - Masa (t)
 - Velocidad máxima (km/h)
 - Curva de aceleración de servicio (m/s²)
 - Curva de deceleración de servicio (m/s²)
- Curva de resistencia al avance: A+BV + CV² (V in km/h) (Curva de Davis)
- Tracción y Consumos
 - Tensión nominal
 - o Potencia nominal mecánica
 - o Factor de potencia
 - o Curva del rendimiento mecánico eléctrico (%)
 - o Potencia consumida por los servicios auxiliares
 - Curva de Esfuerzo de tracción máximo / velocidad
- Frenado
 - o Curva de máximo frenado velocidad
 - Rendimiento regeneración (%)

A partir de estos parámetros se calculan la velocidad, los esfuerzos de tracción o frenado y la potencia de tracción/frenado (o corriente de tracción) para cada punto de la línea.

띪

Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 Firmado por: JORGE GISBERT BLANQUER



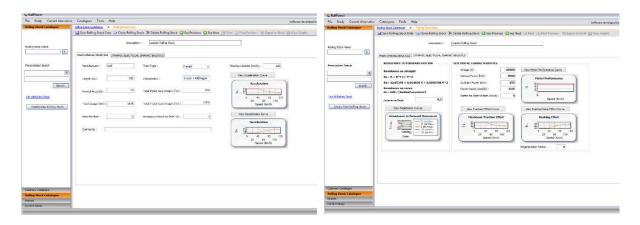


Imagen 24. Introducción material móvil

1.4. Parámetros de Operación

RailPower simula la circulación de los trenes imponiendo los requisitos que deben cumplirse.

Es posible definir mallas de circulación de trenes diferentes como sea necesario. Las mallas en estudio se introducen estableciendo la secuencia en la que los trenes empiezan a circular en el tramo en estudio durante el intervalo deseado.

Hay varios elementos que se deben especificar para cada tipo de servicio:

- Composición del material rodante
- Ruta: vías por las que el servicio circulará considerando un PK inicial y un PK final.
- Tiempo de parada en estaciones, apeaderos, puestos de adelantamiento, etc.
- Velocidad inicial en la línea
- Velocidad de inercia si existe

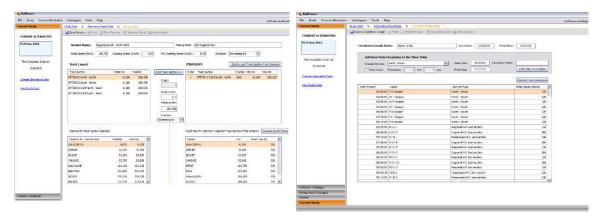


Imagen 25. Introducción servicios y mallas de circulación

1.5. Parámetros de electrificación

Para los cálculos eléctricos, el programa permite introducir varias distribuciones eléctricas. De acuerdo con el sistema estudiado (corriente continua, corriente alterna: 1x25 kV o 2x25 kV) se definirán los elementos necesarios.

Siguiendo el esquema eléctrico previsto para un sistema de corriente continua, los elementos a modelar y sus conexiones son los siguientes:

- Subestaciones
- Aisladores de sección

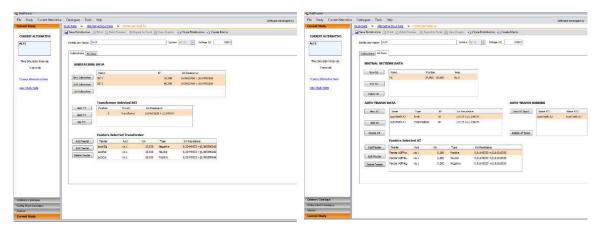


Imagen 26. Introducción parámetros de electrificación

1.5.1. Modelización de las subestaciones

Cada subestación puede ser modelada con tantos transformadores como sean necesarios. Para los cálculos eléctricos, es necesario ubicar las subestaciones y sus transformadores, así como también obtener su impedancia interna. Esta impedancia puede ingresarse manualmente o calcularse internamente por el programa usando la siguiente información:

- Tensión de red (Unet)
- Tensión nominal (Un)
- Potencia de cortocircuito (Scc)
- Potencia del primario (S1)
- Número de devanados
- Potencia primario / secundario (S2)
- Tensión de cortocircuito (%) (Ucc)
- Pérdidas en carga (Wcc)
- Impedancia subestación tierra (Zes)

Para definir una subestación, se introducen además los cables feeder que lo conectan a la catenaria y al carril indicando en que PK y vía se conectan, así como su longitud e impedancia

1.5.2. Modelización de aisladores de sección

Como el aislador de sección un punto donde la línea aérea de contacto está sin tensión, solo es necesario definir el punto kilométrico donde se ubica esta pequeña sección y determinar en qué vía se encuentra.

1.5.3. Modelización de la Línea Aérea de Contacto

El programa permite la definición de múltiples secciones de catenaria con varias composiciones para la misma línea en estudio. Para cada una de ellas debe definirse la composición de sus conductores, especificando para cada cable:

Tipo: Hilo de contacto, cable sustentador, feeder positivo, feeder negativo, carril, cable de retorno, cable enterrado/aéreo de tierra, etc.

Ardanuy

- Material
- Sección
- Desgaste (%)
- Posición: coordenadas X e Y
- Vía
- Impedancia interna

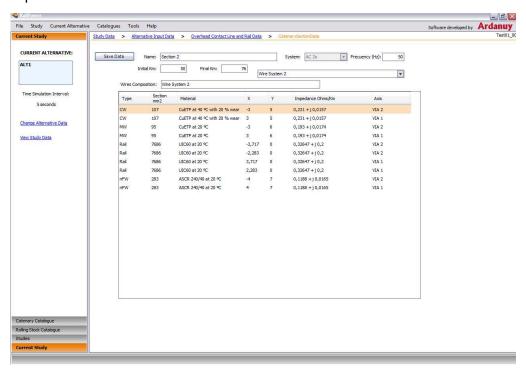


Imagen 27. Introducción catenaria

El programa también permite definir conexiones entre cables tales como: puesta en paralelo de la catenaria, conexión del cable feeder al hilo de contacto, conexión cable enterrado/aéreo de tierra al carril, etc. Además, permite definir conexiones entre carriles.

Los siguientes parámetros también estarán definidos para toda la línea:

- Resistividad del terreno a lo largo de la línea.
- Conductancia carril-tierra a lo largo de la línea

Con toda esta información, el programa calcula la matriz de impedancias de línea entre dos puntos cualesquiera con las mismas características por el método de Carson.



2. PROCESO DE SIMULACIÓN

RailPower realiza cálculos basados en una simulación real de las condiciones de operación en base a los parámetros descritos en el capítulo anterior 1. *Modelización de los datos de entrada para un estudio de dimensionamiento eléctrico*.

Para llevar a cabo los cálculos, el tiempo se discretiza en intervalos definidos por el usuario, normalmente 1 segundo. Para cada instante de tiempo se obtienen las diferentes variables que se calculan teniendo en cuenta los resultados del instante anterior. Esto le permite al usuario obtener los resultados con la precisión requerida para cada estudio.

El programa se ejecuta secuencialmente, siguiendo los módulos en los que se ha desarrollado. En este sentido, el resultado de un módulo es usado como dato de entrada para el siguiente módulo.

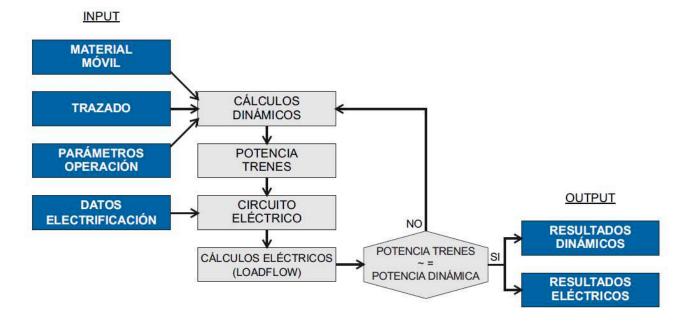


Imagen 28. Proceso de simulación

2.1. Simulación Dinámica y de flota

RailPower simula la circulación de trenes obligando a que en todo momento se cumplan los requisitos de señalización obteniendo los resultados dinámicos (posición, velocidad, aceleración y fuerza de tracción) del tren. Para ello, en cada instante de tiempo, el programa aplica las ecuaciones de movimiento uniformemente acelerado y las leyes de la dinámica (*leyes de Newton*).

$$\sum F = F_{Trac/Fre} - F_{rar} - F_{rac} - F_{g} = m \cdot a$$

Donde:

- m: Masa el tren
- a: aceleración
- F_{Trac/Fre}: Fuerza de Tracción / Frenado obtenida de las características del material móvil

 $F_{r_{ar}}$: Resistencia al avance en recta (fórmula de Davis):

$$F_{r_{ar}} = A + B \cdot v + C \cdot T_f \cdot v^2$$

Donde:

A,B,C: coeficientes de la fórmula de Davis

V: velocidad

Tf: factor túnel

 $F_{r_{ac}}$: Resistencia al avance en curva:

$$F_{r_{ac}} = m \cdot \frac{500 \cdot a}{R}$$

Donde:

m: masa del tren

a: trocha

R: Radio de la curva

 F_a : Fuerza debido a las pendientes

$$F_g = m \cdot g \cdot sen(\alpha)$$

Donde:

m: masa del tren

g: fuerza de la gravedad

 $sen(\alpha)$: pendiente

Una vez calculada la fuerza de tracción puede obtenerse la potencia consumida por cada tren en cada instante. Combinando las circulaciones que realizan los trenes, se realiza una simulación con todos los trenes, donde se obtienen los resultados eléctricos.

2.2. Simulación Eléctrica

El objetivo del módulo Simulación eléctrica es obtener, por cada instante de tiempo estudiado, los siguientes valores:

- Para cada tren: potencia consumida, corriente y tensión en el pantógrafo
- Para cada elemento eléctrico (transformadores de subestación У autotransformadores): potencia generada, corriente de salida y tensión.

Considerando los datos de la línea aérea de contacto (matriz de impedancias), la ubicación de los elementos que componen el esquema eléctrico (subestaciones, autotransformadores, seccionadores y zonas neutras, etc.) y de la posición de los trenes y la potencia que exigen en cada momento, el programa resuelve el circuito eléctrico en cada sector a través de iteraciones. El modelo de flujo de carga utilizado por el programa se basa en la teoría de circuitos (Leyes de Kirchoff) donde los nodos se encuentran en la línea aérea de contacto, trenes, subestaciones, transformadores (feeders), autotransformadores (feeders) y zonas neutras.



Como resultado, se obtendrá la corriente y la tensión de salida de cada subestación y por tanto la potencia. Del mismo modo se obtiene la corriente que atraviesa cada tren y cada conductor, así como las tensiones del pantógrafo de cada tren en cada punto de la línea.

Sobre la base de los valores instantáneos, se calcula el promedio, el RMS y la potencia máxima requerida en el intervalo en cuestión.

Por lo tanto, se pueden obtener las tensiones en pantógrafo de cada tren en cada punto de la línea. De esta forma, se observan las caídas de tensión máxima y mínima a lo largo de la línea, lo que permite verificar si la ubicación elegida para las subestaciones eléctricas y autotransformadores es adecuada.

El programa permite realizar cálculos teniendo en cuenta o descartando la regeneración de potencia en el frenado.

2.3. Otros módulos de cálculos derivados

A partir de los resultados de intensidades derivados de la simulación eléctrica, el software permite la posibilidad de realizar los siguientes cálculos:

Temperatura en conductores

Los cálculos se basan en la norma IEEE 738 (*IEEE Standard of Calculating the Current-Temperature Relationship of Bare Overhead Conductors*) y permiten determinar el comportamiento térmico temporal de la catenaria a partir de los valores de intensidad calculados, con base en el balance energético existente entre:

- Energía producida por efecto Joule debido al paso de la intensidad.
- o Energía solar absorbida por radiación solar.
- Pérdidas de calor por radiación y convección.

Cálculo EMC

Este módulo permite calcular el campo magnético producido por las corrientes que circulan por la catenaria. El programa calcula la densidad de flujo (Campo B) y la intensidad de campo (Campo H) en cada punto de un plano transversal definido en una determinada ubicación de la catenaria, para un determinado instante de tiempo, mediante la utilización de cálculos analíticos que relacionan la intensidad de los campos con la distancia entre conductores.

