

RESUMEN VISITAS A LA FUNDACIÓN DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE SAGUNTO (FCV) – INFORMACIÓN PREVIA DEL PANTALÁN

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LA FCV	3
3.	DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE.....	5
3.1.	INFORMACIÓN DE LA OBRA.....	5
3.2.	INFORMACIÓN SOBRE EL TABLERO.....	5
3.3.	INFORMACIÓN SOBRE LAS VIGAS PREFABRICADAS.	6
3.4.	INFORMACIÓN SOBRE EL ENTREVIGADO DEL TABLERO.	8
3.5.	INFORMACIÓN SOBRE LOS ENCEPADOS DE APOYO.....	8
3.6.	INFORMACIÓN SOBRE LOS PILOTES.	10
3.7.	INFORMACIÓN SOBRE LA CONEXIÓN ENTRE PILOTES Y ENCEPADO.....	12
3.8.	INFORMACIÓN SOBRE LOS DIAFRAGMAS DE UNIÓN DE LAS VIGAS.....	13
3.9.	INFORMACIÓN SOBRE EL USO DEL TABLERO.....	14
3.10.	PROCESO CONSTRUCTIVO.	15
4.	INFORMACIÓN ADICIONAL	21

RESUMEN VISITAS A LA FUNDACIÓN DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE SAGUNTO (FCV) – INFORMACIÓN PREVIA DEL PANTALÁN

1. INTRODUCCIÓN

La Fundación para la Protección del Patrimonio Histórico de Sagunto (FCV) dispone del archivo de información de todo lo referente a la empresa Sierra Menera, empresa que construyó el pantalán.

En esta Fundación se han encontrado distintos documentos originales de la construcción del pantalán, a partir de los cuales se ha podido obtener información útil sobre la estructura del pantalán (materiales, dimensiones, etc...) y sobre el proceso constructivo del mismo (fotos de construcción) que son muy aclaratorias para entender la obra que se pretende rehabilitar.

2. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LA FCV

Según indicaciones de la Fundación, ellos disponen de la siguiente información sobre el Pantalán de Minerales de Sierra Menera en Sagunto:

- Información del Archivo de la Compañía Minera de Sierra Menera tenemos información referente al Pantalán como puede ser:
 - Control de actividades en la construcción del Pantalán.
 - Correspondencia.
 - Partes de Buques.
 - Área de costos y planificación.
 - Análisis de costos. Disponibilidades y utilidades.
- Algún informe como; "Fases de Construcción del Pantalán - 1975", Departamento de topografía y restitución. Informe económico, Anexo C Técnico.
- También disponen de fotografías del Pantalán.

Después de realizar diferentes visitas a la FCV, la información realmente disponible que fuera de alguna utilidad para el estudio a realizar es la siguiente:

- Certificaciones de los siguientes elementos constructivos del pantalán (se indica numeración de certificación/carpeta indicada en los archivos):
 - Nº 5. Estribo.
 - Nº 6. Ejecución de terraplén.
 - Nº 7-8. Hincas de pilotes.
 - Nº 9-10. Prefabricación y colocación de dinteles.
 - Nº 11-12. Prefabricación de vigas.
 - Nº 13-14. Colocación de vigas prefabricadas.
 - Nº 15-16. Tablero.
 - Nº 17. Tesado transversal.
 - Nº 18-19. Fabricación pilotes y pintado.

- Nº 20. Hinca de pilotes.
 - Nº 21-22. Fabricación cabezas unión.
 - Nº 23. Colocación cabezas unión.
 - Nº 24-25. Prefabricación dinteles.
 - Nº 26. Colocación dinteles.
 - Nº 27-28. Prefabricación vigas.
 - Nº 29-30. Colocación vigas.
 - Nº 31-32. Tablero.
 - Nº 33. Tesado transversal.
 - Nº 34. Hinca pilotes.
 - Nº 35. Fabricación pilotes.
 - Nº 35. Encofrado.
 - Nº 36. Hinca pilotes.
 - Nº 36. Armaduras.
 - Nº 37 Hormigón.
 - Nº 37-38. Fabricación cabezas unión transición.
 - Nº 38. Fabricación de pilotes
 - Nº 39. Puesta en obra unión transición.
 - Nº 40. Prefabricación dinteles.
 - Nº 41-42. Puesta en obra dintel transición.
 - Nº 43. Prefabricación vigas transición.
 - Nº 46-47. Tablero.
 - Nº 48. Tesado transversal.
- “Proyecto de pantalán para atraque de buques para minerales en el Puerto de Sagunto”. (EPTISA. Noviembre de 1974). (Solución inicialmente propuesta para el pantalán, NO ES LA SOLUCIÓN FINALMENTE EJECUTADA).
 - “Comparación de ofertas. Tomo II”. (EPTISA. Noviembre de 1974). (Documento con información sobre las ofertas presentadas por las diferentes empresas constructoras que se escogieron para el “concurso de licitación”).
 - “Instalación de cintas transportadoras para la CIA Minera de Sierra Menera”. (Europea de Manutención Continua. Diciembre de 1974). (Proyecto de instalación de cintas de transporte sobre el pantalán).
 - Fotos aéreas de las distintas fases de la construcción del pantalán.
 - Fotos de detalles de la construcción de la estructura.
 - Correspondencia diversa entre Sierra Menera y las diferentes constructoras y empresas que tomaron parte en la construcción del pantalán.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE.

Dentro de las diferentes carpetas de las certificaciones se encuentran algunos planos de ejecución de la estructura del pantalán, a partir de los cuales se puede deducir las siguientes características de los elementos del pantalán.

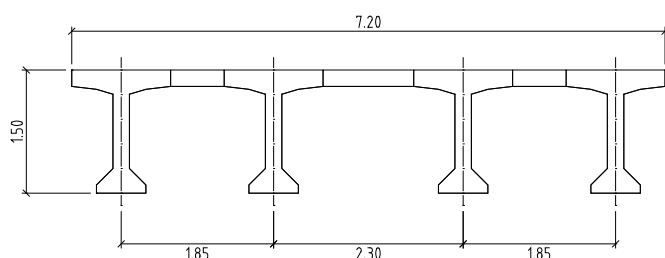
3.1. INFORMACIÓN DE LA OBRA.

- Empresa redactora del proyecto inicial: EPTISA.
- Empresa constructora: CUBIERTAS Y TEJADOS.
- Dirección de Obra: JAVIER SASTRE PASCUAL.
- Fecha de construcción del pantalán: Agosto de 1975 – Abril de 1976 (Aproximadamente).

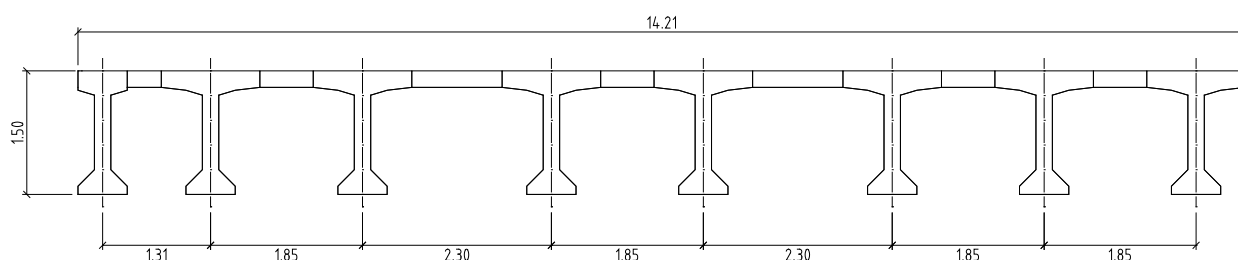
3.2. INFORMACIÓN SOBRE EL TABLERO.

