

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA

**TITULACIÓN: MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS
LABORALES**

TRABAJO FIN DE MÁSTER



sogeosa PROBISA TECOPSA

**GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN. UTE MURCIA ARCO B**

Alumno/a: AMANDA GARCÍA MERCADER

Director/a: JAVIER AUGUSTO DOMÍNGUEZ ALCOBA

Julio 2022

ÍNDICE:

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	2
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
4.	DOCUMENTACIÓN RELEVANTE EN EL PROYECTO	7
4.1	APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO	7
4.2	LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN	8
4.3	LIBRO DE INCIDENCIAS	11
4.4	RECURSO PREVENTIVO	17
4.5	CHECK LIST	18
5.	FASES A EJECUTAR Y APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS	22
5.1	EJECUCIÓN DE PILOTES	24
5.2	MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS	32
5.3	COLOCACIÓN DE PRELOSAS DE HORMIGÓN ARMADO	36
5.4	FERRALLADO Y HORMIGONADO DE TABLERO	42
6.	CONCLUSIONES	45
7.	BIBLIOGRAFÍA	46

1. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción está constituido por una gran cantidad de leyes y normas con el fin de disminuir y evitar los riesgos de accidente que se dan por la naturaleza de su actividad. Es fundamental que las normas y leyes establecidas al respecto tengan un cumplimiento estricto para poder velar por la seguridad de los trabajadores, ya que en muchas ocasiones los accidentes resultan mortales o dejan secuelas relevantes para el desempeño de una vida normal.

Este proyecto consiste en la elección de una obra y tiene como objetivo estudiar los procesos de trabajo y detectar si se cumple tanto en la teoría como en la práctica con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales mediante el estudio y análisis de la obra elegida. Anticipamos que la obra elegida consiste en la ejecución de un viaducto.

Se lleva a cabo una recopilación de documentación preventiva proporcionada por la empresa contratista de la obra. Los documentos principales que analizamos son la Apertura del Centro de Trabajo, Plan de Seguridad y Salud, aprobación del Plan de Seguridad y Salud, Libro de Subcontratación, Libro de incidencias, y nombramiento y funciones del Recurso Preventivo.

Una vez conocida la obra de forma documental, se procede a analizar la evolución y el crecimiento de la obra mediante visitas y recopilación fotográfica para la posterior comparación con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud. Se comprobará si los trabajos se desarrollan como se preveían en un principio o si hay adaptaciones y cambios. La obra consiste en la construcción de un viaducto y se analizarán los tres puntos principales que forman la estructura; la ejecución de pilas, montaje de vigas y prelosas, y finalmente, ferrallado y hormigonado de tableros.

La finalidad del proyecto es conocer cómo se desarrollan los trabajos para conseguir la construcción del viaducto, analizando los medios de seguridad que la contrata establece y comentando las medidas adicionales que nosotros estableceríamos para mejorar la seguridad en obra. Es importante destacar que la mayoría de trabajos que se desarrollan son en altura, suponiendo consecuencias mayores en caso de accidente.

2. OBJETIVOS

El objeto de este proyecto consiste en encontrar una obra donde los trabajos estén comenzando y nos permitan acceder a sus documentos y a la obra en sí para poder observar el desarrollo de su construcción.

Tras obtener la documentación necesaria, llevar a cabo un análisis comprobando que cumplen con la normativa específica destinada a tal fin. En el caso de que no cumplan o sea diferente, encontrar el porcentaje de similitud remarcando las discrepancias más representativas.

Otro objetivo es conocer los procedimientos para desarrollar los trabajos en obra y comprobar si se están realizando como se tenía previsto. Este objetivo va encadenado con la prevención que también se haya establecido antes de comenzar los trabajos, de tal forma que, comprobaremos los medios de protección indicados en la documentación y los que realmente se están utilizando, así como documentos adicionales que se crean conforme se desarrolla la obra para poder efectuar una actividad segura.

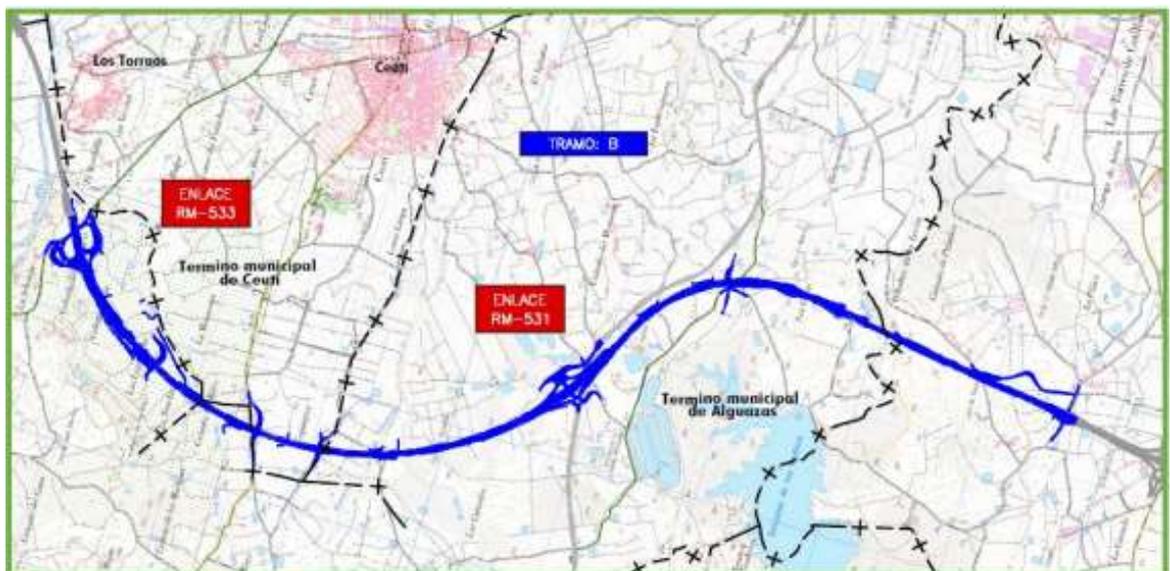
El último objetivo consiste en conseguir la percepción de los riesgos y medidas a adoptar tras numerosas visitas a obra, identificando medios de seguridad complementarios o necesarios y obligatorios, que no están planeados por la contrata de la obra y pueden mejorar la seguridad evitando accidentes o reduciendo sus consecuencias.

Con el presente trabajo se quiere conseguir que el lector haya adquirido los conocimientos generales para dar comienzo a una obra, además de conocer cómo se llevan a cabo los procesos de trabajo y las medidas preventivas que deben establecerse para garantizar una buena seguridad en obra.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto general consiste en la construcción de una autovía situada en Archena, Región de Murcia, denominándose ARCO NOROESTE DE MURCIA. Se encuentra dividida en tres tramos (A, B y C), pero esta investigación se centra en el tramo B, concretamente en uno de los tres viaductos que lo componen. El tramo B de la autovía tiene diez kilómetros de longitud y permitirá enlazar por dos puntos con Archena, con Campos del Río, Las Torres de Cotilla, Villanueva del río Segura, Ceutí y Alguazas. El tramo de autovía va desde PK 4+350 hasta PK 13-800.

Ilustración N°1: Tramo B representado en un mapa



Fuente: Plan de Seguridad y Salud UTE MURCIA ARCO B

El objetivo de este proyecto es desviar el tráfico de la A-30 procedente del norte hacia Murcia para dirigirlo directamente al anillo de circunvalación de Murcia, Mu-30, en el enlace de Alcantarilla. Aligerando de esta forma los tramos de tráfico de la A-7 que se dan entre Cabezo de Torres con la A-30 y Espinardo.