3. RESULTADOS QUE SE GENERAN

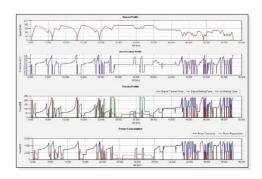
Los resultados de todos los cálculos pueden observarse por pantalla (o imprimirse) en forma de tablas o gráficos para su interpretación y análisis. El programa proporciona los valores instantáneos y globales de los factores que intervienen en la toma de decisiones. De entre los resultados obtenidos cabe destacar:

3.1. Resultados Dinámicos y de Flota

- Tiempos de recorrido y energía consumida, velocidad, tracción y aceleración en cada punto de la línea por cada tren en circulación.
- Potencia máxima demandada por los trenes cumpliendo con la tensión mínima en pantógrafo y detectando problemas en caso de que esté por debajo de lo establecido

Ardanuy

Máxima frecuencia de paso de trenes



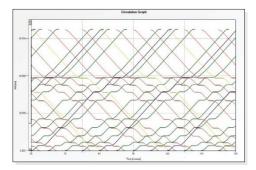


Imagen 29. Resultados dinámicos

3.2. Resultados Eléctricos

- Potencia (aparente, activa y reactiva) consumida en las subestaciones por instante de tiempo y valores medios
- Balance energético de la línea:
 - Energía de tracción consumida por los trenes
 - Energía suministrada por las subestaciones de tracción
 - Energía disipada en catenaria y carriles
 - Aprovechamiento de energía de frenado
- Intensidad por cada conductor del sistema de catenaria y carril por instante de tiempo
- Tensión y corriente de cada tren en cada instante y en cada punto de la línea
- Potencial de carril





Imagen 30. Resultados eléctricos



4. PRINCIPALES REFERENCIAS

Railpower ha sido usado en más de 120 proyectos de electrificación para diferentes Administraciones (Ministerio de Fomento, ADIF, FEVE, Ferrocarriles de la Junta de Andalucía, TMB, GISA, FGC, SFM, Metro de Tenerife) y en distintos países (India, Vietnam, Marruecos, Argelia, Sudáfrica, Irlanda, Portugal, Bulgaria, Lituania, Chile, etc.).

Los resultados obtenidos con el programa han sido contrastados con éxito en varias ocasiones con medidas tomadas en sistemas operativos, como es el caso de la Línea 1 de Delhi Metro Rail Corporation.

A continuación, se muestran los principales proyectos donde se ha realizado estudios de dimensionamiento eléctrico mediante el software RailPower

Corriente Continua

- Redacción del proyecto constructivo de las obras de montaje de vía y electrificación del Tramo Nudo de la Teja-Mogente-Alcudia de Crespins. Administración: ADIF
- Asistencia técnica en el diseño del contrato de Diseño y construcción del Tranvía LUAS Cross City. 750 V. Administración: RPA
- Servicios de consultoría de diseño detallado para la fuente de alimentación y sistema de distribución, tercer carril de electrificación y sistema SCADA para el proyecto Metro de Kochi Fase I. Tensión: 750 V Administración: DELHI METRO RAIL CORPORATION (DMRC)
- Proyecto de electrificación de la línea ferroviaria nº71 Ocice-Rzeszow en marco de la tarea de la modernización de la línea ferroviaria Rzeszow-Varsovia vía Kolbuszowa. Tensión: 3.000 V. Administración: PKP
- Realización del estudio de potencias correspondiente al tranvía de Zaragoza entre Parque Goya y Valdespartera. Tensión: 750 V. Administración: ADIF
- Estudio de Potencias para los Nuevos Accesos Sur Ferroviarios al Puerto de Barcelona. Tensión 3.000 V . Administración: ADIF
- Asistencia técnica para la redacción del estudio de alternativas de mejora de la alimentación eléctrica de la red de FGC. Línea del Vallés. Clau: EA-TF-08452. Tensión: 1.500 V. Administración: GISA
- Asistencia técnica para la redacción del proyecto de construcción de ampliación de la alimentación eléctrica de la línea 5. Tensión: 1.500 V. Administración: GISA
- Contrato de consultoría y asistencia para la redacción del proyecto: Corredor nortenoroeste de alta velocidad. Variante. Tensión: 3.000 V. Administración: Ministerio de Fomento
- Realización de los estudios para el refuerzo de las subestaciones en estaciones de Seeba Aioun y Ain Taoujdate y construcción de una nueva subestación en la estación de Fes para el doblamiento de la via entre Meknes y Fes. Tensión: 3.000 V. Administración: ONCF

Corriente Alterna

Redacción del Estudio Informativo de la electrificación de la línea Medina del Campo-Salamanca-Fuentes de Oñoro y de los Proyectos Constructivos de la electrificación de

TERRITORIO 7raanizacion: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55



la línea de alta velocidad Medina del Campo-Salamanca. Tensión: 2x25 kV. Administración: MINISTERIO DE FOMENTO

- Consultoría y asistencia técnica para la redacción de los proyectos constructivos de subestaciones y centros de autotransformación asociados, telemando de energía y línea de alta tensión del Tramo Zaragoza-Teruel. Tensión: 2x25 kV. Administración: ADIF
- Servicios de consultoría y asistencia técnica para la redacción de los proyectos básico y constructivo de los centros de autotransformación asociados, y del proyecto constructivo del telemando de energía el tramo Pedralba-Orense. Tensión: 2x25 kV. Administración: ADIF
- Estudio Comparativo para sistemas de 25 kV BT/RC y 25 kV AT de las líneas 2a, 2b y 7 del Metro de Mumbai, y posterior diseño de detalle de la línea 2A incluyendo revisión de diseño de Subestaciones recibidas y validación del diseño. Tensión: 1x25 kV. Administración: DELHI METRO RAIL CORPORATION (DMRC)
- Lot nº02: Estudios de electrificación en 25 kV/50Hz de la sierra "hauts plateaux" reagrupación de los siguiente troncales: Saida-Moulay Slissen Saida-Tiaret Relizane-Tiaret-Tissemsilt Tissemsilt-Boughzoul Boughzoul-M´sila Ain Touta-M´sila-Bordj Bou Arreridj. Tensión: 1x25 y 2x25 kV. Administración: ANESRIF
- Electrificación del DFCCI Oeste en Sección JNPT-Makarpura (EMP-16). Tensión: 2x25 kV. Administración: DFCCI
- Diseño y superivisión de obras de electrificación de la sección Kyviskes-Valciunai-Vaidotai-Paneriai en marco del proyecto 2013/MO-1.3 "Electrificación de empalme en Vilnius". Tensión: 1x25 kV. Administración: LITHUANIAN RAILWAYS (LG)
- Comparación técnica y económica para el desarrollo de la electrificación del LATVIJAS DZELZCELS con un voltaje de 1x25kV y 2x25kV. Tensión: 1x25 kV y 2x25 kV. Administración: LATVIAN RAILWAYS
- Redacción del proyecto de construcción de la parte de electrificación de la línea de alta velocidad correspondiente a la sección Caia-Poceirao. Tensión: 2x25 kV. Administración: ELOS

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

ANEXO 2. RESULTADOS DINÁMICOS



Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Norte

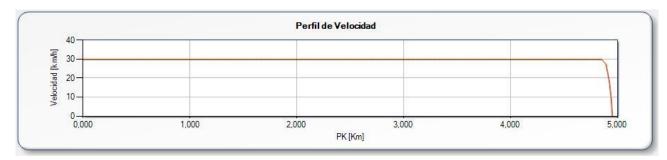


Imagen 31. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Norte

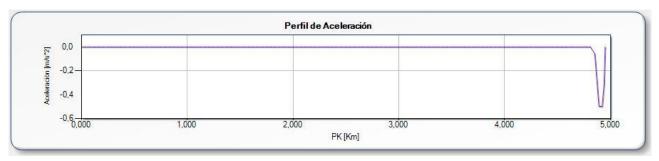


Imagen 32. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Norte

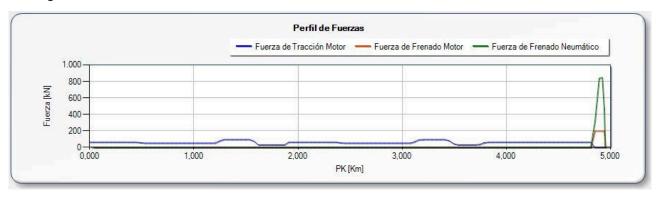


Imagen 33. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Norte

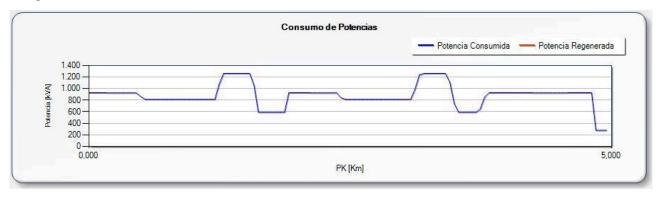


Imagen 34. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Norte



Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte - F.S.L.

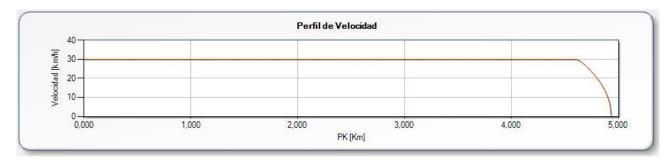


Imagen 35. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte - F.S.L.

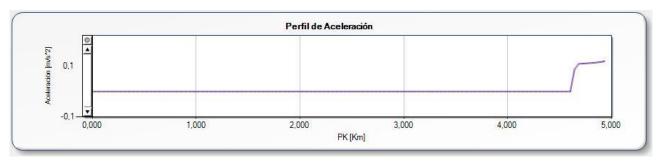


Imagen 36. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte - F.S.L.



Imagen 37. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte – F.S.L.

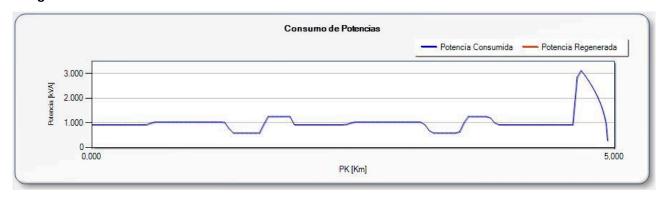


Imagen 38. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Norte - F.S.L.





Ardanuy

Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Sur



Imagen 39. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Sur



Imagen 40. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Sur



Imagen 41. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Sur

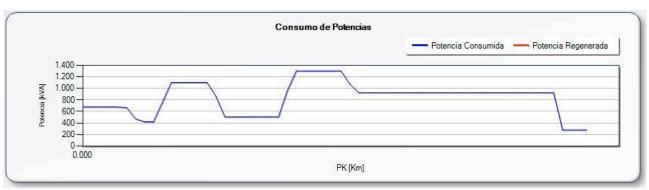


Imagen 42. Perfil Potencia. Mercancías Vacío. Dirección F.S.L. - Cabecera Puerto Sur



Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur - F.S.L.



Imagen 43. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur - F.S.L.



Imagen 44. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur - F.S.L.



Imagen 45. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur - F.S.L.

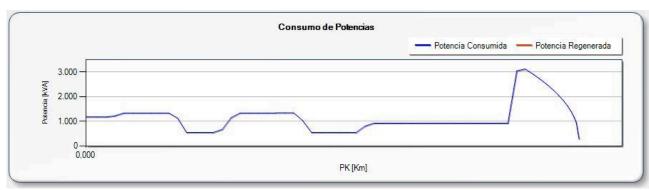


Imagen 46. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Cabecera Puerto Sur - F.S.L.



Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Muelle Levante

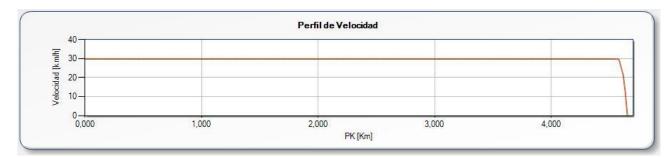


Imagen 47. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Muelle Levante



Imagen 48. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Muelle Levante

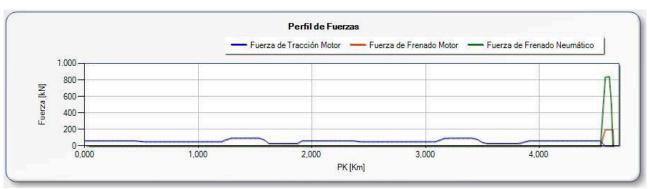


Imagen 49. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Muelle Levante

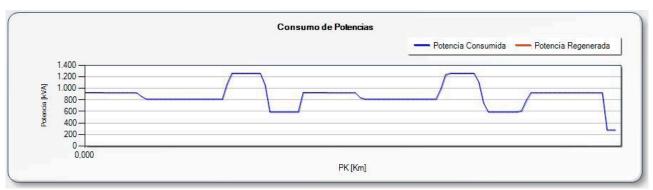


Imagen 50. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Muelle Levante



Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante - F.S.L.

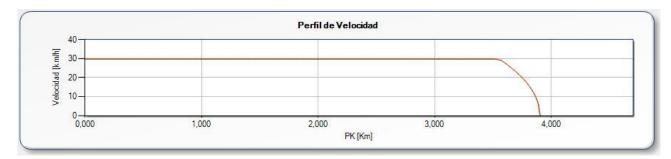


Imagen 51. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante - F.S.L.