El tablero del pantalán está diferenciado en cuatro tramos:

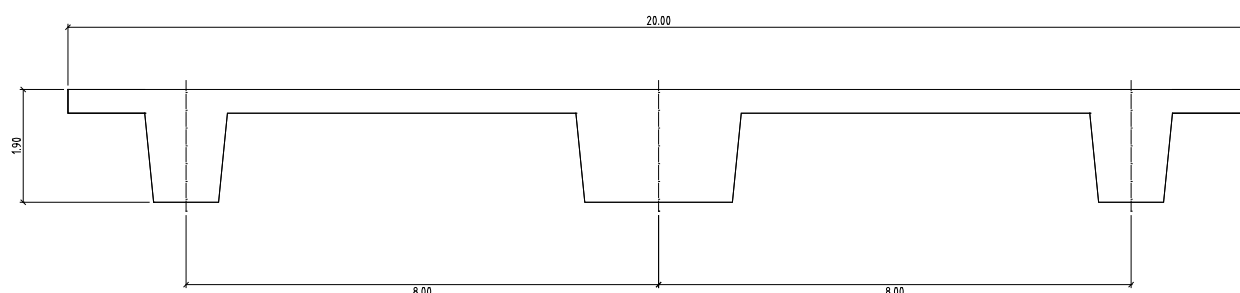
- Tramos 0 y 1 (Pasarela): tramo de 12 + 27 vanos de 30 metros de longitud, formado por 4 vigas prefabricadas postesadas según las siguientes dimensiones. (Tramo 0 = tablero sobre tierra. Tramo 1 = tablero sobre mar. En proyecto los 27 vanos del tramo 1 estaban sobre mar, actualmente únicamente 23 de los 27 siguen estando sobre el mar).



- Tramo 2 (Transición): tramo de 5 vanos de 30 metros de longitud, formado por 8 vigas prefabricadas postesadas según las siguientes dimensiones.



- Tramo 3 (Plataforma): tramo continuo de 270 metros de longitud, formado por 3 vigas armadas conjuntas según las siguientes dimensiones.



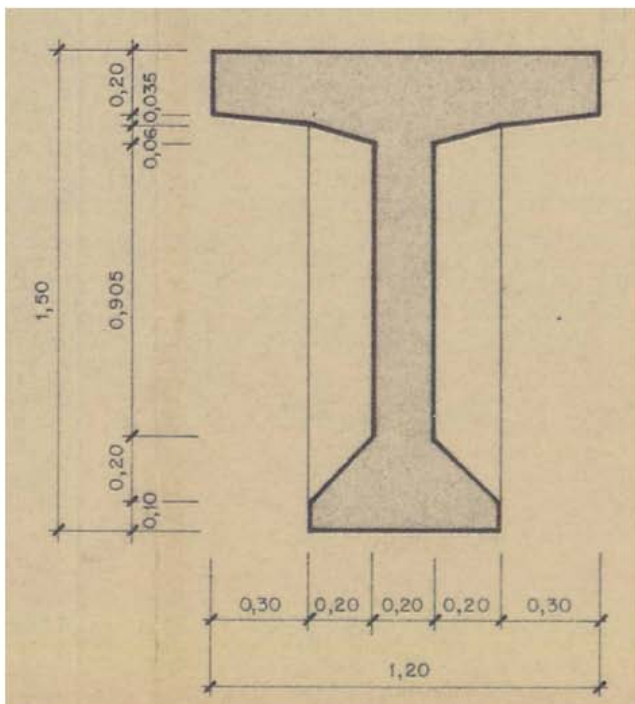
Las características de los materiales del tablero son las siguientes:

- Hormigón vigas prefabricadas. Resistencia característica a los 28 días de 350 kg/cm^2 .
- Hormigón entrevigado. Resistencia característica a los 28 días de 350 kg/cm^2 .
- Hormigón tablero tramo 3. No se disponen de planos, previsiblemente el mismo que en el resto de la obra.
- Acero del armado pasivo. Límite elástico de 4600 kg/cm^2 .
- Acero del armado activo. Tensión de rotura de 190 kg/mm^2 . Tensión característica de 152 kg/mm^2 .

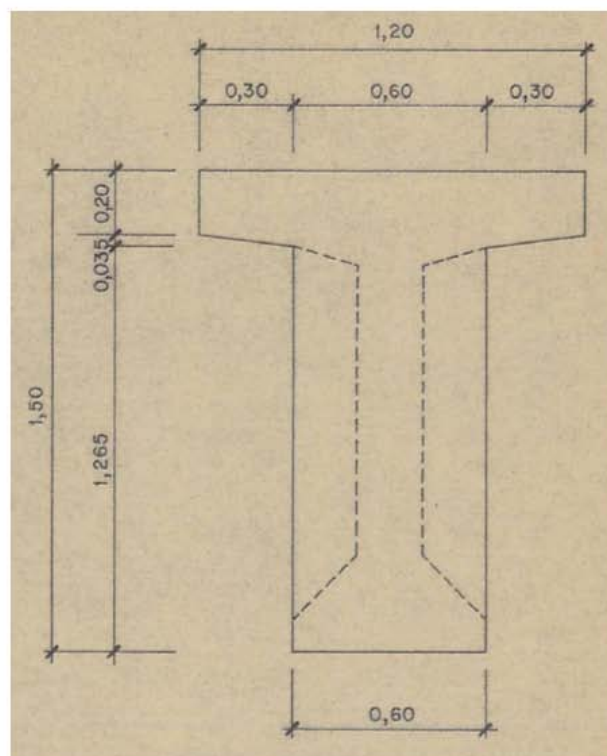
3.3. INFORMACIÓN SOBRE LAS VIGAS PREFABRICADAS.

Las vigas prefabricadas se hormigonaban en una planta de prefabricación que se montó explícitamente para la obra al lado de la futura ubicación del pantalán. Desde esta campa se iban ejecutando las vigas prefabricadas y se llevaban a su posición una vez fuera necesario.

Las dimensiones de las vigas son las siguientes:



Sección de la viga en centro de vano.

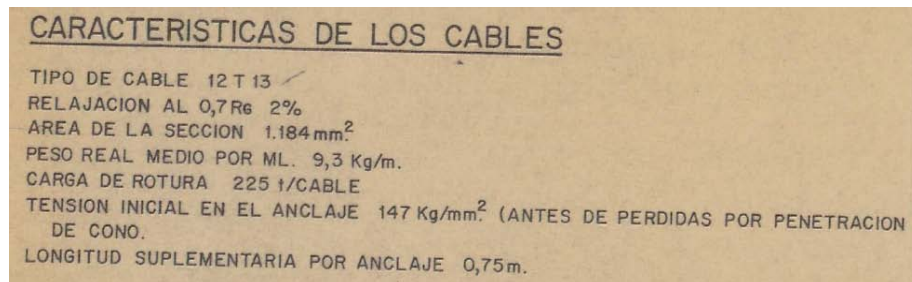


Sección de la viga en apoyo.

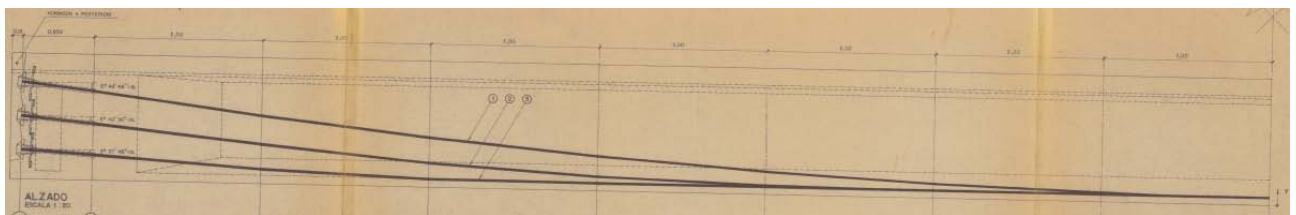
La viga lateral que aparece en el tramo 2 será el mismo tipo de viga, pero con las alas recortadas, de tal manera que el ancho total de la viga sea igual a 60 cm.