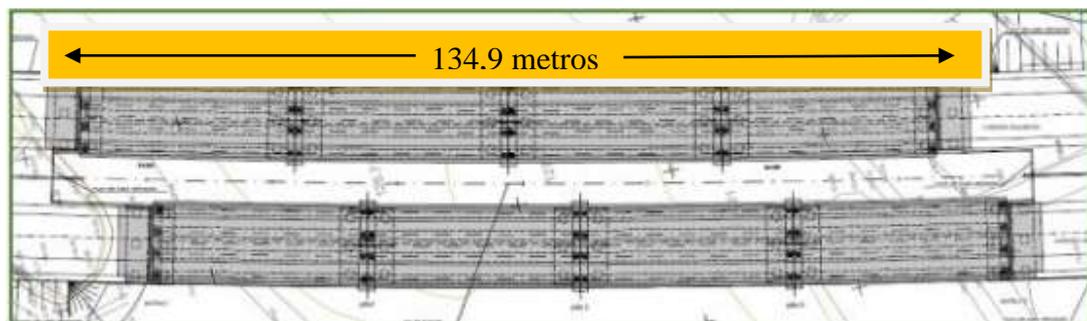
Ilustración N°2: Localización del viaducto estudiado sobre mapa de accesos a obra



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

Este trabajo consiste en investigar todos los procesos y actividades para la construcción de un viaducto que tiene 134,9 metros de longitud, está apoyado sobre dos estribos, con dos tableros independientes de cuatro vanos separados por 20 metros y que transcurrirá por un valle con una altura de 12 metros salvando la rambla Salar de Archena.

Ilustración N°3: Vista aérea de los tableros que forman el viaducto



Fuente: Plan de Seguridad y Salud UTE MURCIA ARCO B

Para entender mejor la investigación podemos ver en la ilustración N°3, la representación gráfica desde una perspectiva aérea del viaducto antes de empezar a construirlo. Mientras que, en las imágenes N°4 y N°5, vemos la anterior representación gráfica sobre planos, ya construido a falta del hormigonado de los tableros.

Ilustración N°4: Vista aérea del viaducto desde una perspectiva A



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

Ilustración N°5: Vista aérea del viaducto desde una perspectiva B



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

El desarrollo del trabajo se llevará a cabo analizando el Plan de Seguridad y Salud de la contrata, todos los anexos complementarios a este y demás documentos relevantes en este tipo de proyectos.

Las figuras representativas de este proyecto son las siguientes; En primer lugar, tenemos a la Demarcación de Carreteras del Ministerio con la figura de promotor, dos coordinadores de la Demarcación de Carreteras del Ministerio (uno de ellos es el redactor del estudio de seguridad), normalmente realizan visitas semanales a no ser que dentro de la misma semana haya diferentes fases en algún tramo de obra. Después está UTE MURCIA ARCO B que es la unión temporal de empresas formada por TECOPSA, SOGEOsa y PROBISA, y tiene el papel de empresa contratista. Dentro de la UTE está el jefe de obra que normalmente está tanto en oficina como en obra, el encargado de obra que permanece constantemente en obra y el recurso preventivo que al igual que el encargado está siempre en obra.

Y finalmente el director y autor del proyecto, y una gran cantidad de empresas subcontratistas que realizarán diversas tareas en la obra.

4. DOCUMENTACIÓN RELEVANTE EN EL PROYECTO

Para poder desarrollar la investigación del viaducto se ha recopilado una serie de información vinculante. Es un requisito fundamental y necesario que la empresa contratista de este proyecto tenga en regla la siguiente documentación expuesta según indica la GUÍA TÉCNICA, REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, PARA LA EVALUACIÓN Y PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS RELATIVOS A LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Y por supuesto cumpliendo con la LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIMEBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

4.1 APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Como indica la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su artículo 19, la comunicación de apertura del centro de trabajo a la auditoria laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas de acuerdo a lo dispuesto en este real decreto. Es decir, que la apertura de trabajo es un documento que debe estar formalizado antes de comenzar una obra o cuando se producen cambios relevantes, en este caso al ser una Unión Temporal de Empresas, las tres empresas que la forman tenían sus propias aperturas de trabajo, pero más tarde se requería que la UTE como única figura de empresa contratista tuviera su propia apertura, por ese motivo se comunicó la apertura de la UTE junto al Plan de Seguridad y Salud a la autoridad laboral competente más tarde, en mayo del año 2020.

Este documento contiene datos de la empresa contratista (UTE MURCIA ARCO B), representante, obra (ARCO NOROESTE DE MURCIA), dirección de obra, promotor (DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL MINISTERIO), proyectista, coordinador de seguridad y salud, datos del centro de trabajo, y centro de almacenamiento y/o producción. Este documento debe encontrarse en el tablón de anuncios como indica la GUÍA TÉCNICA, REAL DECRETO 1627/1997, en un lugar visible de la obra y estando siempre actualizado. En la contrata analizada, este documento se encuentra tanto en el tablón de la oficina, como en el tablón de la obra que está en la zona de acopio, comedor y descanso.

Ilustración N°6: Captura de una parte de la apertura de trabajo

Fecha: 18/05/2020 19:26:35

NOMA REGION DE MURCIA

único administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015.
en: https://eacde.car.m.es/verificadocumentos e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-b8472672-992c-11ea-8762-005056990018



Región de Murcia

PROCEDIMIENTO: 756
TRÁMITE: DI008
REFERENCIA PRE: [REDACTED] PkwjpRnmWD

PROCEDIMIENTO: 756 - Comunicación de apertura o reanudación de actividad de centros de trabajo
TRÁMITE: DI008

REALIZA LA PRESENTACIÓN

Representante

DATOS DEL REPRESENTANTE

	Primer Apellido RIQUELME	Segundo Apellido RODRIGUEZ
NIF 34788973R		

INFORMACIÓN DE NOTIFICACIÓN

Los actos y resoluciones administrativos que se deriven de la tramitación de esta solicitud serán notificados electrónicamente por **Dirección Electrónica Habilitada DEH**, conforme al artículo 14.2 de la Ley 39/2015 (personas jurídicas, entidades sin personalidad jurídica, profesionales colegiados, empleados públicos y personas que los representen).
Pueden acceder a las notificaciones DEH en <https://notificaciones.060.es> o en carpeta ciudadana [https://\[REDACTED\].es/carpeta/](https://[REDACTED].es/carpeta/)

Además de los avisos de notificación que se realicen desde DEH, puede indicarnos una dirección de correo electrónico y/o un nº de teléfono móvil para que se le avise cuando se le envíen nuevas notificaciones.

Email eugenio.lara@sogeosa.es	Teléfono móvil
----------------------------------	----------------

DOCUMENTOS ADJUNTOS A LA PRESENTACIÓN

Anexos aportados en la presentación

Anexo 1: Declaración responsable
Nombre archivo: PSYS ARCO NOROESTE TRAMO 2_1ª PARTE.pdf
Identificador: ES_A14028266_2020_DOCH179897352M1589820870043RQE
Huella digital (SHA-256): 078f02c31dc966dbcb41f04b970cb573e24f57762cab1d2a6d64bc7bab26824e

Anexo 2: Declaración responsable
Nombre archivo: PSYS ARCO NOROESTE TRAMO 2_2ª PARTE.pdf
Identificador: ES_A14028266_2020_DOCH179897353M1589820885429RBU
Huella digital (SHA-256): e0bf6f015da13bd4ed271ff763b0b3554088cd0b0624d41293e23160h3de

Fuente: Documento de apertura de trabajo UTE MURCIA ARCO B

4.2 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

En el libro de subcontratación podemos observar todas las empresas que han sido subcontratas por UTE MURCIA ARCO B y a la vez las propias subcontratas de las subcontratas de la UTE.