Imagen 52. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante - F.S.L.

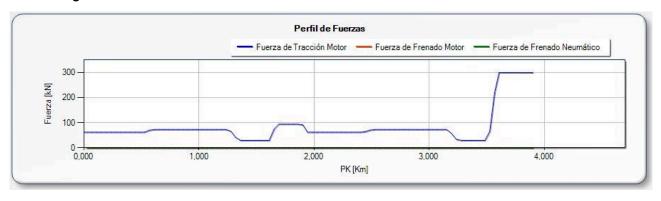


Imagen 53. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante - F.S.L.

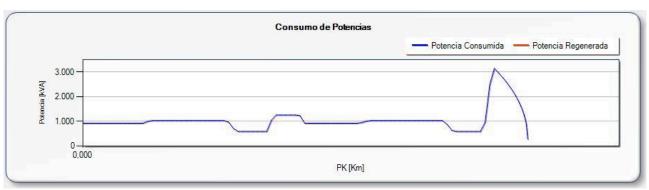


Imagen 54. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Muelle Levante - F.S.L.





Mercancías 500 t. Dirección F.S.L. - Dique Este

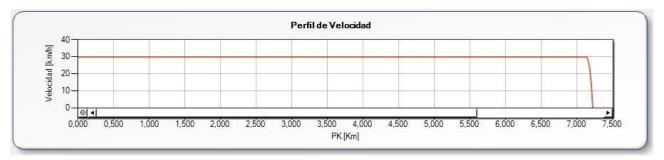


Imagen 55. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Dique Este

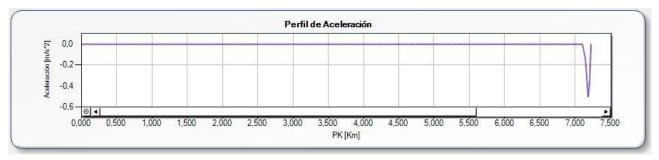


Imagen 56. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Dique Este

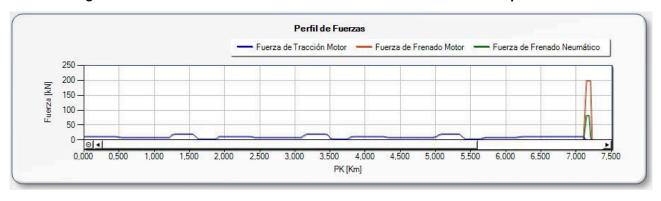


Imagen 57. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Dique Este

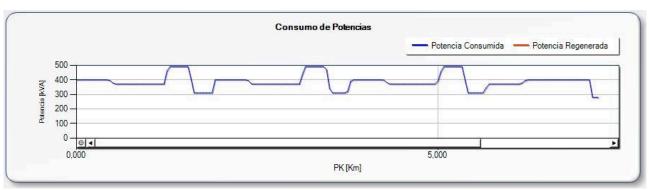


Imagen 58. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección F.S.L. - Dique Este



Mercancías 500 t. Dirección Dique Este - F.S.L.

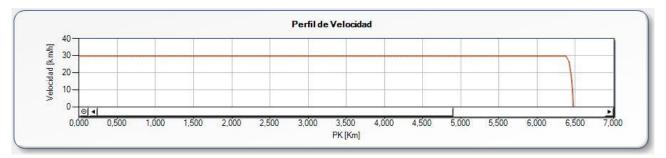


Imagen 59. Perfil Velocidad. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este - F.S.L.

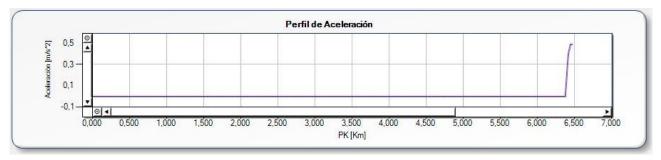


Imagen 60. Perfil Aceleración. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este - F.S.L.

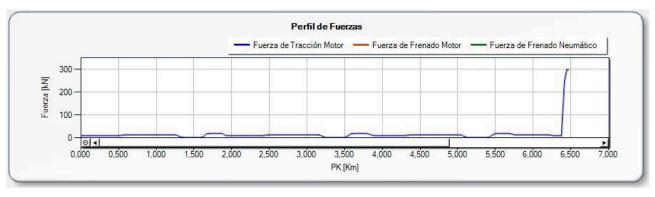


Imagen 61. Perfil Fuerza Tracción. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este - F.S.L.

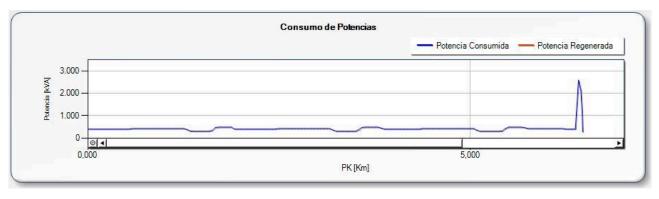


Imagen 62. Perfil Potencia. Mercancías 2100 t. Dirección Dique Este - F.S.L.

ANEXO 3. POTENCIA EN LAS SUBESTACIONES



Ardanuy

FASE 1 **Funcionamiento Normal**

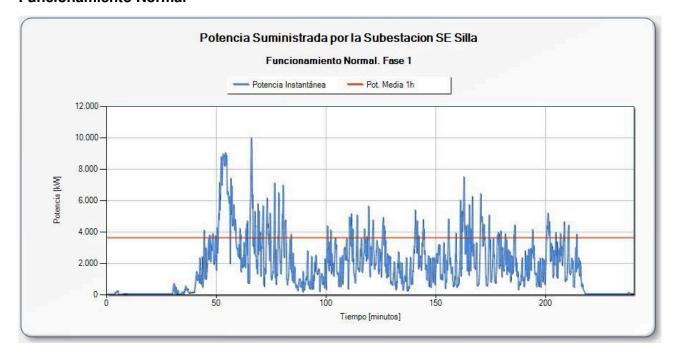


Imagen 63. Potencia SE Silla. Fase 1. Funcionamiento Normal

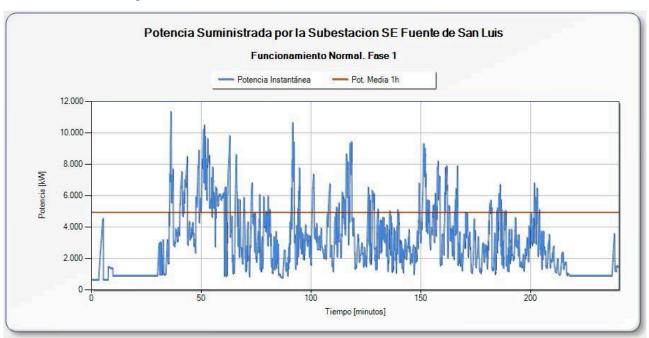


Imagen 64. Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 1. Funcionamiento Normal



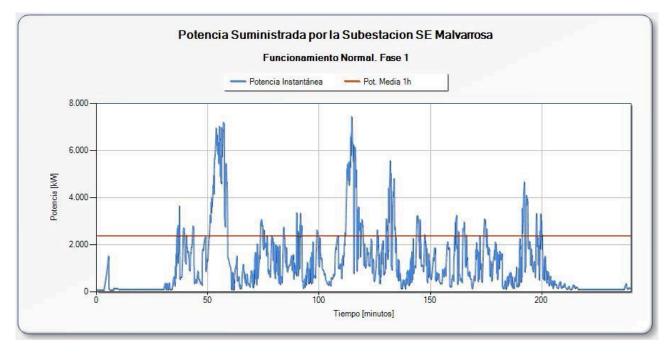


Imagen 65. Potencia SE Malvarrosa. Fase 1. Funcionamiento Normal

Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

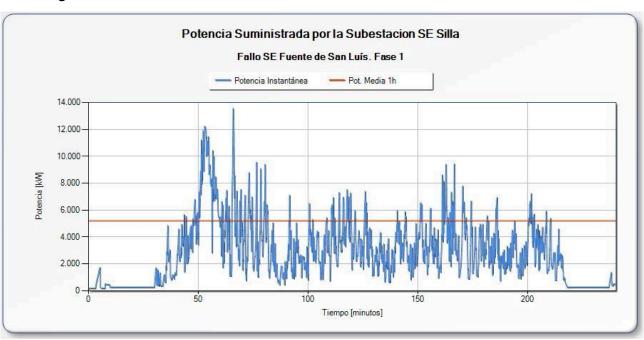


Imagen 66. Potencia SE Silla. Fase 1. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA Firmado por. JORGE GISBERT BLANQUER Cargo: JEFE DE GESTIÓN DEL TERRITORIO

Ardanuy

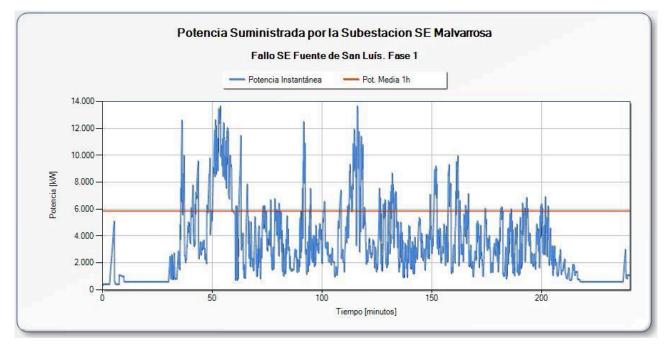


Imagen 67. Potencia SE Malvarrosa. Fase 1. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

FASE 2 **Funcionamiento Normal**

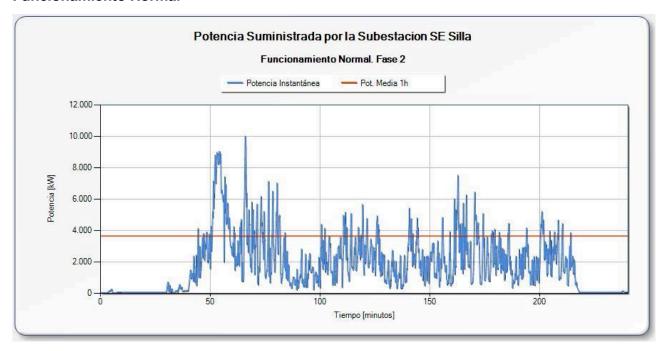


Imagen 68. Potencia SE Silla. Fase 2. Funcionamiento Normal

Ardanuy

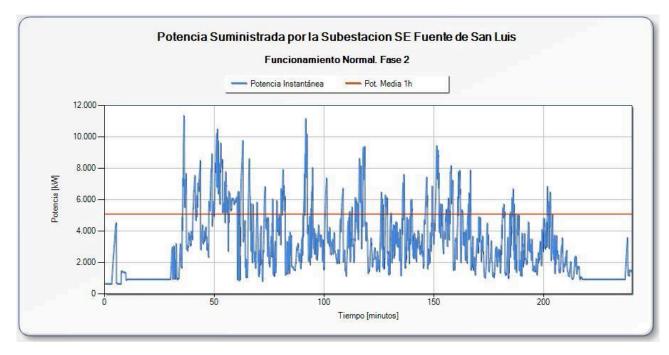


Imagen 69. Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 2. Funcionamiento Normal

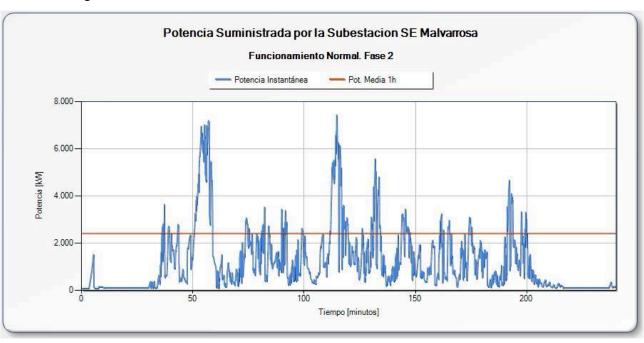


Imagen 70. Potencia SE Malvarrosa. Fase 2. Funcionamiento Normal



Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

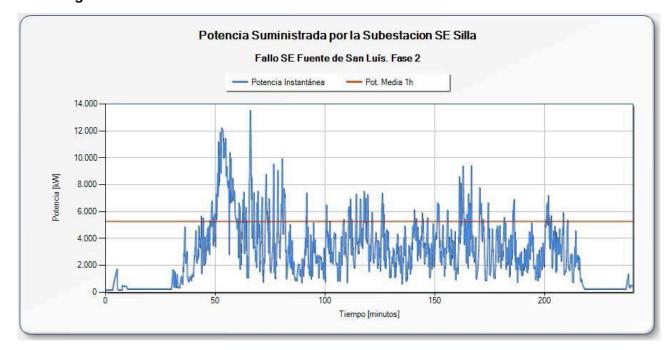


Imagen 71. Potencia SE Silla. Fase 2. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