Estas vigas prefabricadas tenían un armado pasivo bastante liviano, ya que la armadura principal de las mismas es la armadura activa, definida por los siguientes parámetros:

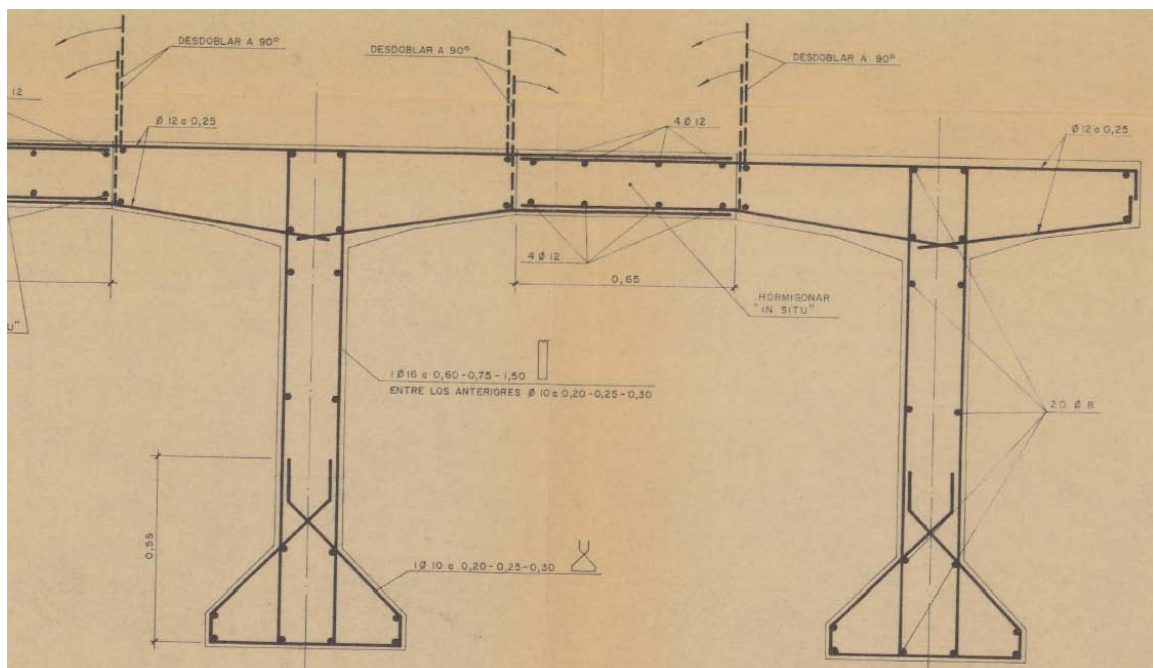
- El armado activo se distribuye en tres conjuntos de cables principales.
- Cada uno de estos cables está formado por 12 torones paralelos de 1/2" (12,7 mm).
- Cada uno de los torones está formado por 6 alambres de $\varnothing = 4,1$ mm.
- Características adicionales de los cables:



El trazado de cada uno de los tres conjuntos de cables se indica en los planos consultados, de tal manera que los tres cables están a la misma cota en el centro de vano y se van distribuyendo según un trazado parabólico hacia el alma de la viga en sus extremos:



En cuanto al armado pasivo, las vigas presentan un armado típico a cortante mediante cercos, que se distribuyen proporcionalmente en la longitud de la viga dependiendo del cortante esperable en cada tramo. El armado longitudinal es insignificante ($\varnothing 8$ de montaje) mientras que el armado a rasante es de $\varnothing 12/25$ que servirá de armado transversal para la zona de entrevigado, que se hormigonará en segunda fase quedando enrasado el tablero con la cara superior de la viga.



3.4. INFORMACIÓN SOBRE EL ENTREVIGADO DEL TABLERO.

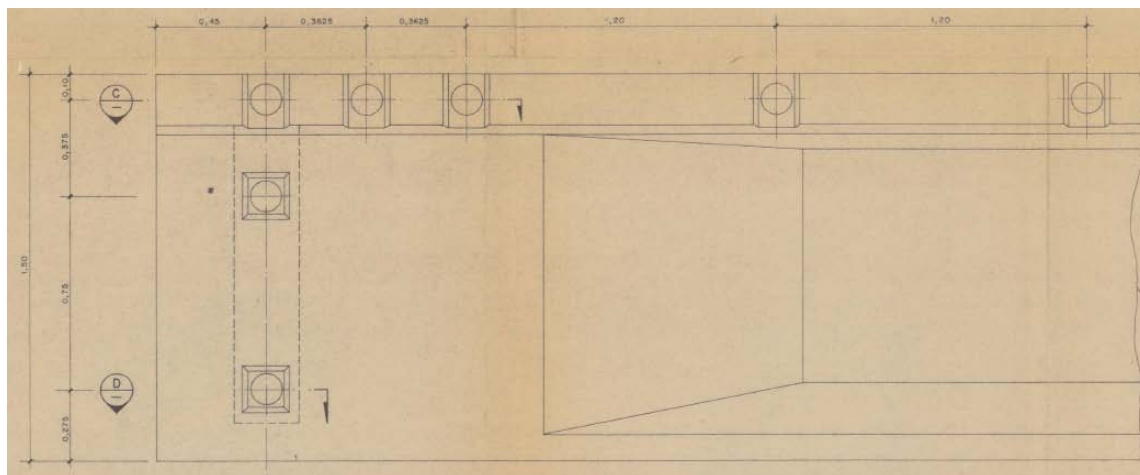
Como se ha comentado, el entrevigado que une las vigas es una capa de hormigón de 20 cm. de canto que se hormigona en segunda fase entre las vigas prefabricadas para constituir definitivamente el tablero del pantalán.

Este entrevigado tiene un armado transversal de $\varnothing 12/25$ que corresponde a las barras de rasante transversal de las vigas prefabricadas. El armado longitudinal consta de barras de $\varnothing 12$ separadas aproximadamente 20 cm.

En todo el tablero se dispone un tesado transversal para atar las diferentes vigas con el entrevigado y entre sí, para conseguir un comportamiento monolítico del conjunto del tablero.

Las características del tesado transversal son las siguientes:

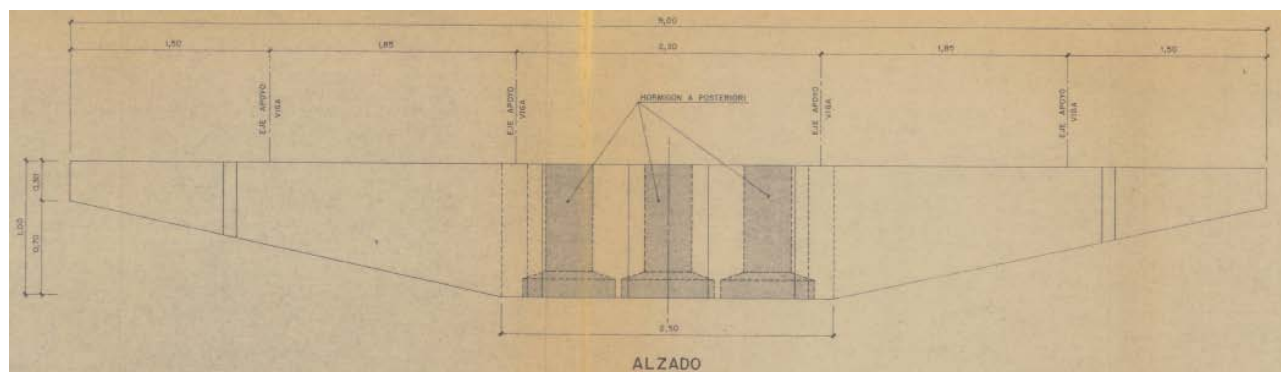
- Cable formado por 12 alambres de $\varnothing 7$ mm. agrupados en haz.
- Acero del armado activo. Tensión de rotura de 170 kg/mm^2 . Tensión característica de 136 kg/mm^2 .
- Separación longitudinal del tesado de 1,2 m. Excepto en los apoyos.
- Triple tesado transversal en el apoyo de las vigas, atando transversalmente las vigas con los diafragmas de apoyo, según la siguiente disposición.