Se ha detectado una discrepancia importante en este apartado ya que la empresa analizada no considera como subcontratas las empresas que forman la UTE a pesar de realizar ciertos trabajos en obra, por lo que SOGEOSA, TECOPSA y PROBISA no aparecen en el libro de subcontratación. Interpretando la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, en su artículo 2, se considera que un topógrafo que se encuentra en obra ya está realizando una tarea sin necesidad de que tenga que ser una actividad con mano de obra o unidad de proyecto.

Datos destacables de obligado cumplimiento sobre el Libro de Subcontratación según la Guía Técnica del RD 1627/1997:

- Cada contrata debe tener un libro de subcontratación, en nuestro caso como solo existe una contrata, que es UTE MURCIA ARCO B, solo ésta tendrá libro de subcontratación.
- Debe estar en poder de cada uno de los contratistas que intervienen en la obra, en nuestro caso está únicamente en poder de UTE MURCIA ARCO B.
- En el libro de subcontratación deben inscribirse todas las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos.
- Debe ser habilitado por la autoridad laboral para su validez.
- El contratista debe conservar el libro de subcontratación por un plazo de 5 años una vez finalizada la obra.
- El coordinador de Seguridad y Salud debe ser informado sobre subcontrataciones anotadas en el mismo.
- En el quedará constancia de la fecha en que se hace entrega del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a cada una de las empresas subcontratadas y trabajadores autónomos que participan en la obra.

Las partes que forman el Libro de Subcontratación son:

- N.º de orden: conforme se van subcontratando empresas se inscriben en orden de llegada.
- Empresa subcontratada: nombre de la empresa que se subcontrata.
- Nivel de subcontratación: aquí podemos observar si es subcontratada directamente por la UTE o es subcontratada por la subcontrata de la UTE.
- N.º de orden del comitente: en el caso de que sea subcontratada por la subcontrata de la UTE el número de orden de la que es subcontrata directa.
- Fecha de comienzo de trabajos.
- Objeto del contrato: la actividad que va a realizar la empresa para la obra.
- Responsable: Nombre del representante de seguridad y salud de la empresa subcontratada.
- Fecha de entrega PSS: fecha en que la empresa contratista pone a disposición de las subcontratas el PSS.
- Firma de empresa subcontratada.

El libro de subcontratación de UTE MURCIA ARCO B está formado por 50 empresas subcontratistas debido a las dimensiones de la obra, pero concretamente para el viaducto participan por ejemplo alguna de las siguiente subcontratas que salen indicadas en las imágenes siguientes.

Respecto de los apartados que forman el libro de subcontratación, todos ellos son rellenos de forma correcta por la contrata, no permiten que ninguna empresa desarrolle una actividad en la obra sin antes haber sido inscrito en este y firmado por el representante de la nueva subcontrata.

Los 10 km de autovía están formados por 3 viaductos, entre ellos el que se está exponiendo en este trabajo, con esto quiero referirme a que, hasta el momento, nunca se pone fecha finalización de los trabajos porque una empresa puede venir varias veces a realizar trabajos en distintas zonas de la autovía, por este motivo vemos que la fecha de terminación de los trabajos está siempre en blanco.

Ilustración N°7: Libro de subcontratación con empresas que realizan trabajos en el viaducto

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN Hoja n.º 2

A) DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA											
Proyecto	REMARKACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN MURCIA						NIF	S-3017006-B			
Contratista	UTE MURCIA ARCO B						NIF	U-88430342			
Denominación de la obra	CR RM-533 OESTE P.F. 4+300 A 4+050. CP. 30600						Localidad	ARCHENA			
B) REGISTRO DE SUBCONTRATACIONES											
N.º Orden	Empresa subcontratada o subcontratista (NIF)	Tipo de subcontratación	N.º orden del contrato (C)	Fecha subcontratación (Inicio-terminación)	Objeto del contrato (E)	Responsable de ejecución (Nombre y apellidos de los trabajadores)	Fecha entrega plan de seguridad (según convenio de trabajadores ocupados)	Referencia de inscripción del contratista (Dirección de Contrato, Dirección, aplicación (I))	Forma del subcontratista (Inscripción autonómica)	Reproducción de la Orden de Facultades (I)	Fecha terminación (Inicio)
11	PROYECTOS UNIP UNIP B-7311452032	2	9	24/04/20	TRANSACCION DE PAVIMENTO Y SERRANES	VICENTE GARCIA	24/04/20 (2)				
12	GRUPO DE OTC SL B-30351104	1		24/04/20	TORAL EN OVARA	BERNABE MARIN	(1)				
13	BORRINO LARSEN SL B-45622441	1		21/04/20	MOVIMIENTO DE TIERRAS	CRISTINA BARRA DOMINGUEZ	04/04/20 (1)				
14	TRONQUE SA A-11221599	1		28/04/20	EXCAVACION DE OBRAS	SUSE LUIS GARCIA MARQUEZ	07/04/20 (1)				
15	GRUPO OTC SL B-31300144	2	14	28/04/20	EXCAVACION DE OBRAS VERTICALES	PELO SANCHEZ	17/04/20 (1)				
16	GRUPO DE OTC SL B-30351104	6	15	20/04/20	TIERRAS	BORRINO JUAN	(1)				
17	GRUPO DE OTC SL B-73042117	1		07/04/20	MOVIMIENTO DE TIERRAS	ANTONIO FERRER ALZARANDI	08/04/20 (1)				
18	CONTRATACIONES A-TIC SL B-73572524	1		07/04/20	RETIRADA DE FERRALLEROS	DIEGO GIL BARRA	08/04/20 (3)				
19	GRUPO DE OTC SL B-30351104	2	13	01/04/20	MOVIMIENTO DE TIERRAS	SANTOS REYES BARRA	16/04/20 (1)				
20	GRUPO DE OTC SL B-73042117	2	3	20/04/20	TRANSACCION DE TIERRAS	SUSE MANUEL LUIS MARQUEZ	20/04/20 (3)				

(1) Referirse a las INSTRUCCIONES DE COMPLEMENTACIÓN de la contratación del Libro de Subcontratación. PRIMA Y SELLO DE LA EMPRESA CONTRATISTA

Fuente: Libro de subcontratación UTE MURCIA ARCO B

Ilustración N°8: Libro de subcontratación con empresas que realizan trabajos en el viaducto

B) REGISTRO DE SUBCONTRATACIONES											
N° Orden	Empresa subcontratista y indicador autónomo / NIF	Nº de subcontratación	N° orden del contrato	Fecha comienzo trabajos / Duración prevista	Detalle del contrato	Responsable de Dirección / Director / Representante de la subcontratista	Fecha entrega plan de seg. y salud / prelado de Trabajadores ocupados	Referencia de instrucciones del contratista / Código de Contrato Colectivo aplicable	Firma del subcontratista / Trabajador autónomo	Aprobación de la Dirección Facultativa	Fecha terminación trabajos
41	LIMPIERAS Y PESTICIDAS ORGASLU B-73477323	1		31/05/21	EMPRESA AGRICOLA CERREJON	CLAUDIO PESA MURCIA	22/05/21		[Firma]		
42	ORIAS RORR S.L	1		16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS DE LIMPIEZA	ADRIAN LEPE	16/02/21		[Firma]		
43	RIVER RODRIGUEZ S.L B-73552014	2	42	16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	OSCAR PARRA MILLAR	16/02/21		[Firma]		
44	ORIAS VILORIA S.L B-73551720	2	42	16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	PELLO M. GARCIA P.L.L.L.	10-02-21		[Firma]		
45	ORIAS LA ALBERCA B-73407626	2	42	19/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	FRANCO BERNABE DEE CERREJO	09/02/21		[Firma]		
46	FORNO SERRANO S.L B-73551720	2	13	16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	JUAN HERRERA	26/02/21		[Firma]		
47	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA S.L B-73551720	1		16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	ANTONIO MORALES	02/02/21		[Firma]		
48	CONSTRUCCIONES TAPPA S.L B-73551720	2	13	16/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	FELIX B.	14/02/21		[Firma]		
49	ORIAS VILORIA S.L B-73551720	1		09/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	GILBERTO VILLAR	09/02/21		[Firma]		
50	FORNO SERRANO S.L B-73551720	1		14/02/21	CONTRATO DE SERVICIOS PROFESIONALES	FRANCO BERNABE DEE CERREJO	23/02/21		[Firma]		

© Notas en las INSTRUCCIONES DE CUMPLIMENTACIÓN de la contratista del Libro de Subcontratación.

FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA CONTRATISTA.

U.T.E. - MURCIA ARCO B
Pº CASTELLANA, 140, 7º E
28046 MADRID
C.I.F. U-88430343

Fuente: Libro de subcontratación UTE MURCIA ARCO B

4.3 LIBRO DE INCIDENCIAS

Tal y como indica la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, en su artículo 13.1, la empresa analizada cumple con la existencia de un libro de incidencias en el centro de trabajo con el fin de controlar y seguir el Plan de Seguridad y Salud, consta de dos hojas que permiten mediante un calco obtener la copia habilitada al efecto.

En el artículo 13.2 se hace referencia a quien facilita este libro, en nuestro caso, al ser una obra civil, el libro de incidencias es facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órganos equivalentes.

El artículo 13.3 indica que el libro de incidencias deberá mantenerse siempre en obra y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Que esté en poder del coordinador no significa que tenga que llevarlo éste siempre encima, ni que sea el único que puede hacer anotaciones en él.

En nuestro caso el libro de incidencias lo tiene la jefa del departamento de Prevención y se encuentra en la oficina de la obra. Es importante que el coordinador o la dirección facultativa informe a todos los que tienen capacidad para acceder al libro del lugar destinado para su ubicación en obra.

Tabla N°1: Figuras con acceso al Libro de Incidencias

Recordatorio de las figuras que tiene acceso y pueden escribir en el Libro de Incidencias:
<ul style="list-style-type: none"> • Dirección Facultativa
<ul style="list-style-type: none"> • Contratistas
<ul style="list-style-type: none"> • Subcontratistas
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores Autónomos
<ul style="list-style-type: none"> • Personas con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra
<ul style="list-style-type: none"> • Representantes de los trabajadores
<ul style="list-style-type: none"> • Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administración Pública

Fuente: Elaboración propia

El artículo 13.4 indica que cuando se realiza una anotación en el libro de incidencias el coordinador o la dirección facultativa debe notificarlo al contratista afectado y los representantes de los trabajadores, pero si hablamos de anotaciones por el incumplimiento de advertencias u observaciones previamente anotadas deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad en el plazo de 24 horas indicándose si es reiteración de advertencia, observación anterior o una nueva observación.

A continuación, se realizará detenidamente el análisis del contenido mínimo del libro de incidencias que nos indica el apéndice 7 de la Guía Técnica del RD 1627/1997, de 24 de octubre, respecto el libro de incidencias de la empresa analizada.

Ilustración N°9: Modelo del Libro de Incidencias en la Guía Técnica

Libro de Incidencias. N° de registro:		Ejemplar N°:	
DATOS GENERALES			
Denominación de la obra:			
Emplazamiento / dirección:		Municipio:	Provincia:
Promotor:			
Dirección:		Municipio:	Provincia:
Teléfono:	Fax:	Correo electrónico:	
Autor/es del proyecto:			
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra:			
Autor del estudio / estudio básico de seguridad y salud:			
Dirección facultativa:			
1.			
2.			
Dirección de contacto de la dirección facultativa:			
Contratista			
Dirección:		Municipio:	Provincia:
Teléfono:	Fax:	Correo electrónico:	
Contratista			
Dirección:		Municipio:	Provincia:
Teléfono:	Fax:	Correo electrónico:	
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:			
Dirección:		Municipio:	Provincia:
Teléfono:	Fax:	Correo electrónico:	
Datos de la diligencia:		Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente de:	
Fecha:			
Colegio profesional de:			
Sello de la diligencia			

Fuente: Guía Técnica

Ilustración N°10: Modelo del Libro de Incidencias en la Guía Técnica

Libro de Incidencias. N° de registro:	Ejemplar N°:	Original ¹ :	Hoja N°1
Denominación de la obra:			
Emplazamiento / dirección:		Municipio:	Provincia:
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:			
Dirección facultativa:			
Destinatario/s:			
Motivo de la anotación <input type="checkbox"/> Control y seguimiento del plan <input type="checkbox"/> Incumplimiento/s de seguridad y salud <input type="checkbox"/> Paralización de tajo/s ¹ <input type="checkbox"/> Paralización de la obra ¹ <input type="checkbox"/> Incumplimiento de advertencias/observaciones previamente anotadas ¹			
En a ... de de 20...		Enterado,	
Fdo:		Fdo:	
En calidad de		En calidad de	

Fuente: Guía Técnica

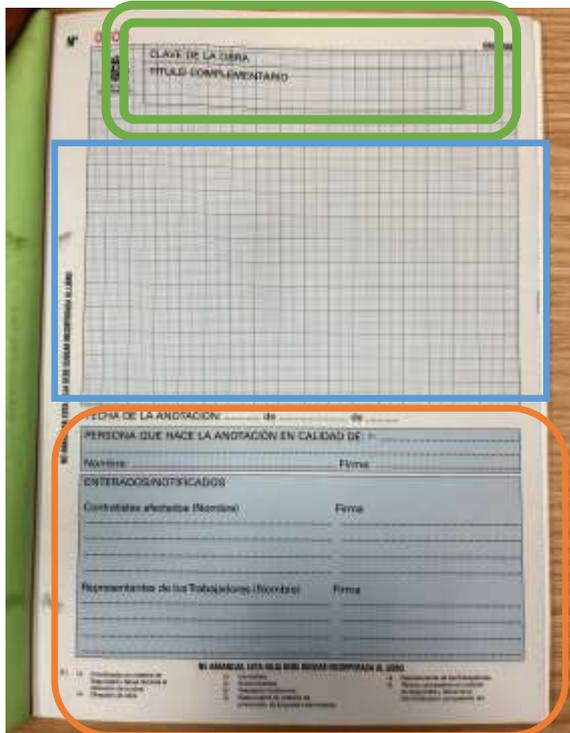
Los contenidos mínimos que indican en la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, son más completos que los observados en el libro de incidencias de la empresa analizada.

El modelo de la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el principio recopila los datos generales de la empresa, denominación, dirección, municipio, provincia, así como los datos sobre el ejemplar y número de registro del libro de incidencias. Mientras, el libro de la empresa analizada tan solo hace referencia al nombre de la obra.

A continuación, el libro modelo de la GUÍA TÉCNICA, pide la información de todos los participantes fundamentales en la obra, promotor, autor del proyecto, coordinador en materia de seguridad y salud, autor del estudio básico de seguridad y salud, dirección facultativa, contratista y destinatario de la incidencia. Mientras que el libro de la empresa analizada solo hace referencia a la persona que realiza la anotación, el contratista afectado y los representantes de los trabajadores.