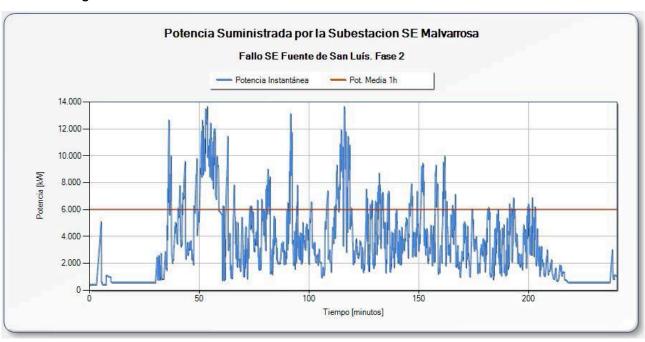


Imagen 72. Potencia SE Malvarrosa. Fase 2. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

Funcionamiento Normal

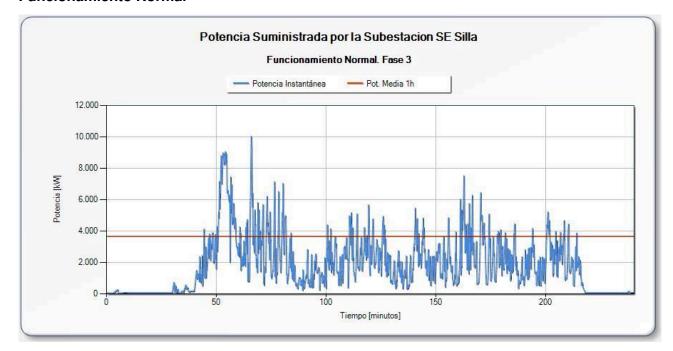


Imagen 73. Potencia SE Silla. Fase 3. Funcionamiento Normal

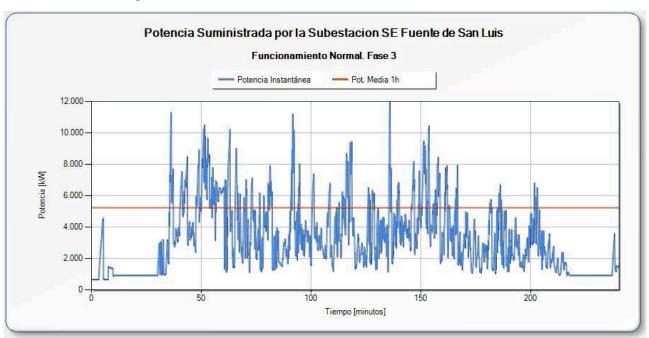


Imagen 74. Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 3. Funcionamiento Normal

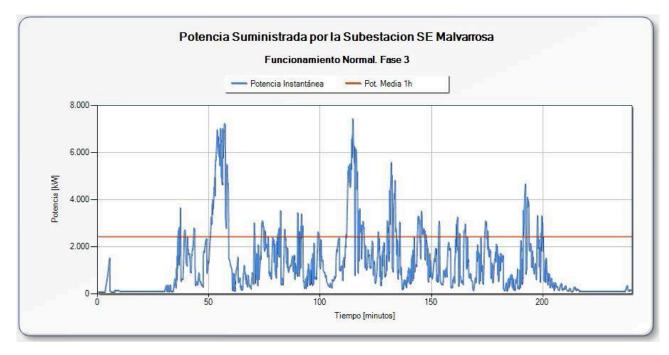


Imagen 75. Potencia SE Malvarrosa. Fase 3. Funcionamiento Normal

Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

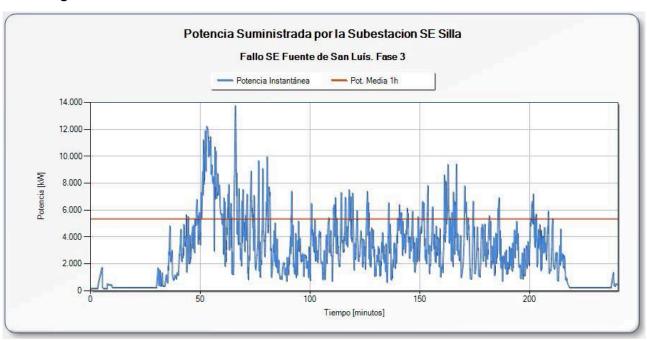


Imagen 76. Potencia SE Silla. Fase 3. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

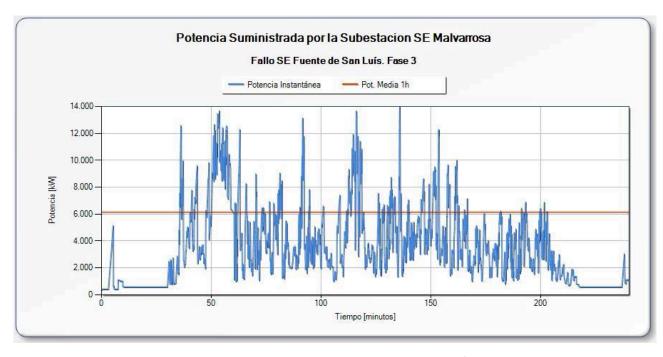


Imagen 77. Potencia SE Malvarrosa. Fase 3. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

FASE 4 **Funcionamiento Normal**

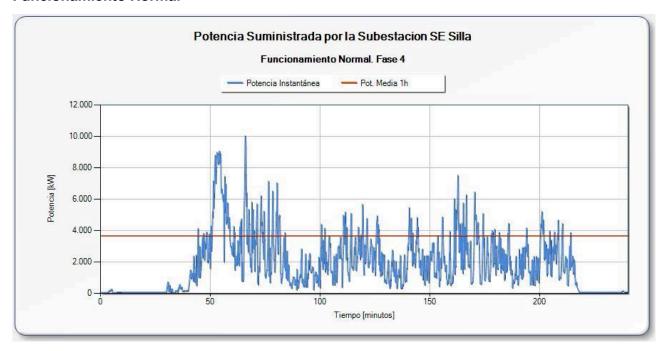


Imagen 78. Potencia SE Silla. Fase 4. Funcionamiento Normal

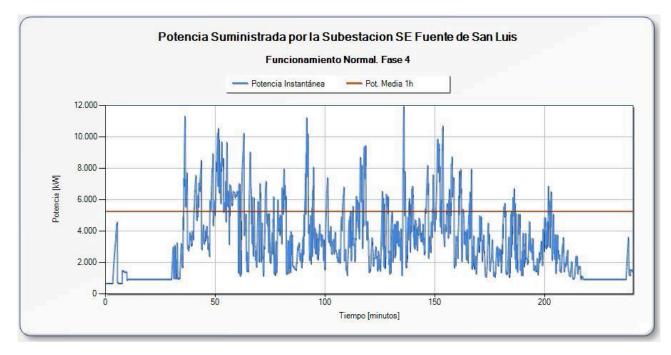


Imagen 79. Potencia SE Fuente de San Luís. Fase 4. Funcionamiento Normal

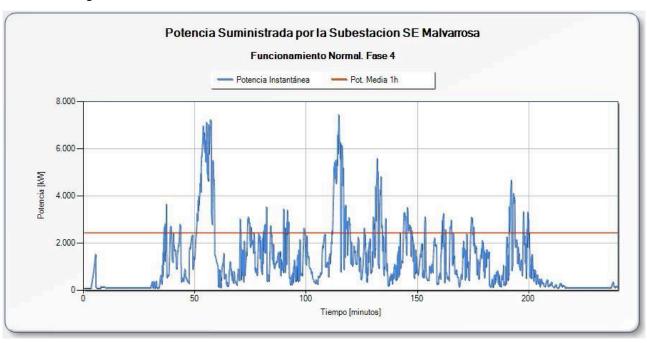


Imagen 80. Potencia SE Malvarrosa. Fase 4. Funcionamiento Normal



Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

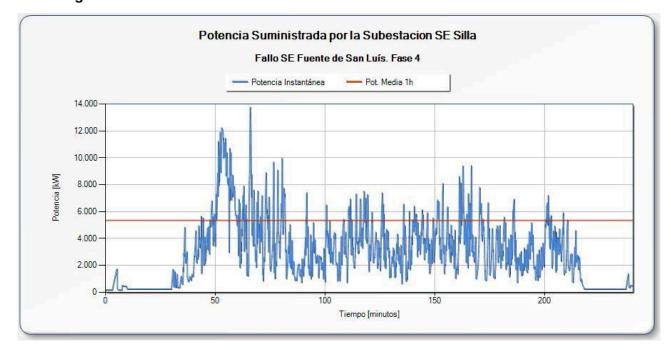


Imagen 81. Potencia SE Silla. Fase 4. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

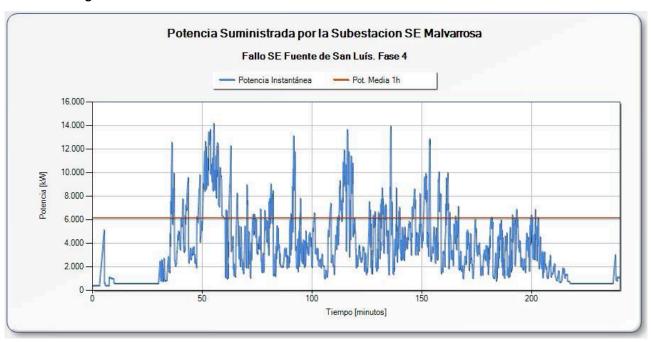


Imagen 82. Potencia SE Malvarrosa. Fase 4. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

Fase 1 **Funcionamiento Normal**

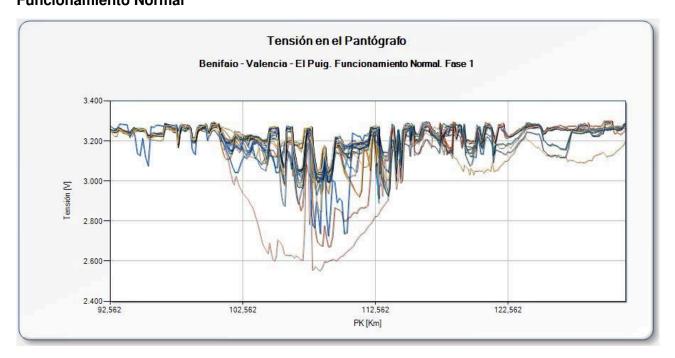


Imagen 83. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. **Funcionamiento Normal**

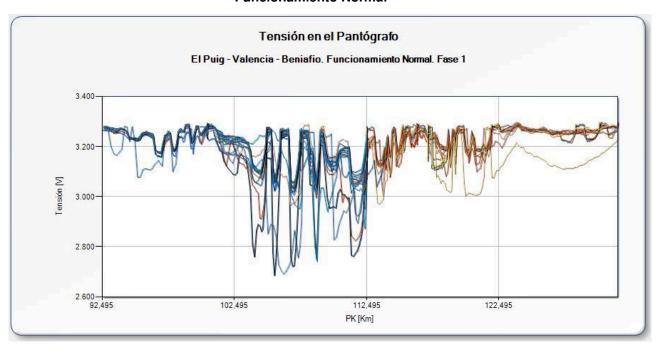


Imagen 84. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. **Funcionamiento Normal**