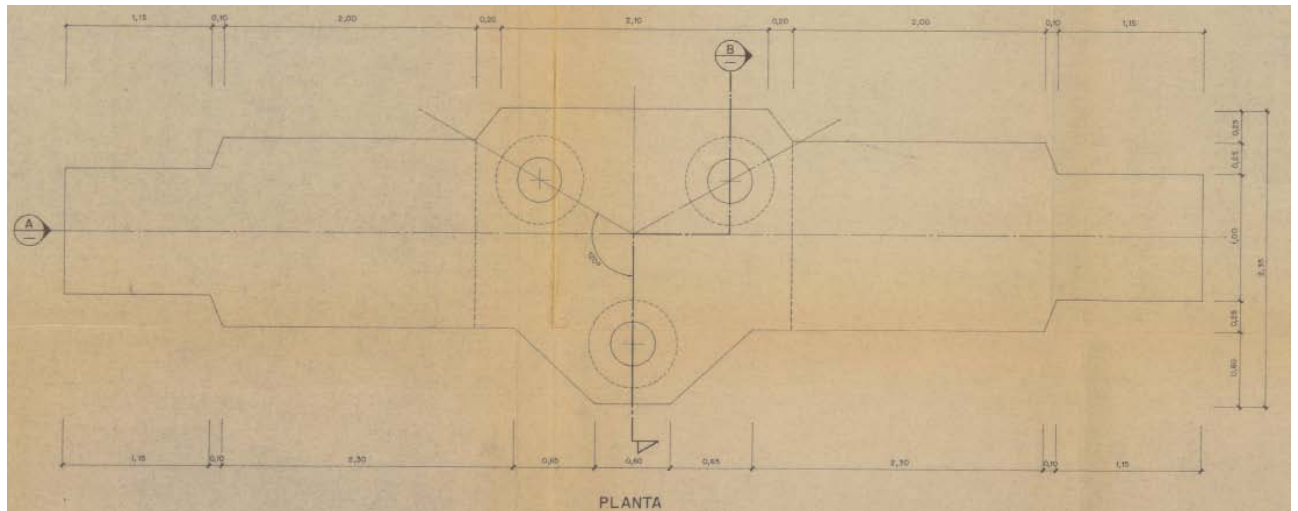


3.5. INFORMACIÓN SOBRE LOS ENCEPADOS DE APOYO.

Como ya se ha comentado, para los tramos 0, 1 y 2, el apoyo de las vigas se realiza sobre encepados de hormigón prefabricados, que se apoyan a su vez sobre pilotes metálicos hincados.

Tanto en el tramo 1 como en el tramo 2, los encepados son iguales para las cuatro vigas principales del tablero, siendo las dimensiones de los mismos las siguientes:





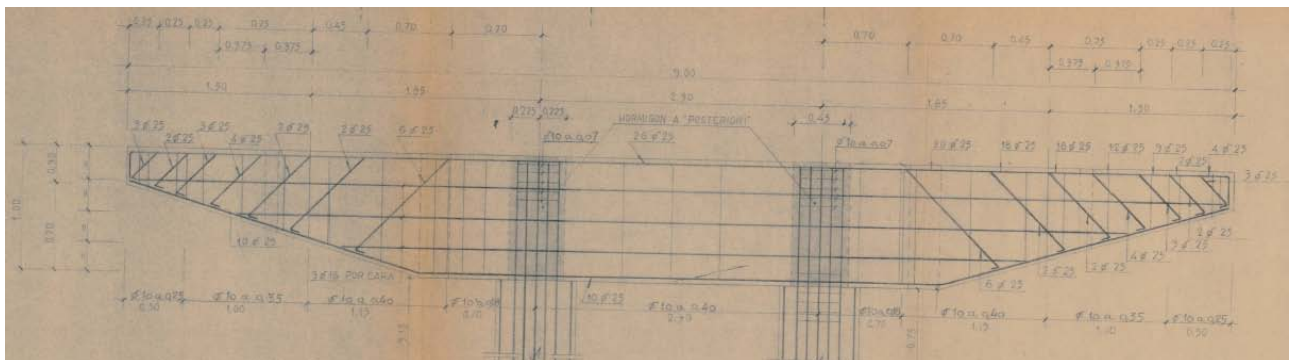
Estos encepados son elementos prefabricados que presentan tres orificios con superficie corrugada en el cuerpo de los mismos donde se insertarán las conexiones con los pilotes metálicos sobre los que se apoyan. Estas zonas se hormigonarán a posteriori, consiguiendo una conexión monolítica.

No se ha encontrado plano detallado del armado de los encepados para los tramos 1 y 2, simplemente se disponen de mediciones de los mismos:

- Hormigón. Resistencia característica a los 28 días de 350 kg/cm^2 . Volumen = $10,9 \text{ m}^3$ /encepado.
- Acero corrugado. Límite elástico 4200 kg/cm^2 . Kilos = 3450 kg/encepado .

En el tramo 2, existe también un encepado más pequeño para el apoyo de las vigas de ampliación del tablero, pero no se han obtenido ni planos de dimensiones ni de armado de los mismos.

Como elemento de referencia, sí se han obtenido planos de armado de los encepados para el tramo 0. En este caso, las vigas se apoyan sobre encepados prefabricados que se apoyan sobre pilotes de hormigón armado prefabricados hincados sobre el terreno. Para dichos encepados se disponen de planos de armado y mediciones de los mismos según los siguientes esquemas:



- Hormigón. Resistencia característica a los 28 días de 250 kg/cm^2 . Volumen = $12,37 \text{ m}^3$.
- Acero corrugado. Límite elástico 4200 kg/cm^2 . Kilos = 1514 kg .

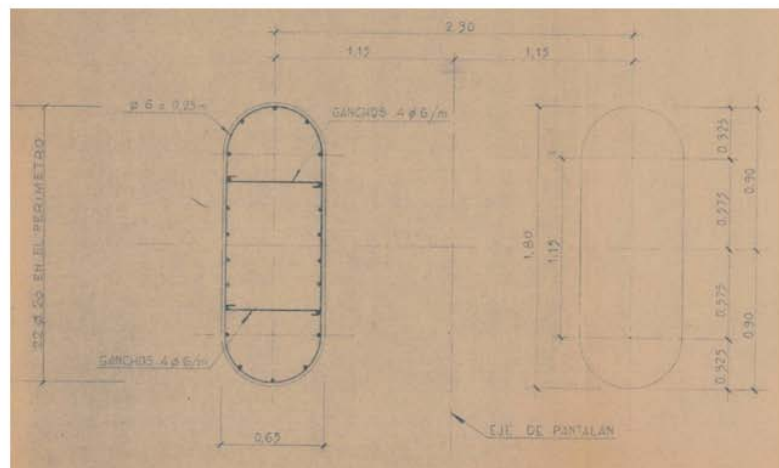
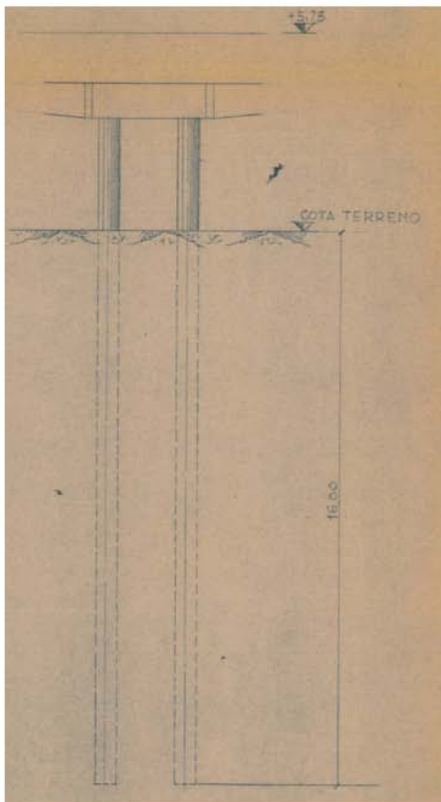
No se ha encontrado información de los tres encepados metálicos que sirven de apoyo para los tres últimos vanos del tramo 2.