Finalmente, el libro de la GUÍA TÉCNICA hace referencia al motivo de la anotación, la fecha en la que sucede, quien pone la incidencia y quien la recibe. En el libro de incidencias del Ministerio hay un amplio apartado para describir la incidencia, y otros anteriormente indicados, para escribir la fecha en la que sucede, el nombre y la firma del representante de los trabajadores, contrata afectada y persona que anota la incidencia.

Ilustración N°11: Libro de Incidencias UTE MURCIA ARCO B



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

La principal diferencia es que en el modelo de la GUÍA TÉCNICA incluye todos los datos de las figuras involucradas en la obra, a pesar de que no hayan anotado o tengan que ver con ellos la incidencia. Mientras que el libro de incidencias del Ministerio se ciñe a mencionar a las figuras que están involucradas en la incidencia, la contrata afectada, representante y quién hace la anotación.

El libro de incidencias del ministerio es oficial pero no cumple con los requisitos mínimos que establece el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

A continuación, muestro una imagen a modo ejemplo de una incidencia real anotada en el libro.

Ilustración N°12: Ejemplo de anotación en libro de incidencias

N° 0002 ORIGINAL

CLAVE DE LA OBRA	12. MU. 5860. B
TÍTULO COMPLEMENTARIO	ARCO NOROCCIDENTE DE MURCIA. TRAMO B

Atendiendo a lo establecido en la ley 31/1975 en sus artículos 38 y 39, a la formación del Comité de Seguridad y Salud así como sus competencias, se ha establecido en el Anexo II al R.D. "Control de documentación, Coordinación de actividades empresariales y procedimientos sancionados", la obligatoriedad de la anotación a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud.

Se constata que la empresa HIDROTECNIA MATEO S.L. no asistió a la reunión celebrada el 17/2/22.

FECHA DE LA ANOTACIÓN: 18 de FEBRERO de 2022

PERSONA QUE HACE LA ANOTACIÓN EN CALIDAD DE: **COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**
 Nombre: **JESUS N. MIRANDA JURINO** Firma: *[Firma]*

ENTERADOS/NOTIFICADOS

Contratistas afectados (Nombre)	Firma
LORENA DURA	<i>[Firma]</i>
Representantes de los Trabajadores (Nombre)	Firma

NO AVANZAR, ESTA HOJA DEBE QUEDAR INCORPORADA AL LIBRO

(1) Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra
 Dirección de obra
 Comités
 Subcontratista
 Trabajador autónomo
 Representación en materia de prevención de Empresa contratadora.

Representante de los Trabajadores
 Servicio competente en materia de Seguridad y Salud de la Administración competente, etc.

Fuente: UTE MURCIA ARCO B

En este caso es una incidencia reciente por la no asistencia de una subcontrata a la reunión programada por el Comité de Seguridad y Salud, la anotación es realizada por el coordinador de seguridad y salud, y entregada a la jefa del departamento de PRL de la contrata.

4.4 RECURSO PREVENTIVO

La disposición adicional única, presencia de recursos preventivos en obras de construcción de la Guía Técnica del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, indica que en el Plan de Seguridad y Salud se determinará la forma de llevar a cabo la presencia de estos. En la siguiente imagen tenemos los derechos y obligaciones establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra analizada.

Ilustración N°13: Nombramiento del Recurso Preventivo

 U.T.E. MURCIA ARCO B	GESTIÓN DOCUMENTAL DE LA PRL EN LA OBRA	SD-18
	NOMBRAMIENTO DE RECURSO PREVENTIVO	Pág. 1 de 1
Centro de Trabajo: ARCO NOROESTE DE MURCIA TRAMO B DESDE EL P.K. 4+300 (ENLACE CON LA A-30) HASTA EL P.K. 10+050. PROVINCIA DE MURCIA. CLAVE: 12-MU-5860.B		Fecha: 18/03/2022
Empresa: UTE MURCIA ARCO B		

Según lo dispuesto en el Art. 32 bis añadido por la Ley 54/2003 a la Ley 31/1995 sobre Prevención de Riesgos laborales, y en cumplimiento del deber de Prevención de Riesgos Profesionales, la Jefatura de esta obra designa a D. FRANCISCO CASTAÑO CASTAÑO con D.N.I. nº 52.514 856 Z como Recurso Preventivo para la realización de la actividad preventiva: **MONTAJE DE VIGAS Y PRELOSAS EN ESTRUCTURA E3** en la obra **ARCO NOROESTE DE MURCIA. TRAMO B DESDE EL P.K. 4+300 (ENLACE CON LA A-30) HASTA EL P.K. 10+050. PROVINCIA DE MURCIA. CLAVE: 12-MU-5860.B**, quien rubrica con su firma a pie de página la aceptación de esa designación, con las atribuciones y funciones establecidas en el mencionado Art. 32 bis de la Ley.

Esta designación se comunicará a los trabajadores y sus representantes mediante la publicación en el tablón de anuncios de la obra.

Asimismo, le informamos que la presente designación adquiere los siguientes derechos y obligaciones.

- Inspeccionará los trabajos según el criterio del Jefe de Obra.
- Conocerá perfectamente todo el Plan de Seguridad.
- Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales en la obra y comunicará al Jefe de Obra y al Encargado la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de corrección.
- Investigará todo accidente blanco o con baja y colaborará con el Jefe de la Obra y TPRL, en la confección del parte de accidente.
- Prestará los primeros auxilios a los accidentados y proveerá cuanto sea necesario para que reciban inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Colaborará con el Jefe de Obra para la elección y pedido de elementos de seguridad colectivos y equipos de protección personal.
- Promoverá el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Sus funciones serán compatibles con las que normalmente preste en la obra.
- Promover, con carácter general, la Prevención en la obra y el cumplimiento de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, así como los comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección.
- Colaborar en el control de los riesgos de la obra.
- Informar al responsable de la obra de la situación de la misma en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Participar en las reuniones de coordinación de Seguridad en obra.

Y para que conste se firma el presente nombramiento,


 Por el Recurso Preventivo

Fdo. D. FRANCISCO CASTAÑO CASTAÑO


 Por la UTE – Jefe de obra

Fdo: D. FRANCISCO LOPEZ ALCALDE

Fuente: Anexo complementario al Plan de Seguridad y Salud

Podemos apreciar que es el documento donde se nombra al recurso preventivo para el tramo de obra que estamos analizando, con las diversas fases que se llevan a cabo en el viaducto. Este documento se analiza teniendo en cuenta la NTP 994, la cual indica el procedimiento a seguir para el nombramiento y la asignación de funciones. Comparando el documento de la contrata y el modelo proporcionado por la NTP 994 podría decirse que tienen un grado de similitud medio (50%).

A continuación, podemos ver la gran cantidad de derechos y obligaciones que se le encomiendan, PROBISA que es una de las empresas que forma la UTE, es la que gestiona los recursos preventivos y tiene la particularidad de que suelen poner al mismo trabajador con el cargo de recurso preventivo y encargado, realizando este una gran cantidad de funciones difíciles de llevar a cabo con creces. De todas las obligaciones y derechos que vemos en la imagen anterior, la función que realmente está determinada para un recurso preventivo es la letra k), que consiste en informar al responsable de la obra de la situación de la misma en materia de Prevención de Riesgos Laborales. Esta función pueden llevarla a cabo mediante unos CHECK LIST que veremos en el siguiente apartado.

Lo ideal en esta obra y sobre todo teniendo en cuenta sus dimensiones, la cantidad de actividades que se realiza en diferentes tramos y la cantidad de trabajadores y subcontratas que intervienen en ella, es que al recurso preventivo se le asignen solo las funciones propias de su cargo. Es muy frecuente visitar obras en las que el encargado también realiza dichas funciones. Desde el punto de vista preventivo esta última situación no es recomendable.