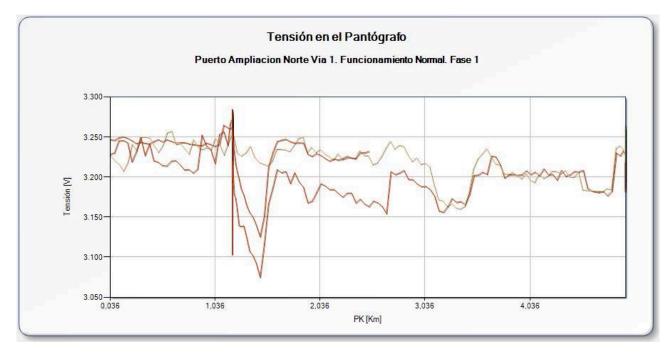


Imagen 85. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento Normal

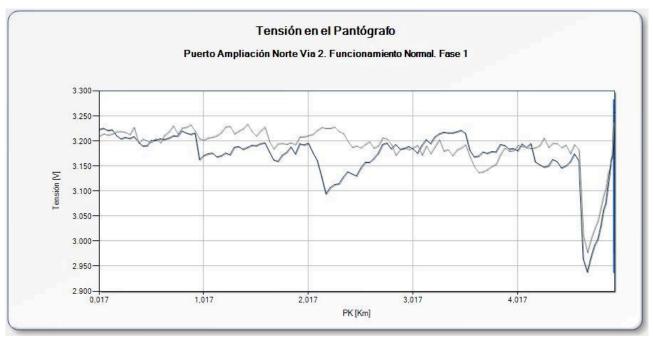


Imagen 86. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento Normal

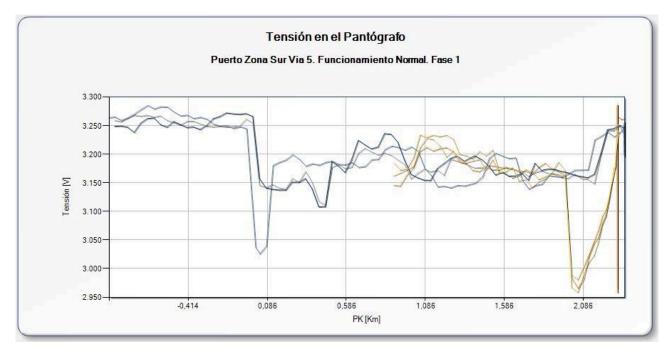


Imagen 87. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal

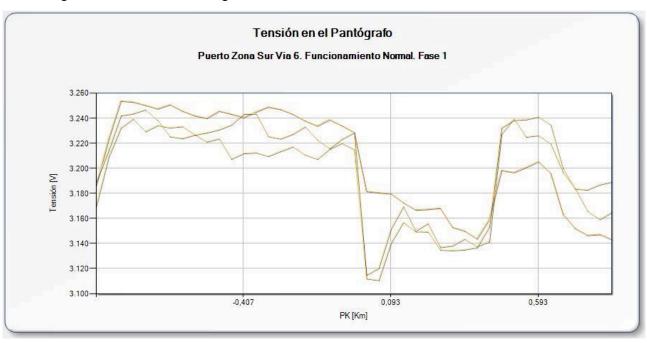


Imagen 88. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal

Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

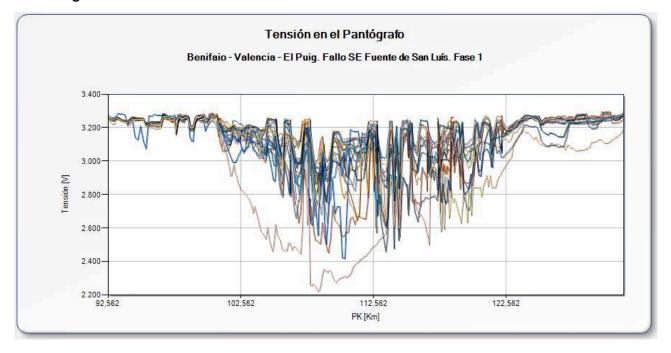


Imagen 89. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio

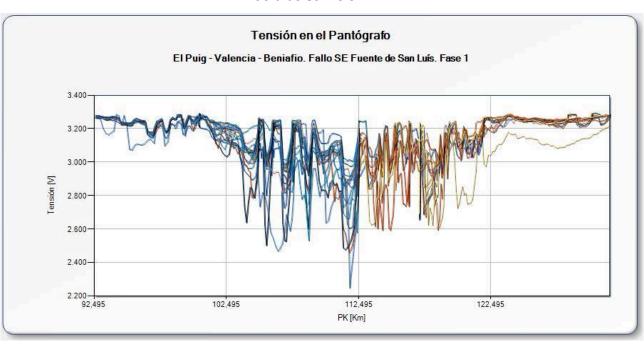


Imagen 90. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio

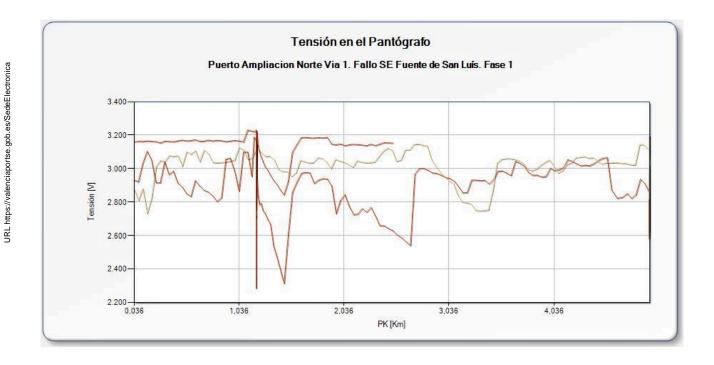


Imagen 91. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

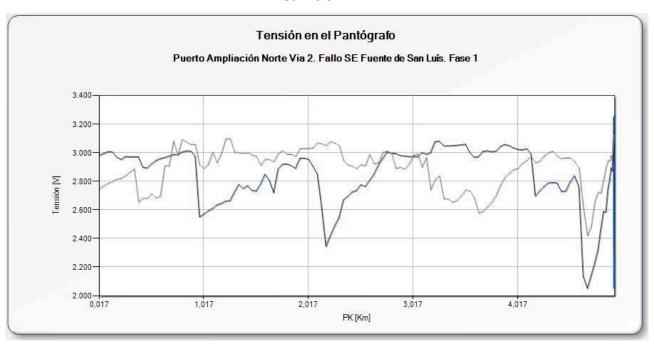


Imagen 92. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

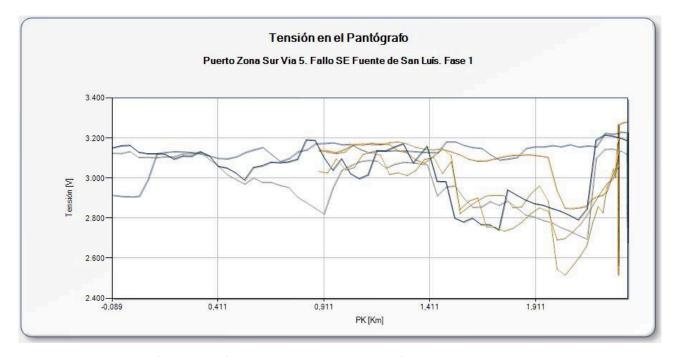


Imagen 93. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio

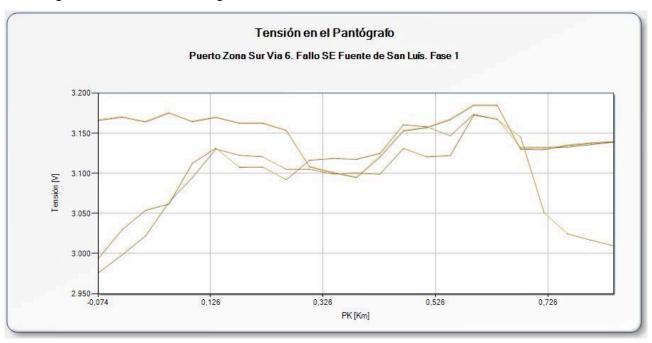


Imagen 94. Tensión en Pantógrafo. Fase 1. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio

Fase 2 Funcionamiento Normal

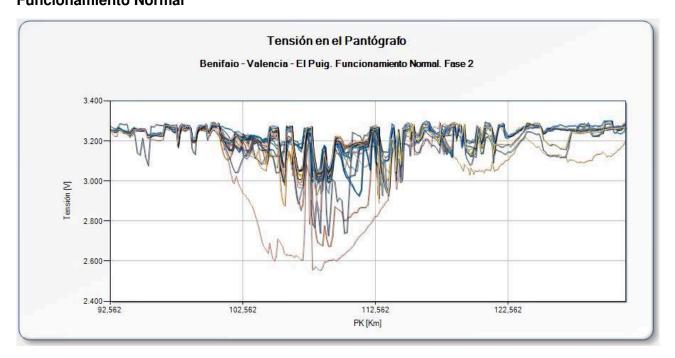


Imagen 95. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. Funcionamiento Normal

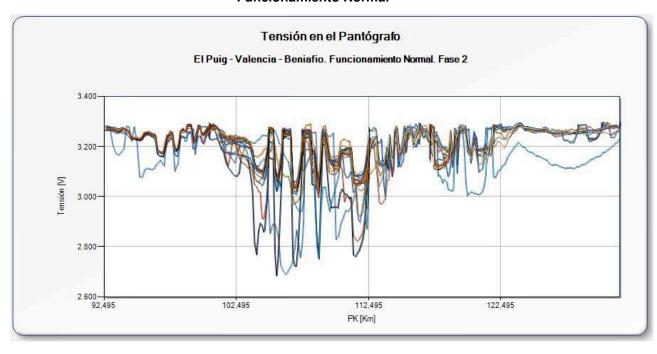


Imagen 96. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. Funcionamiento Normal



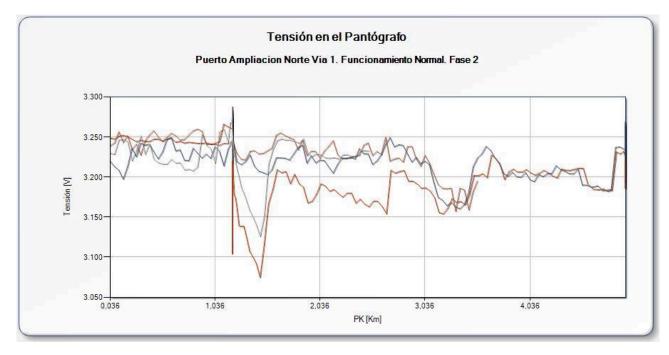


Imagen 97. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento Normal

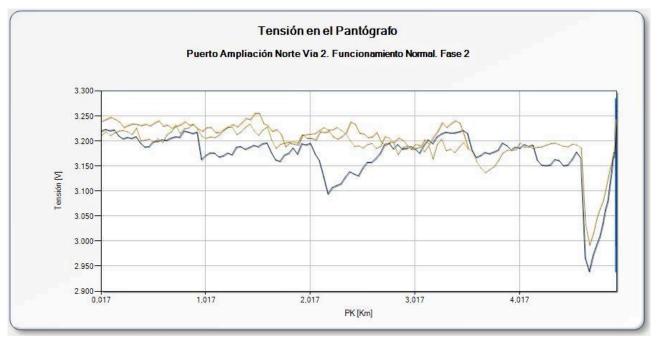


Imagen 98. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento Normal

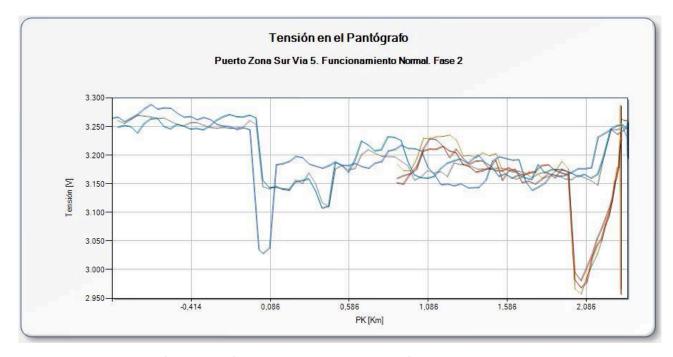


Imagen 99. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal

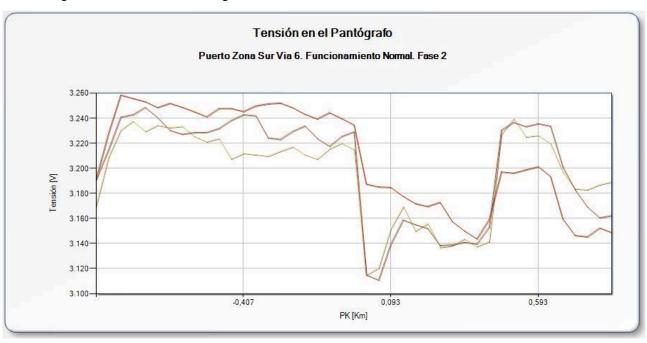


Imagen 100. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal



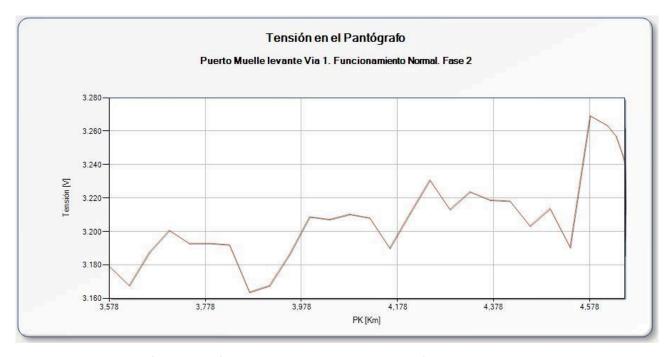


Imagen 101. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento Normal

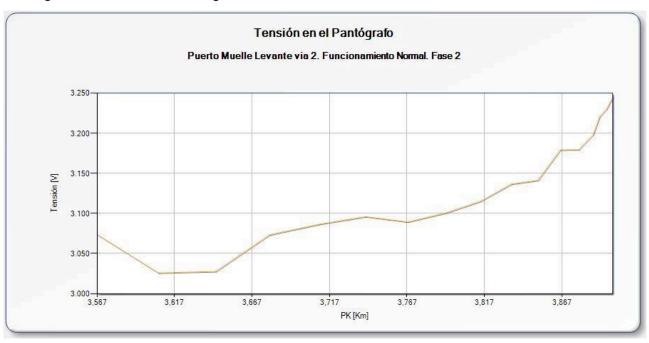


Imagen 102. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento Normal



Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

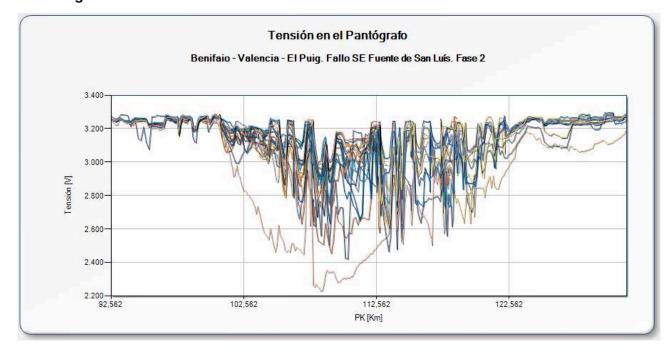


Imagen 103. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio

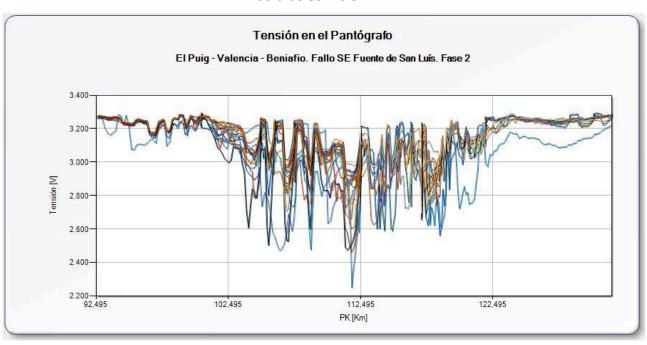


Imagen 104. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Vía General El Puig – Valencia – Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio

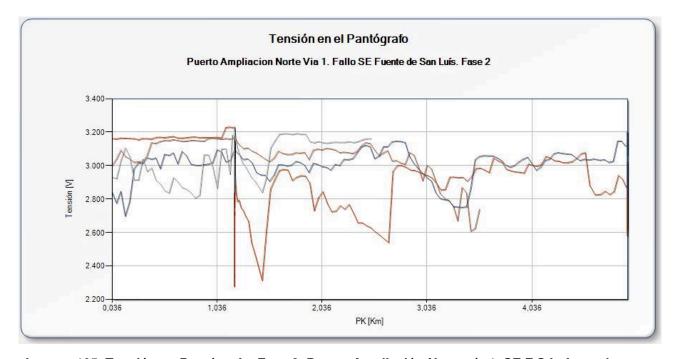


Imagen 105. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

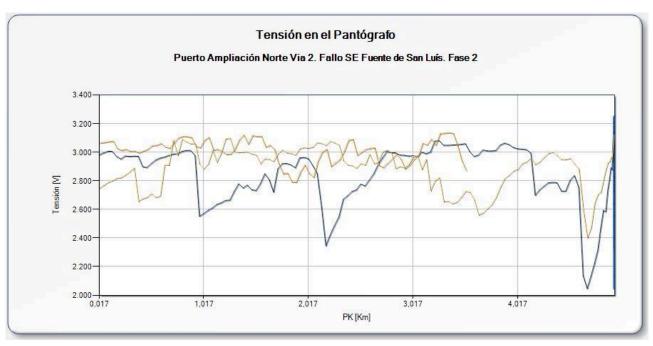


Imagen 106. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

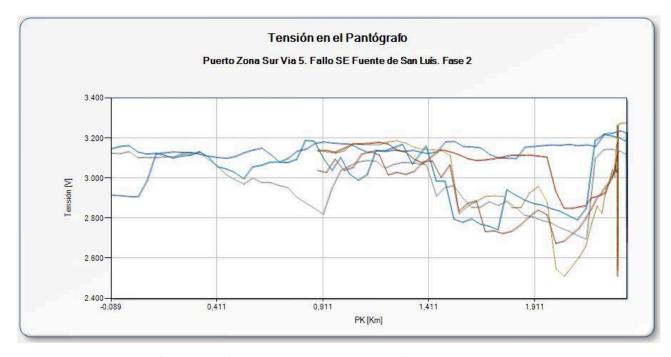


Imagen 107. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio



Imagen 108. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio



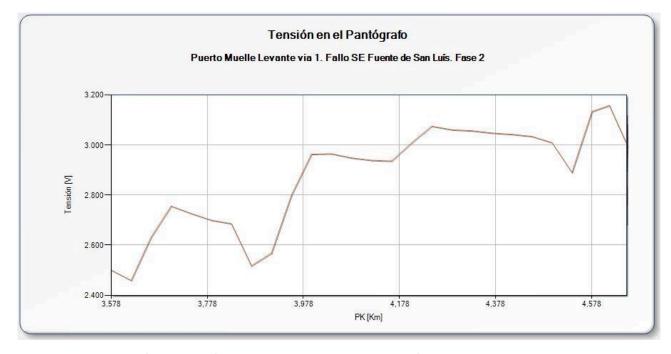


Imagen 109. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

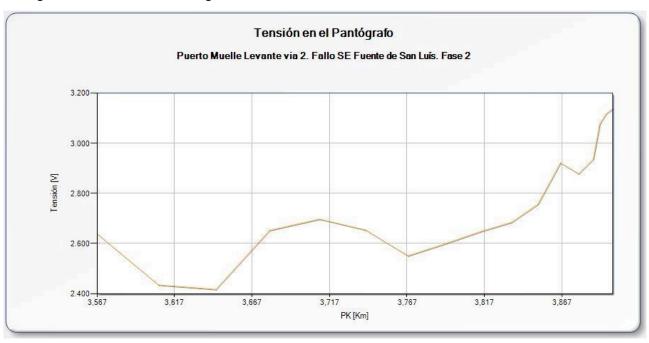


Imagen 110. Tensión en Pantógrafo. Fase 2. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

Fase 3

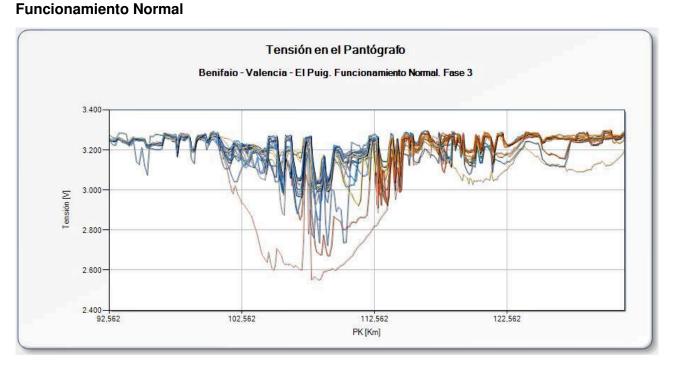


Imagen 111. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. **Funcionamiento Normal**

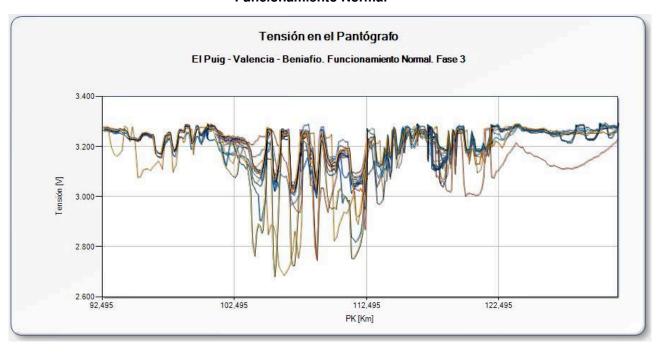


Imagen 112. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General El Puig - Valencia - Benifaió. **Funcionamiento Normal**

Organización: AUTORIDAD PORTUARIA DE Fecha firma: 10/12/2019 13:55:25 CET VALENCIA

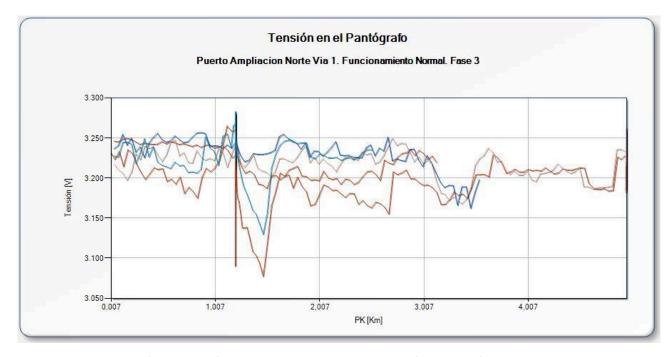


Imagen 113. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento **Normal**

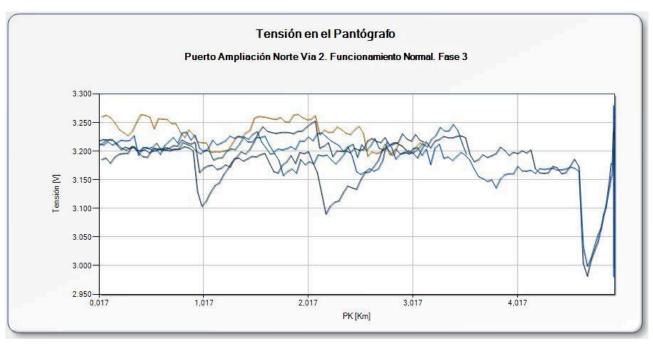


Imagen 114. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento **Normal**

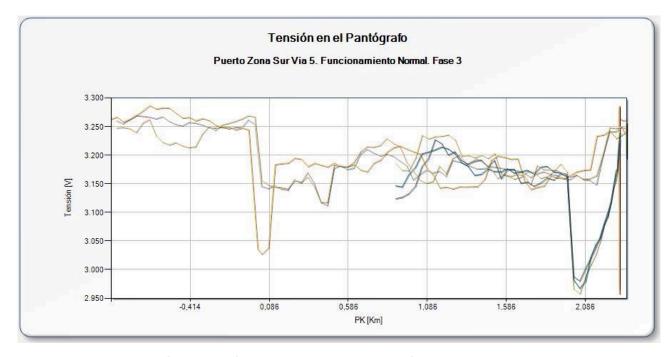


Imagen 115. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal

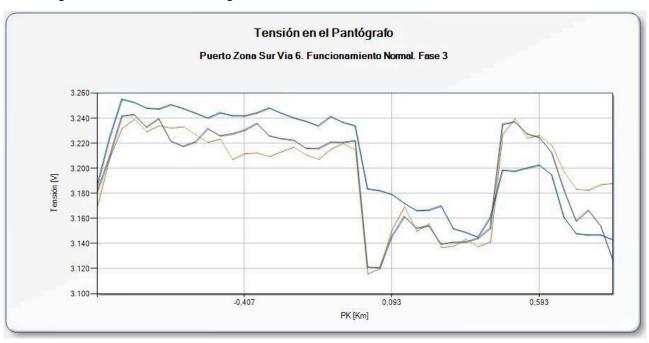


Imagen 116. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal



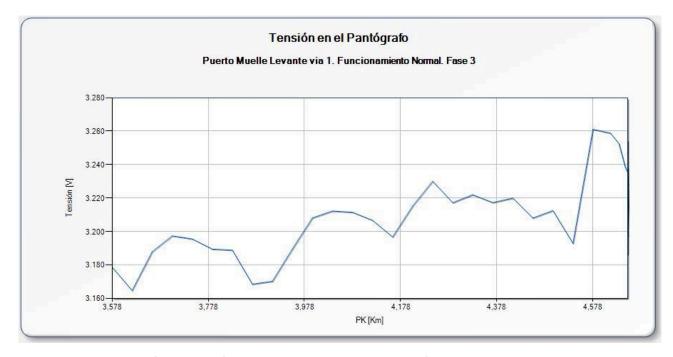


Imagen 117. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento Normal



Imagen 118. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento Normal

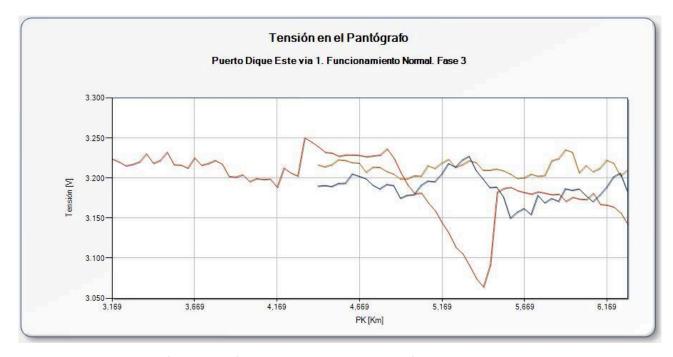


Imagen 119. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 1. Funcionamiento Normal