3.6. INFORMACIÓN SOBRE LOS PILOTES.

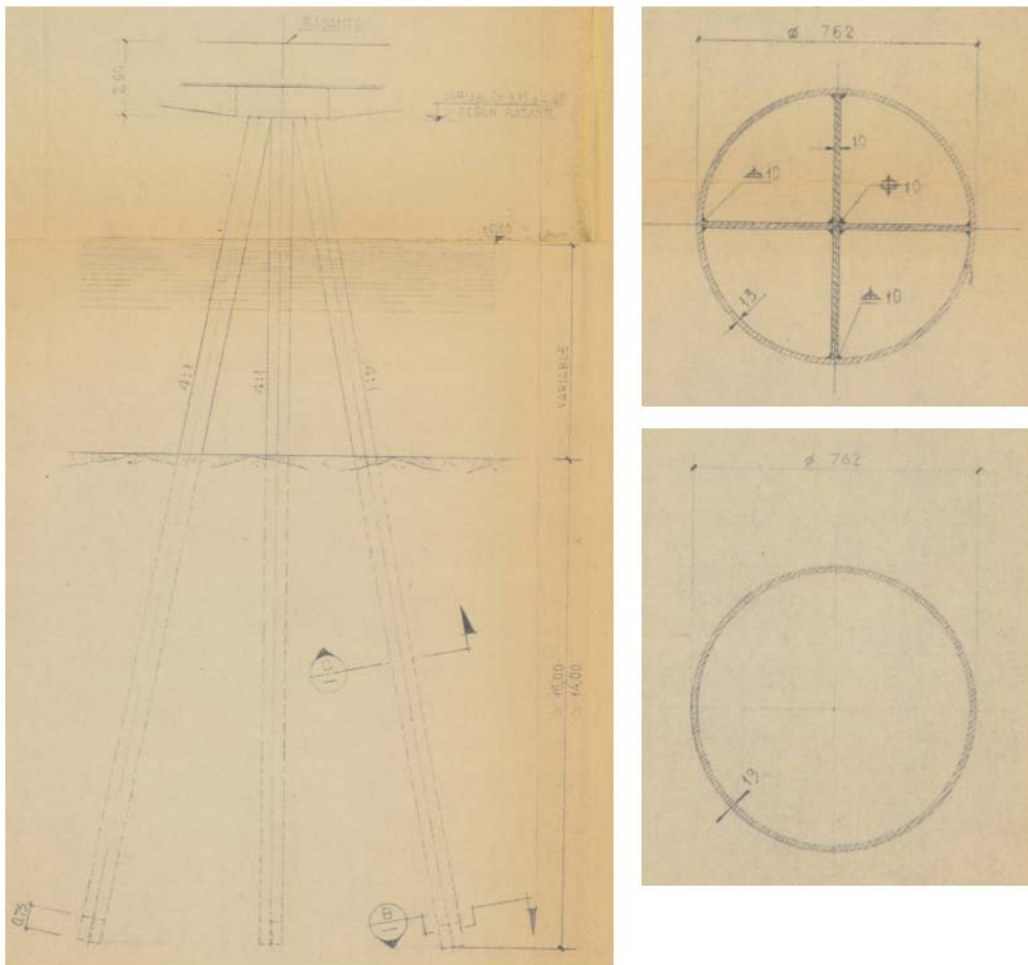
Como se ha comentado a lo largo del documento, existen dos tipos de apoyo para los vanos prefabricados del pantalán. Apoyos sobre pilotes de hormigón prefabricados e hincados, para el tramo 0 y apoyos sobre pilotes metálicos también hincados para los tramos 1, 2 y 3.

A partir de la documentación consultada se han obtenido las siguientes características para los diferentes pilotes:

- Pilotes de hormigón prefabricado:
 - Dimensiones exteriores del pilote = 1,8 x 0,65 m. (Bordes redondeados con semicírculos).
 - Armado longitudinal del pilote = 22Ø20 repartidos en el perímetro.
 - Armado transversal del pilote = 1cØ6/25 repartidos en el perímetro.
 - Longitud de empotramiento del pilote = 16 m.
 - Materiales = Hormigón 180 kg/cm² de resistencia característica y acero de 4200 kg/cm² de límite elástico.
 - Disposición: Sólo en tramo 0. Dos pilotes por encepado. Totalmente verticales



- Pilotes circulares de acero:
 - Dimensiones del pilote = 762 mm. de diámetro exterior. Espesor de 13 mm. (Pilotes huecos).
 - Refuerzos para el hincado = cruceta de chapas de 10 mm de espesor y 750 mm de longitud.
 - Longitud del pilote = 34 a 36 m. Longitud de empotramiento del pilote = 14 a 16 m.
 - Materiales = Acero de St 37. Límite elástico = 2350 kg/cm^2 .
 - Disposición en el tramo 1: Tres pilotes por encepado en forma de pirámide. Inclinación 1:4. Separación entre los encepados de 30 m.
 - Disposición en el tramo 2: Tres pilotes por encepado grande en forma de pirámide (Inclinación 1:4) para el tramo principal del tablero. Dos pilotes por encepado pequeño en forma de V (Inclinación 1:4) dispuestos según eje del pantalán. Separación entre los encepados de 30 m.
 - Disposición en el tramo 3: Pilotes individuales verticales para el apoyo de las vigas exteriores, y dos pilotes en forma de V (Inclinación 1:4) dispuestos perpendicularmente al eje del pantalán, para la viga central. Separación entre alineaciones de pilotes de 6 m. (viga laterales) y 12 m. (viga interior).