4.5 CHECK LIST

Para seguir el cumplimiento de las normas en Prevención de Riesgos Laborales, el jefe de seguridad elabora estas listas de puntos a cumplir para que sean comprobadas por el recurso preventivo. Reciben el nombre de CHECK LIST de seguimiento y se utilizan en cada una de las fases. A continuación, comentaremos algunos de los aspectos más importantes que reflejan.

CHECK LIST de verificación de los trabajos de montaje y desmontaje de cimbras:

- La tensión admisible del terreno es apto. Está apoyado sobre la zapata de hormigón para soportar el peso de la cimbra.
- El terreno está nivelado y no presenta escalones o zonas irregulares para apoyo de la cimbra.
- No hay acumulaciones de agua que puedan reblandecer el terreno y en tal caso, está previsto su drenaje.
- No existe riesgo evidente de deslizamiento de cimentaciones.
- Los trabajadores fueron instruidos previamente al trabajo sobre riesgos potenciales de la actividad.
- Las protecciones colectivas siempre anteceden a las individuales.
- Uso correcto de EPIS por parte de trabajadores.
- Los accesos a los lugares de trabajo se encuentran despejados y libres de obstáculos que provoquen caídas o golpes.

CHECK LIST de verificación de los trabajos de montaje de vigas:

- Comprobar que está definido el radio de acción de la carga.
- Comprobar que las eslingas sintéticas disponen de marcado CE y cumplen la norma UNE (EN-1492-2:2000).
- Comprobar que los ganchos tienen pestillo de seguridad.
- Comprobar que los grilletes tienen marcado CE.
- Comprobar que las eslingas, grilletes y ganchos que se utilizan para elevar las cargas están en perfecto estado.
- Comprobar que el maquinista y jefe de obra conocen las señales manuales para llevar a cabo las maniobras y están bien coordinados.
- Comprobar que no existen personas o máquinas sobre cargas suspendidas.
- Comprobar que no se realizan movimientos bruscos en el izado de las piezas (vigas y prelosas).
- Comprobar que el personal se acerca a los elementos prefabricados (vigas y prelosas) cuando estén prácticamente posicionados y sin balanceo.
- Comprobar que se apuntalan las vigas una vez posicionadas sobre neoprenos antes de proceder al desestrobo.
- Comprobar que la longitud de los pulpos o eslingas son lo más cortos posibles para evitar la oscilación de la carga.

- Comprobar que todos los trabajadores utilizan cascos protectores, así como los EPI's necesarios.
- Comprobar que las condiciones atmosféricas son favorables y permiten desempeñar los trabajos.
- Comprobar que los trabajadores que realizan la colocación de las vigas y prelosas están amarrados directamente a las líneas de vida durante el trabajo.
- Comprobar que los conectores utilizados para fijar las líneas de vida a los puntos de anclaje cumplen con la norma EN 362:2004.
- Comprobar que cuando se colocan los sistemas de protección colectiva en los bordes de las vigas antes del izado, se realizan desde una plataforma elevadora amarrados con el arnés de seguridad al punto de fijación de la plataforma.
- Comprobar si el personal que desempeña su actividad ha recibido una formación e información del Plan de Emergencia de la Obra.
- Comprobar que el trabajador cuando trabaja en la colocación de prelosas y tiene que pasar de una línea de vida a otra se lleva un arnés de doble cabo y no soltará el tramo anterior hasta que esté amarrado a la línea de vida nuevo.

CHECK LIST de verificación en la ejecución de tableros:

- Comprobar que las cargas son guiadas mediante cabos.
- Comprobar que los materiales (armadura y encofrado) no presentan golpes ni deterioros.
- Comprobar la estabilidad del terreno para el posicionamiento de la grúa.
- Comprobar que los desplazamientos de las máquinas se realizan a una velocidad adecuada.
- Comprobar que se realiza un eslingado correcto de las cargas.
- Comprobar si los amarres instalados en las Torres de Escalera para el acceso al tablero son resistentes y están en buen estado.
- Comprobar si el cartel de "Medio Auxiliar: Torre de Acceso Autorizada" se encuentra visible.
- Comprobar si la torre de escalera instalada dispone de un certificado de instalación.
- Comprobar si la escalera instalada dispone de "Certificado de Instalación / Revisión de Torre de Acceso.

Ilustración N°14: CHECK LIST para ejecución de los tableros en viaducto

 U.T.E. MURCIA ARCO B		CHECK-LIST CONTROL TRABAJOS EJECUCIÓN DE LOS TABLEROS DE LA ESTRUCTURA			
TRABAJOS A REALIZAR:		RECURSO PREVENTIVO Nombre: FRANCISCO CASTAÑO			
UBICACION EN OBRA: ESTRUCTURA E-3		Firma:			
Fecha:					
N°	Descripción	SI	NO	N/P	Observaciones
13	¿Están los procedimientos de izados especiales: estrobado, izado y colocación de vigas y prelosas en E-3 presentes en la obra así como el Manual de Uso y Mantenimiento de la Máquina?				
14	¿Está presente el Jefe de Maniobra durante las operaciones de estrobado de las vigas y prelosas? (Comprobar que exista el nombramiento, bien como documento adjunto al apéndice o pongue se haya realizado posteriormente). Indicar el nombre y empresa en el campo observaciones.				
15	¿El personal que realiza el montaje de los elementos prefabricados pesados dispone de la formación, según el convenio general del sector de la construcción, de "Trabajos de montaje de prefabricados de hormigón en obra"? (Comprobar la tarjeta de Autorización). Indicar los nombres y empresa en el campo observaciones				

Fuente: Anexo complementario al Plan de Seguridad y Salud

La ilustración N°14 refleja varios de los puntos del CHECK LIST que se utilizaron en el montaje de vigas y prelosas para la ejecución de tableros. Este documento debe ser rellenado y firmado por el recurso preventivo, indicando el trabajo que se está realizando, la ubicación de la obra y la fecha en que se hacen las comprobaciones.

El recurso preventivo deberá ir leyendo todos y cada uno de los puntos e indicar si se cumple, no se cumple o no procede, añadiendo la correspondiente observación si fuera necesario.

Los CHECK LIST son recursos que permiten mejorar la seguridad dejando constancia de los puntos que han sido inspeccionados, llevar una verificación y examinar los elementos, localizando donde se encuentran los defectos.

5. FASES A EJECUTAR Y APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Para la ejecución de un viaducto se llevan a cabo diversas fases, en los siguientes apartados se analizan en profundidad las cuatro primeras y principales que formarán su estructura.

Dentro de todas estas fases vamos a tener una serie de medidas preventivas comunes;

- Accesos: Cuando se accede a la obra con vehículo se hará por las trazas habilitadas y en servicio. Cuando se accede a la obra a pie, se realizará por las entradas balizadas y señalizadas.
- Aparcamientos: Los vehículos utilizados en obra se estacionarán en zonas próximas pero alejados de la estructura en construcción, lugares habilitados con las instalaciones correspondientes de higiene y bienestar.
- Zonas de acopio de materiales: Permanecerán correctamente balizadas y señalizadas.
- Condiciones Ambientales: Cuando las condiciones ambientales sean adversas y sobre todo cuando las rachas de viento superen los 30 km/hora se prohibirán los trabajos.
- Protecciones Individuales: Ropa adecuada, casco de seguridad, calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, guantes contra agresiones mecánicas, arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura y no exista protección colectiva, dispositivos anticaída, gafas antiproyecciones, protectores auditivos y equipos filtrantes de partículas en caso de ambiente pulverulento.
- Protecciones colectivas: Extintores, elementos acústicos y luminosos en máquinas y camiones, protecciones en las partes móviles de máquinas y camiones, señalización, balizamiento, orden y limpieza.
- Formación de los trabajadores: Formación mínima exigible para los diferentes puestos de trabajo.