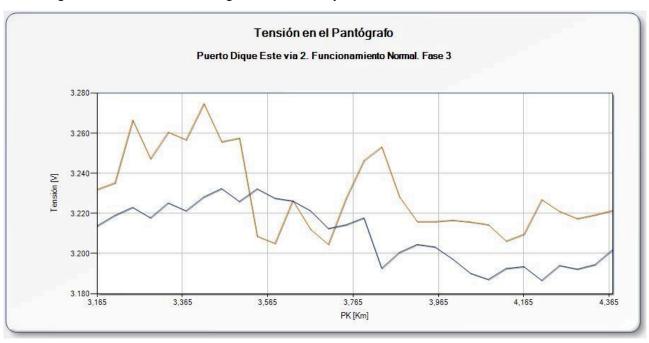


Imagen 120. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 2. Funcionamiento Normal

Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

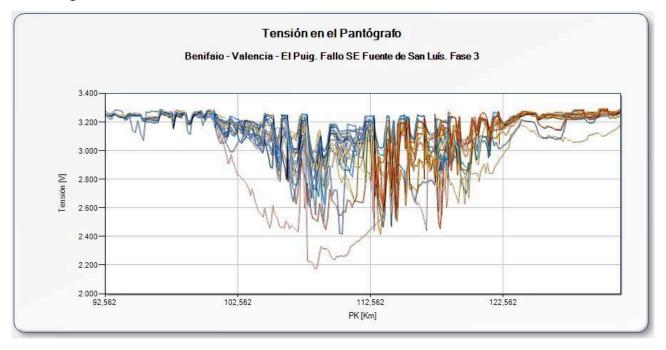


Imagen 121. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio

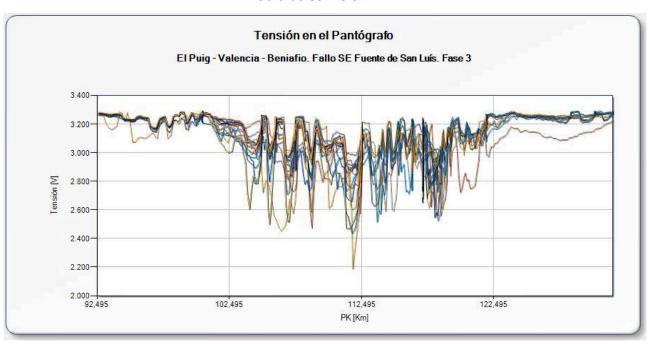


Imagen 122. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Vía General El Puig - Valencia - Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio

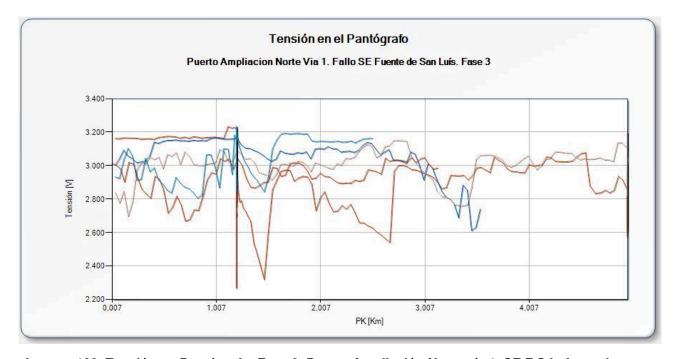


Imagen 123. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

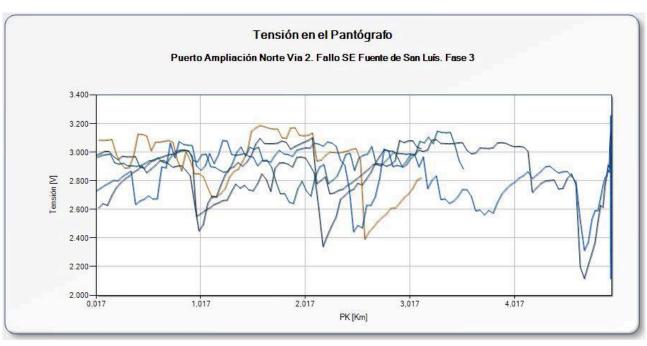


Imagen 124. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

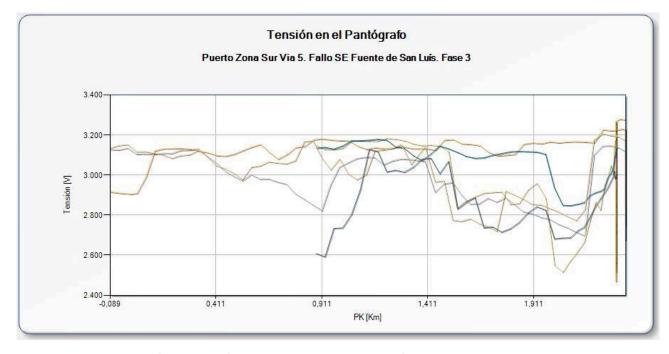


Imagen 125. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio

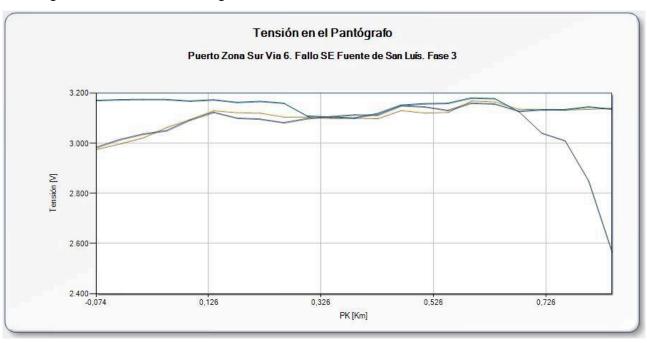


Imagen 126. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio



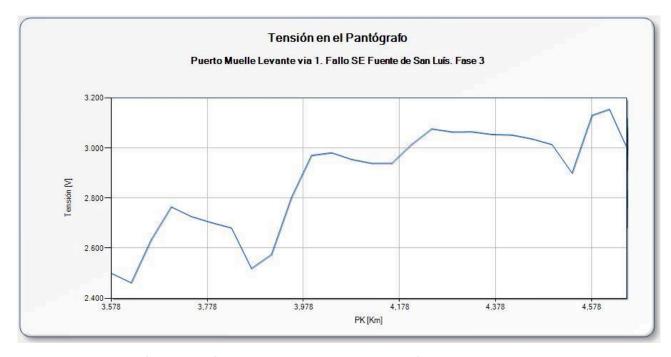


Imagen 127. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

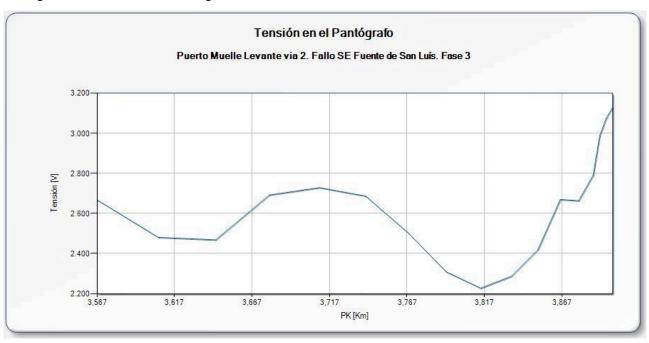


Imagen 128. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

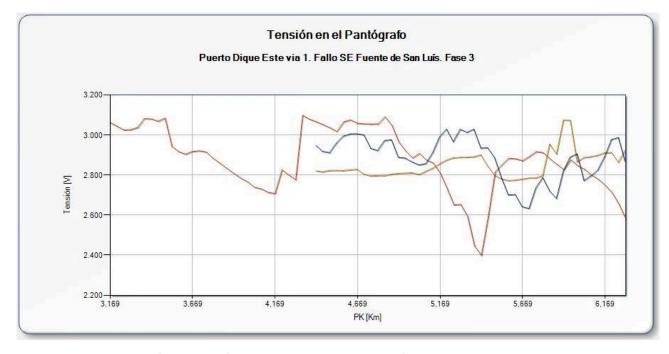


Imagen 129. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

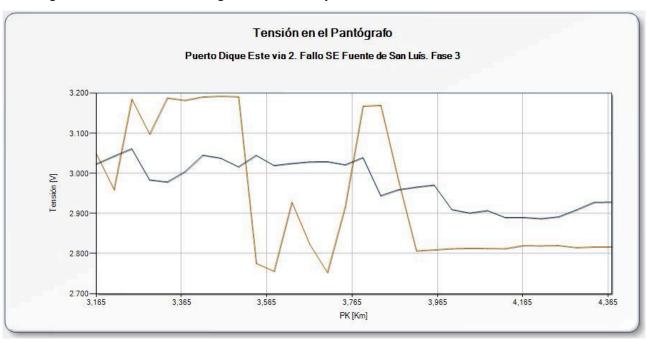


Imagen 130. Tensión en Pantógrafo. Fase 3. Dique Este vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

Fase 4

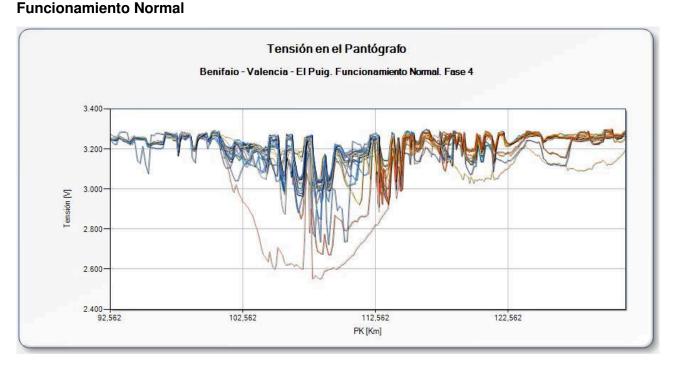


Imagen 131. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. **Funcionamiento Normal**

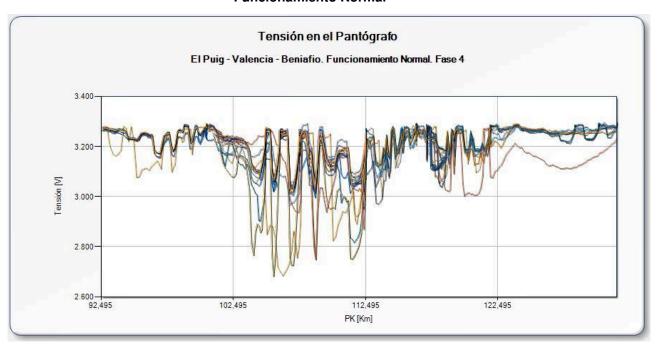


Imagen 132. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General El Puig - Valencia - Benifaió. **Funcionamiento Normal**

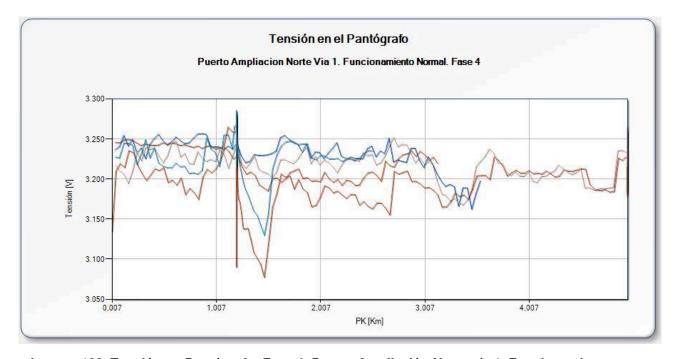


Imagen 133. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 1. Funcionamiento **Normal**

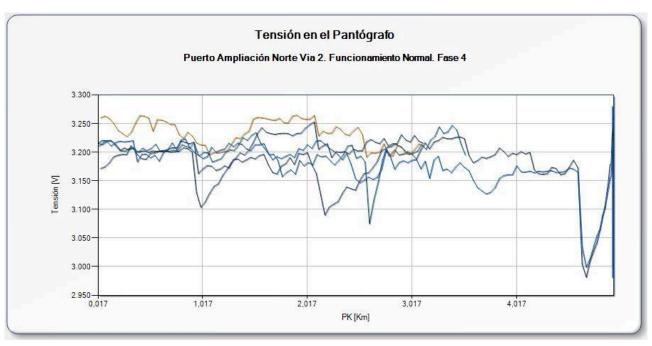


Imagen 134. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 2. Funcionamiento **Normal**



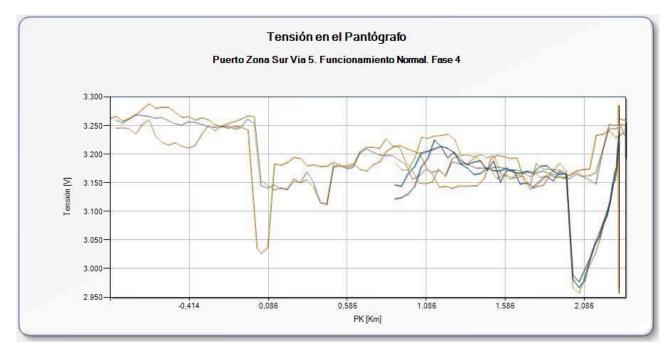


Imagen 135. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 5. Funcionamiento Normal