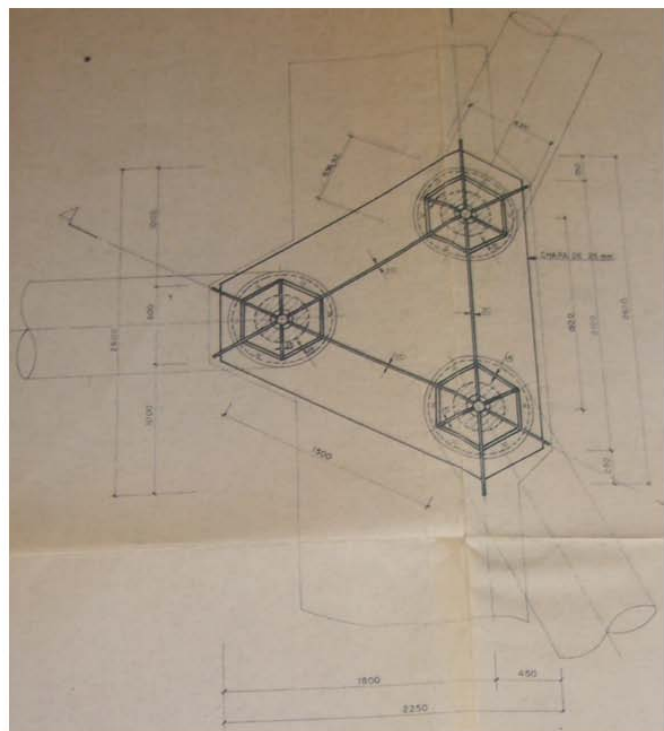
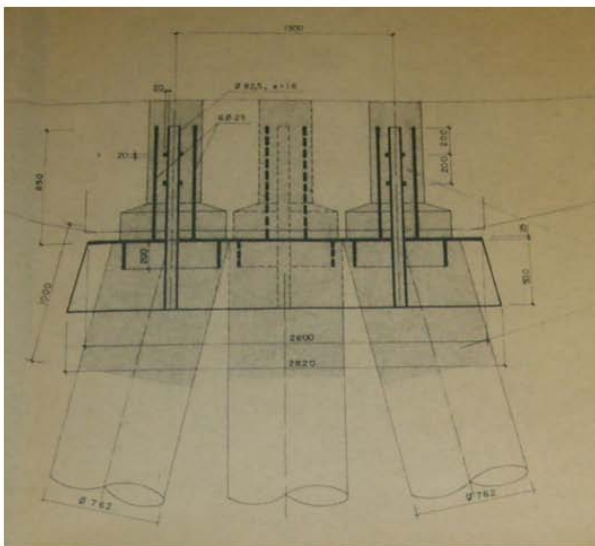
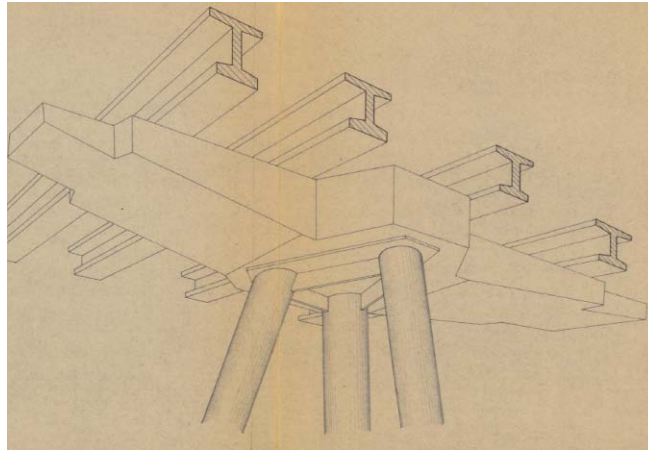


(Únicamente se han encontrado planos de los pilotes del tramo 1, el resto de disposiciones se han comprobado in situ)

3.7. INFORMACIÓN SOBRE LA CONEXIÓN ENTRE PILOTES Y ENCEPADO.

La conexión entre los pilotes y los encepados prefabricados de hormigón se realiza mediante unas crucetas metálicas en las cuales se insertan los pilotes, y sobre las cuales se sueldan unas barras de conexión que se embeberán en unos orificios preparados para su posterior hormigonado.

El esquema de la conexión es la siguiente:



3.8. INFORMACIÓN SOBRE LOS DIAFRAGMAS DE UNIÓN DE LAS VIGAS.

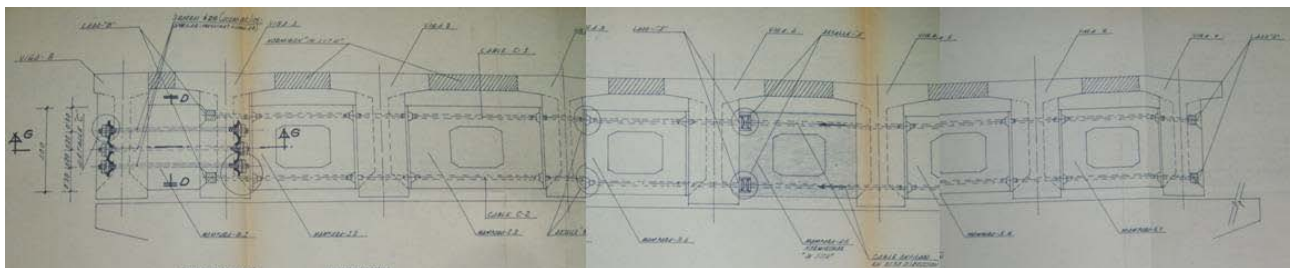
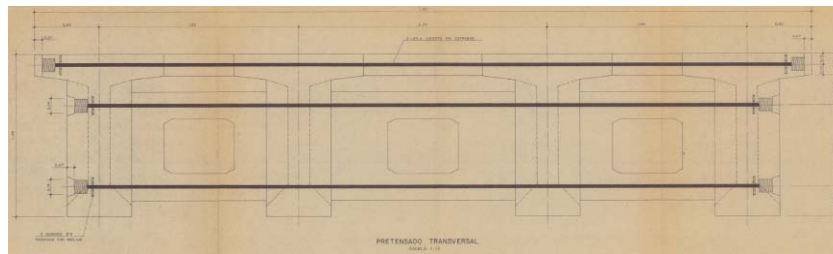
Ya se ha comentado que las diferentes vigas que forman el tablero en los tramos 0, 1 y 2 están unidas en los apoyos mediante unos diafragmas prefabricados. Esta conexión hace que el comportamiento a torsión del conjunto sea adecuado. Además sirve para contener el tesado transversal que se dispone a lo largo de todo el tablero.

Estos diafragmas se prefabricaban también en la campa de fabricación de las vigas, y se conectaban a las almas de las vigas mediante tres tesados transversales. La junta se rellenaba con mortero.

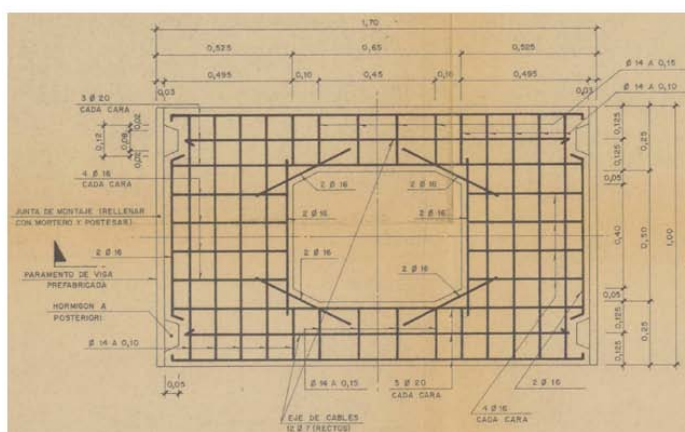
Los materiales utilizados para los diafragmas son los siguientes:

- Hormigón diafragmas. Resistencia característica a los 28 días de 350 kg/cm^2 .
- Acero del armado pasivo. Límite elástico de 4600 kg/cm^2 .