Como sistema de apoyo en materia preventiva, además de toda la documentación obligatoria que nombrábamos en el apartado anterior (punto 3), la contrata analizada utiliza una aplicación llamada NALANDA para asegurar que todo el personal que accede a obra está en plenas condiciones de seguridad.

En la plataforma deben aparecer todas y cada una de las subcontratas, tal y como aparecen en el libro de subcontratación, con la documentación necesaria de todos sus trabajadores como es, la formación impartida a los trabajadores, control de documentación preventiva del personal y medios auxiliares a utilizar por trabajadores.

Y la documentación necesaria de la empresa como son, las actas de entrega de anexos, adhesión al Plan de Seguridad y Salud, y representantes de seguridad y salud de la subcontrata.

La aplicación tiene diversas utilidades, pero en la siguiente imagen voy a mostrar una de las más utilizadas. La obra no está rodeada por vallas, es un espacio totalmente abierto, de tal forma que mediante un escáner leen diariamente las tarjetas identificativas de los trabajadores, también proporcionadas por NALANDA, para poder controlar los trabajadores que están en obra de las diferentes contratas.

Ilustración N°15: Captura de pantalla del informe generado por NALANDA sobre trabajadores en obra

powered by: www.nalandaglobal.com

U.T.E. MURCIA ARCO B

Informe generado el día: 12-05-2022 11:27

TOTAL PERSONAL EN OBRA: 21

INFORME DE TRABAJADORES ACTUALMENTE EN OBRA

DESTE DE MURCIA. TRAMO B DESDE EL P.K. 4 300 (ENLACE CON LA A-30) HASTA

LISTADO DE TRABAJADORES ASIGNADOS A OBRA POR SUBCONTRATA (han marcado entrada pero no salida)			¿ESTÁN EN OBRA?	RECURSO PREVENTIVO y RP
805501291	EXCAVACIONES MATED E HIJOS SL		1	
77158828	GINES	GUILLEN FAGAN	SI	NO
873847030	DIJERMA R.S. S.L		0	
448020208	HIJOS DE LORENZO SANCHO S.A.		0	
873098787	TAMARAL LDA		0	
87310837078	MOVITACER UNIP LDA		0	
438877914	CANALIZACIONES DIMENTACIONES Y FERRALLADOS, S.A.		1	
775084887	JUAN MIGUEL	MARTINEZ LARROSA	SI	NO
229632845	ANTONIO	SANCHEZ MENDOZA	SI	NO
229633314	PEDRO	SEIX MARQUEZ	SI	NO
840879401	DOMINGO LAREDO, S.L.		4	
780258520	JOSE ANGEL	SORIANO FERNANDEZ	SI	SI
775082288	FRANCISCO	SURANTE MARTINEZ	SI	NO
841298804	ANGEL RUBEN	RAMBO QUEZADA	SI	NO
848887609	RUBEN LEONAR	NARVAEZ SUKPERRO	SI	NO
873812134	MOVIMIENTOS DE TIERRA EL PEDR, S.L.		1	
290184750	PASCUAL	CORTE AVELLANEDA	SI	NO
805501291	EXCAVACIONES MATED E HIJOS SL		2	
290631806	MATED	GUILLEN MARTINEZ	SI	NO
77188910	MATED	GUILLEN FAGAN	SI	SI

Fuente: Captura de pantalla propia

Para más información facilito el enlace directo a la aplicación:

➔ <https://www.nalandaglobal.com/?dismiss-popup=1>

5.1 EJECUCIÓN DE PILOTES

Es fundamental empezar con la ejecución de estos elementos, ya que constituirán la base del viaducto y sobre ellos se llevará a cabo el resto de procedimientos. Se tiene en cuenta para la ejecución de los capiteles de las pilas 1 a 6, la evaluación de los riesgos y la adopción de las medidas de protección y prevención oportunas para la ejecución de los mismo, dando cumplimiento al R.D 1627/1997, disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Antes de comenzar con la ejecución de pilotes el terreno se encuentra preparado como se aprecia en la siguiente ilustración. Para alcanzar el estado de la imagen se ha llevado a cabo un acondicionamiento previo del terreno y estudio de los accesos para ejecutar la estructura, en especial a la hora del acceso por los caminos con las vigas prefabricadas.

Ilustración N°16: Preparación del terreno para construir el viaducto



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

En las imágenes siguientes vemos que una pila está formada por la zapata, el fuste y el dintel, por lo que podemos dividir la ejecución de pilotes en tres fases de construcción distintas. En las tres fases se llevan a cabo trabajos de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado, pero no llegan a realizarse los procesos de forma similar, cada elemento se realiza con detalles diferentes que a continuación veremos, ya que no son elementos prefabricados.

El análisis comienza hablando de la parte más baja de la pila, la zapata, que es la parte que permite que sobre ella se construya el fuste y el dintel.

Para poder construir la zapata se utilizan encofrados convencionales, que son elementos metálicos o de madera posicionados adecuadamente formando un armazón. Posteriormente se llevan a cabo los trabajos de ferralla, donde se trata de colocar el hierro para crear estructuras de hormigón armado, y como último paso verter hormigón, dejar que se seque y con todo este proceso se crea una parte de la estructura.

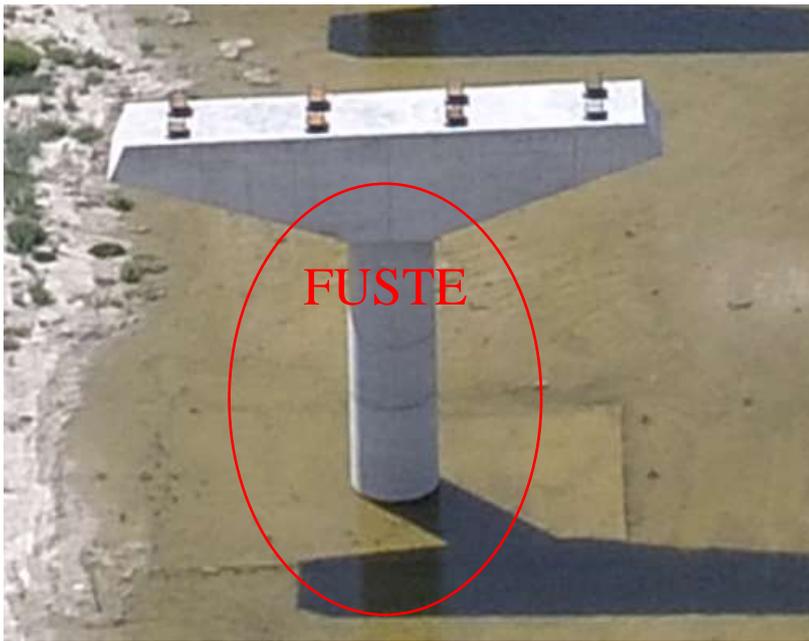
En la imagen se entiende perfectamente la definición de encofrado y ferrallado, podemos ver que ya está montado el sistema de encofrado convencional con los hierros posicionados dentro del encofrado de manera estratégica para asegurar la solidez de la estructura, y dentro hay dos trabajadores preparados para llevar a cabo el hormigonado mediante una bomba de hormigón.

Ilustración N°17: Encofrado convencional, ferrallado y hormigonado



Fuente: Video grabado por UTE MURCIA ARCO B

Ilustración N°18: Fuste, cilindro que forma la pila



Fuente: Imágenes realizadas por UTE MURCIA ARCO B

El siguiente elemento a construir de la pila es el fuste, señalado en la ilustración N°18. La fabricación del fuste es diferente a la zapata y el dintel, aquí como podíamos observar en la ilustración N°17 de la zapata, cuando se llevaba a cabo el ferrallado de la zapata también se ejecutaba el del fuste.