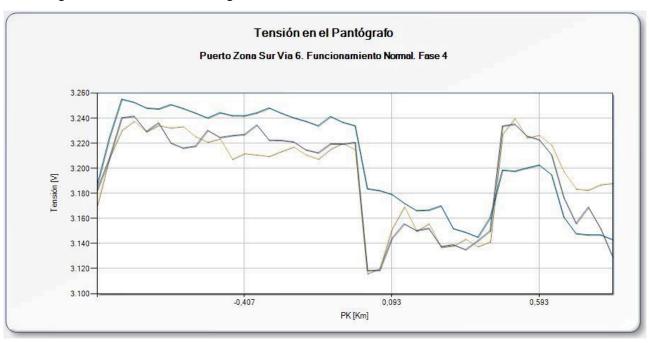


Imagen 136. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 6. Funcionamiento Normal



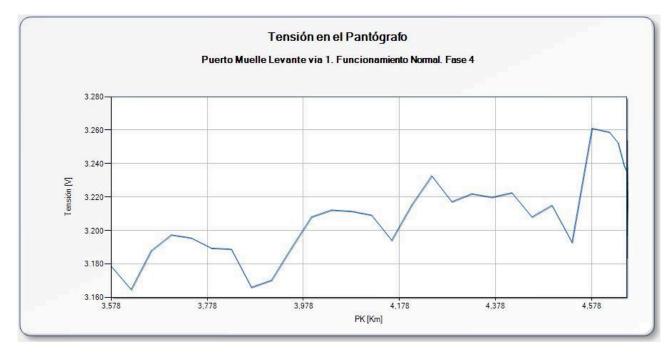


Imagen 137. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 1. Funcionamiento Normal

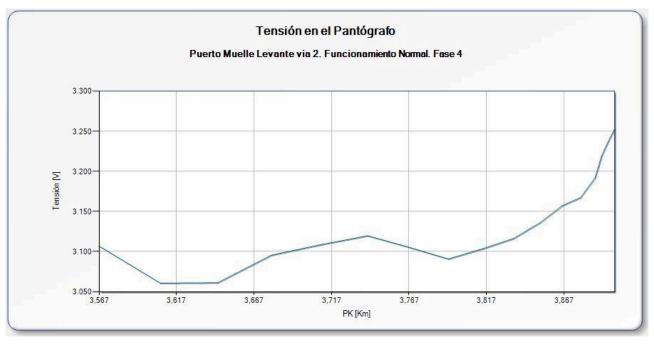


Imagen 138. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 2. Funcionamiento Normal

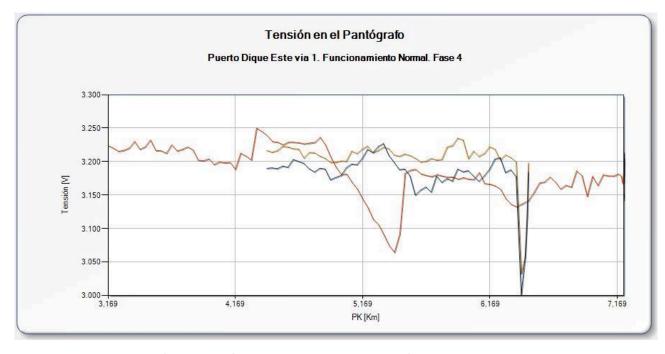


Imagen 139. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 1. Funcionamiento Normal

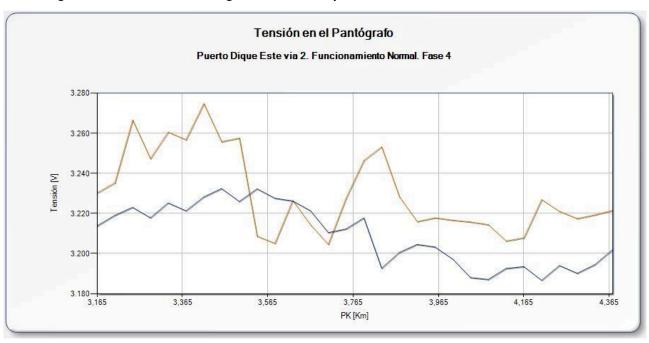


Imagen 140. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 2. Funcionamiento Normal



Caso degradado. SE Fuente de San Luís fuera de servicio

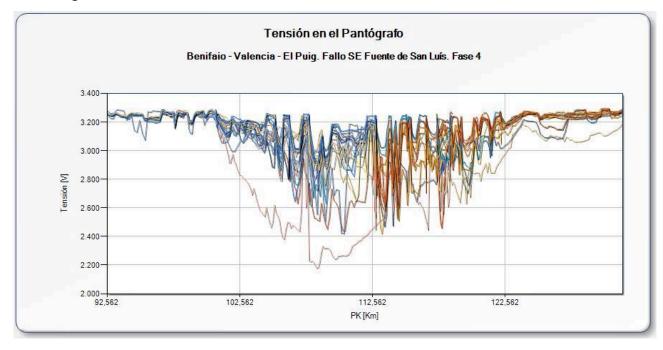


Imagen 141. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General Benifaio – Valencia – El Puig. SE F.S.L. fuera de servicio

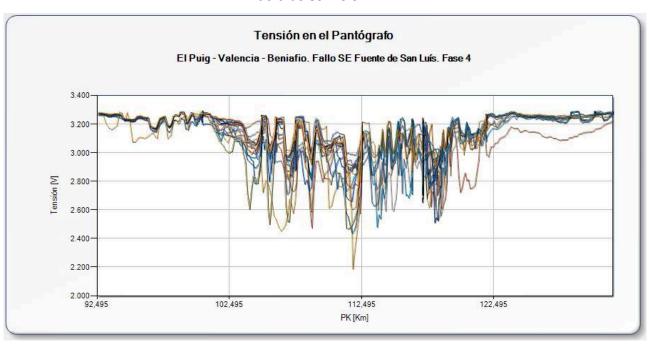


Imagen 142. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Vía General El Puig - Valencia - Benifaió. SE F.S.L. fuera de servicio

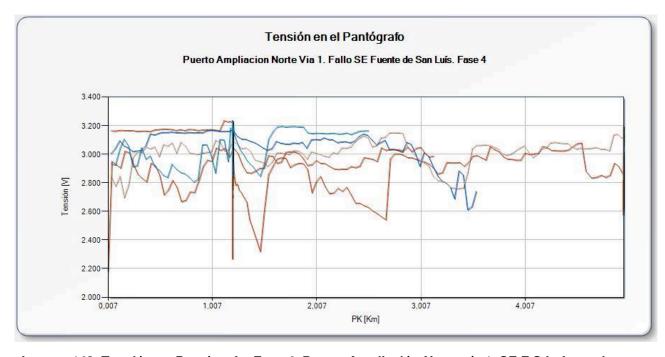


Imagen 143. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

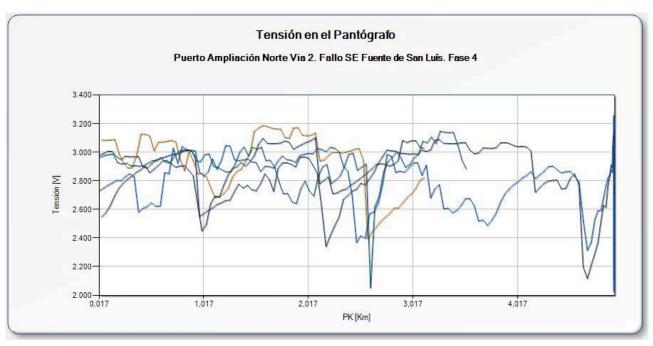


Imagen 144. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Ampliación Norte vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

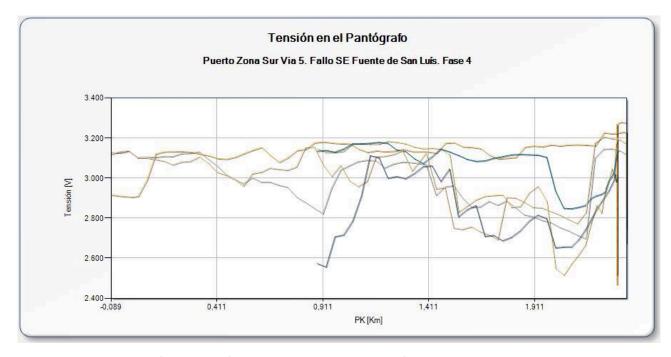


Imagen 145. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 5. SE F.S.L. fuera de servicio

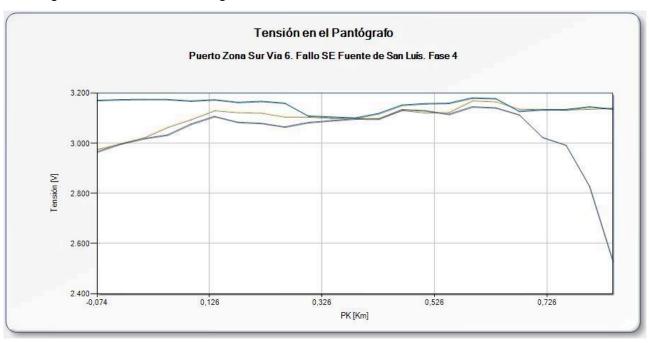


Imagen 146. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Puerto Sur vía 6. SE F.S.L. fuera de servicio

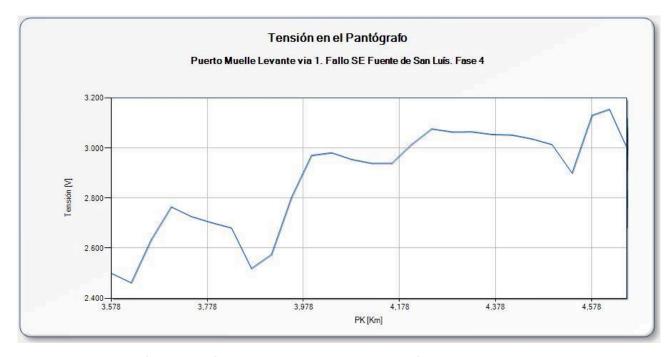


Imagen 147. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

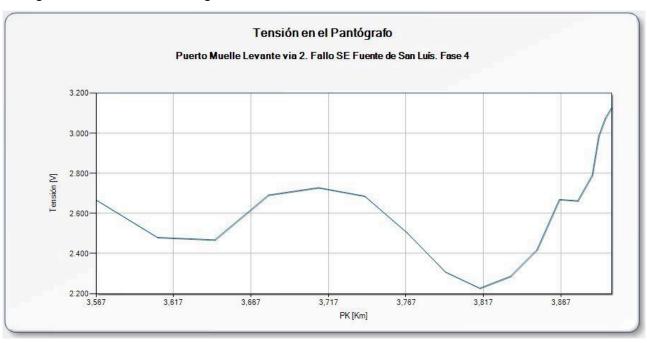


Imagen 148. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Muelle Levante vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio

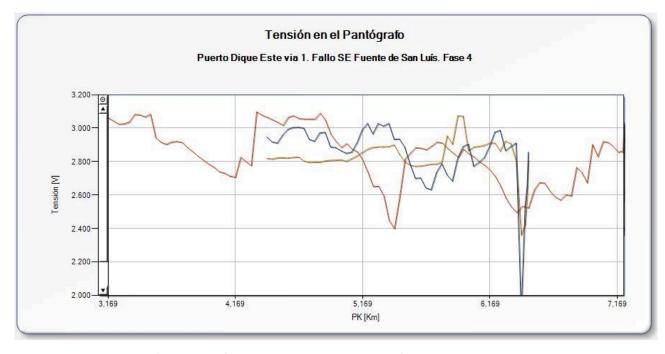


Imagen 149. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 1. SE F.S.L. fuera de servicio

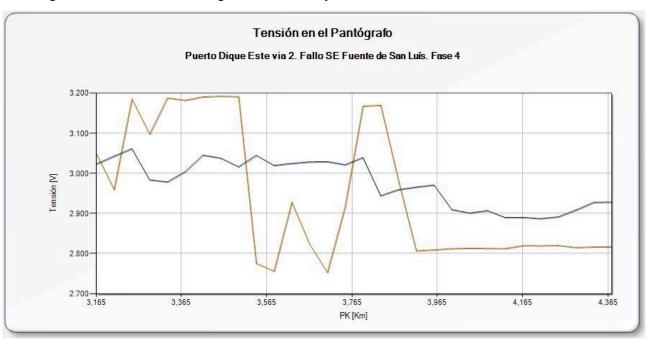


Imagen 150. Tensión en Pantógrafo. Fase 4. Dique Este vía 2. SE F.S.L. fuera de servicio