El esquema del apoyo, tanto para los tramos 0 y 1 como para el tramo 2, son los siguientes:



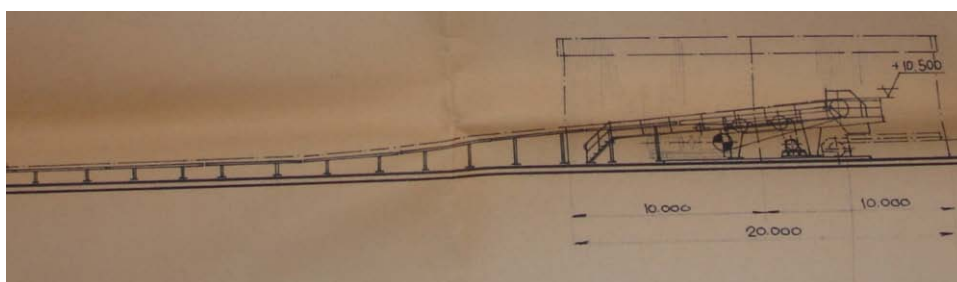
Se dispone del armado de los diafragmas, tanto de los diafragmas centrales como de los laterales:



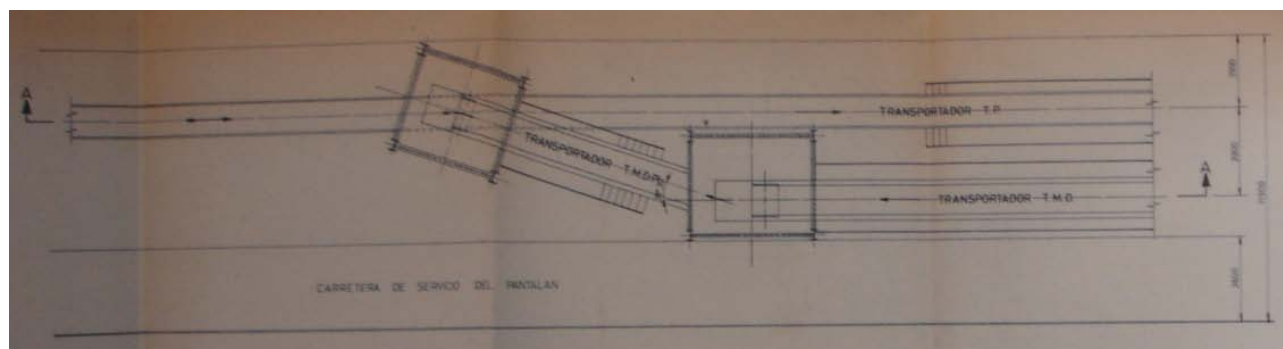
3.9. INFORMACIÓN SOBRE EL USO DEL TABLERO.

El pantalán, inicialmente se utilizó para la exportación del material de hierro procedente de las minas de Ojos Negro, en Teruel. El material se traía por ferrocarril desde las minas y se cargaba en grandes cargueros que atracaban en el pantalán, en la plataforma (Tramo 3). Este uso de exportación de material, se amplió posteriormente a un flujo de exportación e importación de carbón, una vez se terminaron las reservas de pirita de las minas de Ojos Negros.

El material se transportaba desde el principio del pantalán hasta el tercer vano del tramo 2, mediante una cinta transportadora anclada sobre el tablero. Esta cinta transportadora llegaba a una zona donde existían dos recintos a los que llegaban otras dos cintas de conexión hacia la plataforma, para poder realizar movimientos de carga y descarga.



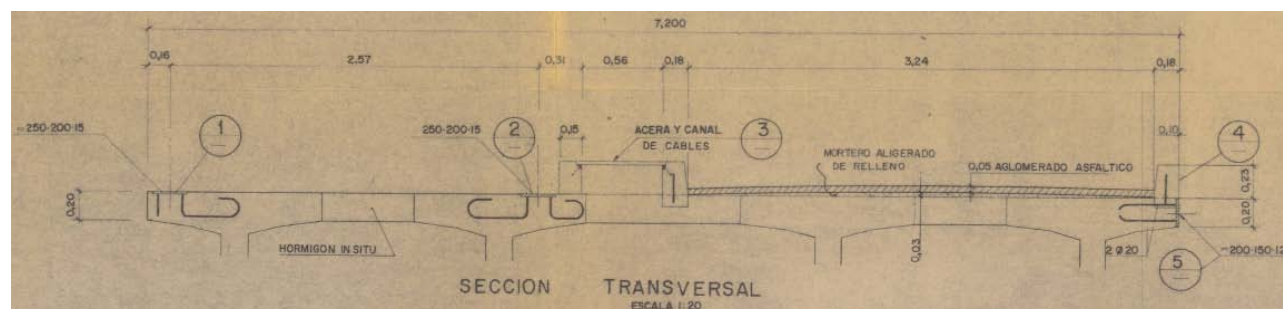
Alzado de la cinta transportadora a su llegada al tercer vano del tramo 2.



Vista en planta de la cinta anterior con las dos cintas posteriores para carga y descarga.

En la zona de la plataforma existen dos raíles en los extremos sobre los cuales se movían las tolvas de carga y descarga del material. Actualmente, en el lado sur existen todavía cinco de dichas tolvas, las cuales están abandonadas y sin un posible uso.

En todo el pantalán, existe una vía de servicio para tráfico rodado, asfaltada y que sirve de acceso al mismo pasando por al lado de las cintas transportadoras. La sección tipo en el tramo 1 es la siguiente:



Los anclajes 1 y 2 son placas dispuestas cada 5 metros para el apoyo de la cinta transportadora.

3.10. PROCESO CONSTRUCTIVO.

Dentro de la información disponible en la Fundación, se encontraron diversas fotografías sobre el proceso constructivo del pantalán, aclaratorias para entender la estructura.

Existía, como se ha comentado anteriormente una gran campa donde se ejecutaban todos los elementos prefabricados de la obra:



Toda la estructura que quedaba sobre el mar se ejecutó desde una enorme pontona en la cual se disponía la maquinaria necesaria para hincar los pilotes metálicos en el fondo marino.



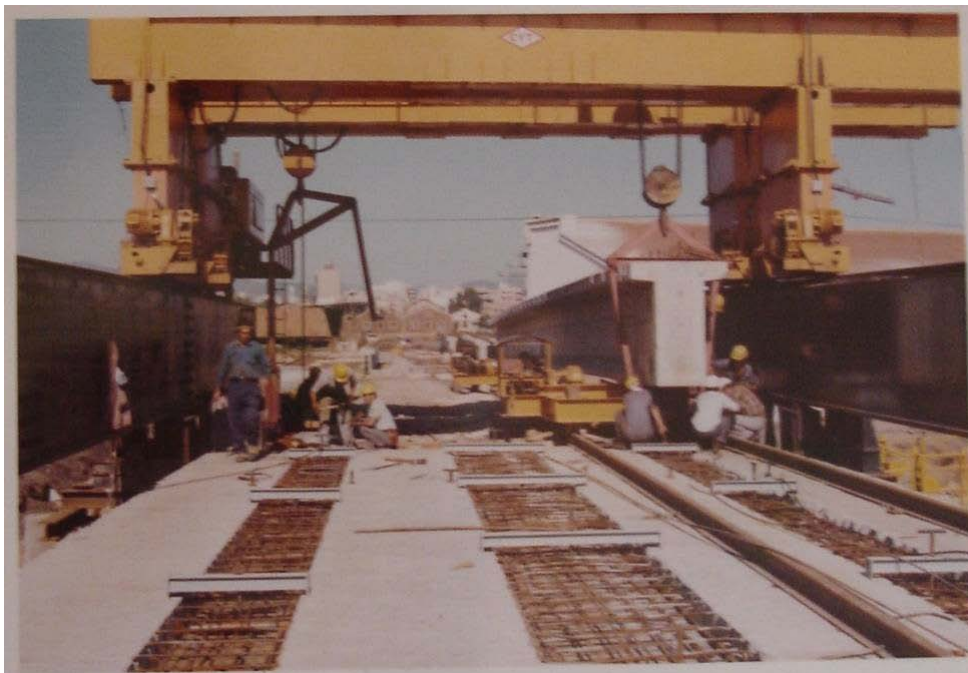
Una vez se hincaban apropiadamente los pilotes, se disponía la plancha metálica que los solidariza, para posteriormente colocar el encepado prefabricado y hormigonar los huecos donde se introducen las barras de conexión.



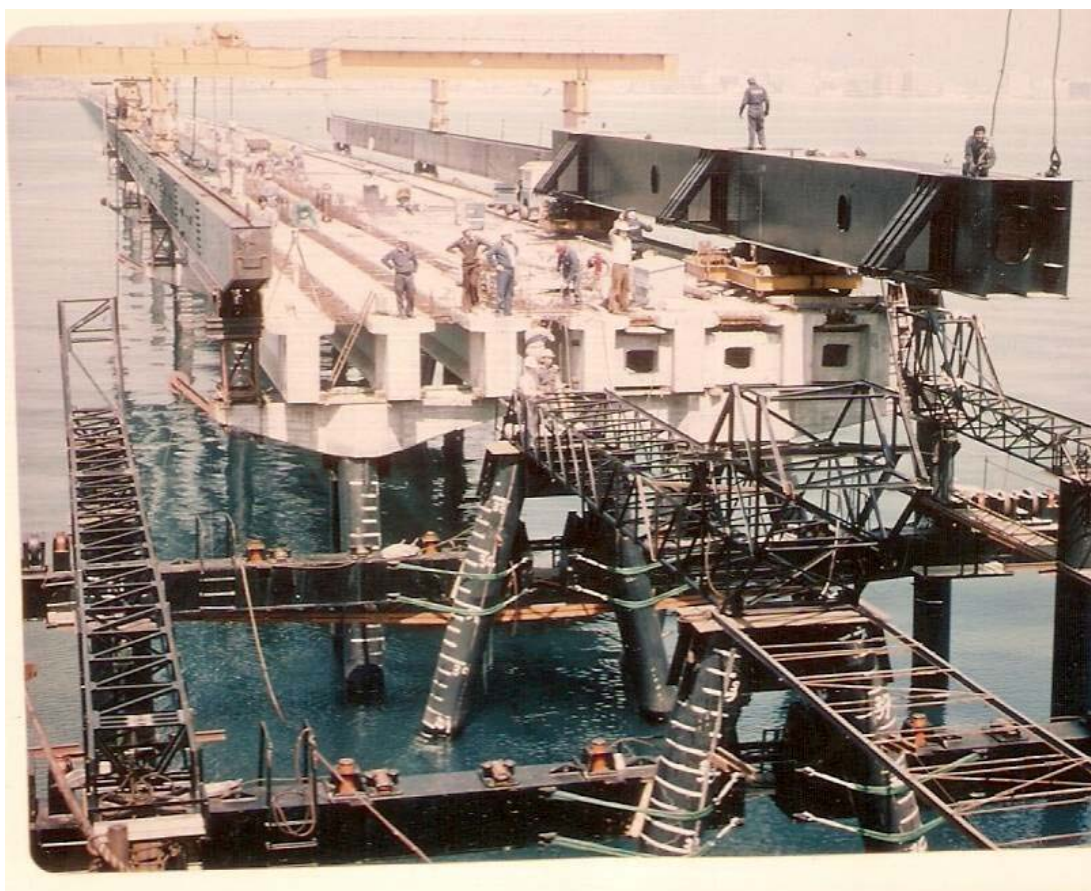
Una vez se colocan los encepados, y aprovechando los pequeños voladizos, se apoyaban unas ménsulas metálicas para el apoyo de las vigas sobre las cuales discurría un puente grúa que era el que llevaba las vigas prefabricadas a su posición final.

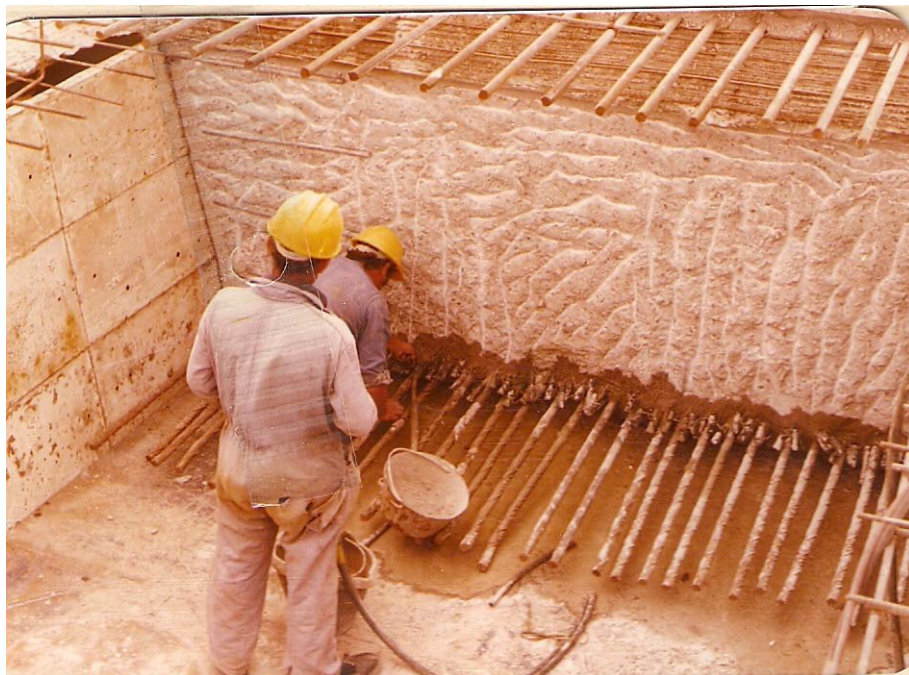


Una vez dispuestas las vigas, se disponen los diafragmas, se hormigonaba el tablero y se ejecutaba el tesado transversal.



El tramo 3 se hormigonaba todo in situ, mediante unos grandes encofrados metálicos recuperables, que se apoyaban sobre una estructura metálica auxiliar soldada al entramado de pilotes metálicos que hay en dicho tramo.





ESTUDIO DE DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL PANTALÁN DE MINERALES SIERRA MENERA DEL PUERTO DE SAGUNTO (VALENCIA)

Finalmente se disponen los elementos de transporte del material y se finaliza la obra civil del pantalán:



4. INFORMACIÓN ADICIONAL.

Dentro de la información que se recopiló en la Fundación del Patrimonio Histórico de Sagunto, se ha realizado una serie de fotografías a los diversos documentos que se han analizado en este resumen, así como a otros documentos de mediciones, certificaciones, datos de hincado de pilotes, tesados, etc... de menor relevancia para el presente informe.

Se han escaneado en A-1 los siguientes planos de construcción del pantalán, de los cuales se adjunta copia impresa de los mismos:

- HS-878 – S-74003 – ESTRIBO. DEFINICIÓN Y ARMADURAS.
- HS-878 – S-74018 – DEFINICIÓN DE PILOTES DE PASARELA. PK 0,390 A PK 1,200.
- HS-878 – S-74019 – LONGITUDES TOTALES DE LOS PILOTES.
- HS-878 – S-74020 – DEFINICIÓN DE PILOTES DE PASARELA. PK 0,000 A PK 0,360.
- HS-878 – S-74021 – DINTELES DE PASARELA. PK 0,030 A PK 0,360. ARMADURAS.
- HS-878 – S-74025 – DEFINICIÓN DE DINTELES DE PASARELA. PK 0,390 A FINAL.
- HS-878 – S-74026 – VIGAS PREFABRICADAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y SECCIÓN TIPO DEL TABLERO DE LA PASARELA.
- HS-878 – S-74027 – VIGAS PREFABRICADAS. ELEMENTOS PREFABRICADOS. AUXILIARES TESTERO.
- HS-878 – S-74028 – VIGAS PREFABRICADAS. ELEMENTOS PREFABRICADOS. AUXILIARES MAMPARAS.
- HS-878 – S-74029 – VIGAS DE PASARELA. ARMADURAS PASIVAS.
- HS-878 – S-74030 – VIGAS DE PASARELA. PRETENSADO LONGITUDINAL.
- HS-878 – S-74031 – VIGAS DE PASARELA. PRETENSADO TRANSVERSAL.
- HS-878 – S-74032 – PASARELA. ANCLAJES, BORDILLOS, ACERA, CANAL DE CABLES Y PAVIMENTO.

En el CD adjunto al informe, se incluyen todas las fotografías realizadas a los documentos consultados, así como los planos anteriores escaneados.