Al tener dada la forma cilíndrica mediante el ferrallado, solo se debe buscar el sistema de encofrado adecuado para poder hormigonar, en este caso se utilizará un encofrado vertical. Este tipo de encofrado está compuesto por dos medias lunas que rodean los hierros montados anteriormente. Una vez colocado el sistema de encofrado alrededor del ferrallado mediante grúas, comienza el proceso de hormigonado mediante bombas.

En la ilustración N°19 de la fabricación del fuste, podemos observar el proceso de hormigonado mediante bomba, es necesario que dos operarios permanezca en lo alto del encofrado mediante una plataformas articuladas para guiar a la bomba de hormigonado, los trabajadores estarán protegidos por las barandillas de la articulada y el anclaje con un arnés anticidas a un punto seguro para llevar a cabo su trabajo. Los riesgos en la ejecución de las pilas con encofrados verticales generalmente son caídas de personas y materiales a distinto nivel, caída y atrapamiento por carga, por encofrado o ferrallado.

Ilustración N°19: Encofrado vertical para hormigonar el fuste



Fuente: Imagen propia

En la siguiente imagen podemos observar la fase de desencofrado una vez que el hormigón ha alcanzado la suficiente resistencia, siendo necesaria la intervención de dos operarios para ir guiando el proceso y lo llevan a cabo mediante plataformas articuladas.

Ilustración N°20: Desencofrado del fuste



Fuente: Imagen propia

En esta última imagen del fuste podemos observar claramente esas dos medias lunas que forman el sistema de encofrado vertical y cómo queda el fuste tras la fabricación mediante encofrado una vez que el hormigón ha alcanzado la suficiente resistencia. Queda descubierta una parte del fuste que es sobre la que comenzarán a construir el dintel.

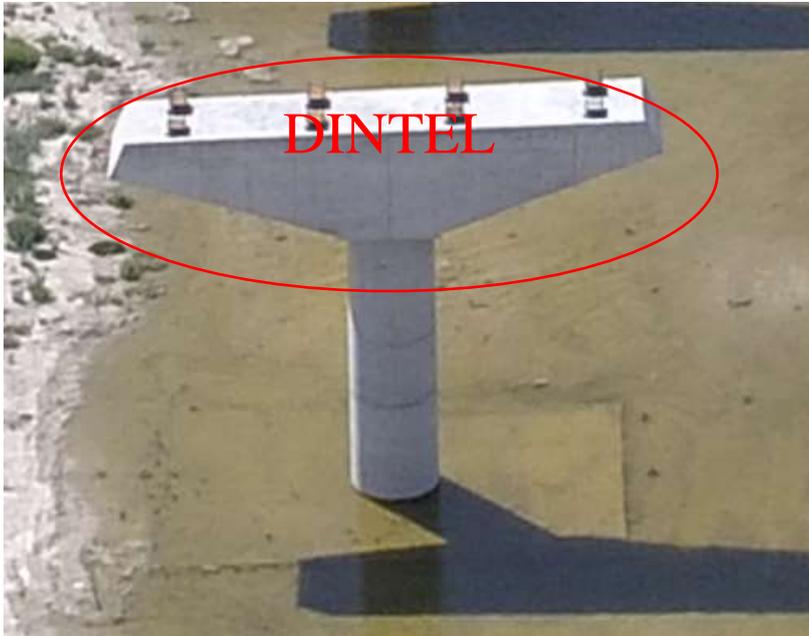
Ilustración N°21: Desencofrado del fuste



Fuente: Imagen propia

Como observamos en la ilustración N°22, el dintel es la última parte que se construye para formar por completo los pilotes.

Ilustración N°22: Dintel, parte más alta de la pila



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

La ejecución del dintel se lleva a cabo mediante encofrados trepantes, que son estructuras montadas alrededor y por encima del fuste anteriormente analizado. Se diferencian del sistema de encofrado tradicional que veíamos en la ejecución de la zapata en que permiten la construcción sin necesidad de apoyarse en el suelo.

Tras montar el encofrado trepante, se llevan a cabo los mismos procesos de ferrallado y hormigonado tal y como veíamos en la zapata y el fuste.

En este caso el encofrado trepante va acompañado de una cimbra. La cimbra es un sistema auxiliar que asume las cargas y tensiones del encofrado trepante que permite darle forma al dintel, permaneciendo este bien apoyado. La cimbra debe tener una escalera de acceso.

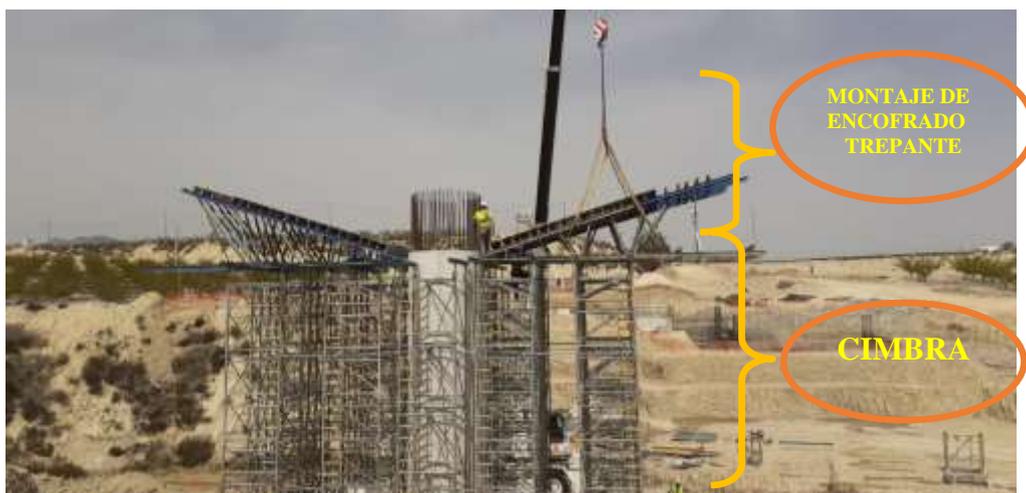
Los montajes de estos elementos no implican más riesgos de los evaluados en construcción, como son caída de personas y materiales a distinto nivel, y caída y atrapamientos por cargas, encofrado, ferrallas. Debemos tener en cuenta que se realizan actividades perimetrales a más de dos metros de altura y es obligatorio el

uso de arnés como equipo de protección individual mientras se procede al montaje de las barandillas como medio de protección colectiva, para permitir que el trabajador pueda realizar las actividades de hormigonado caminando por la cimbra.

Es importante que quede terminantemente prohibido el acceso a las zonas altas escalando a través de la ferralla o el encofrado, en varias ocasiones durante la obra se han dado incidencias por este tipo de accesibilidad inadecuada.

El montaje de la cimbra, del encofrado trepante y de la protección perimetral colectiva está dispuesto en el PLAN DE MONTAJE Y SISTEMA PROVISIONAL DE PROTECCIÓN DE BORDE realizado por la empresa subcontratada para estos trabajos.

Ilustración N°23: Completado el montaje de la cimbra y en proceso el montaje de encofrado trepante



Fuente: Imagen propia

Ilustración N°24: Completado el montaje del encofrado trepante sobre la cimbra



Fuente: Imagen propia

Ilustración N°25: Hormigonado mediante bomba con encofrado trepante



Fuente: Imagen propia

Finalmente, en la ilustración N°26 podemos observar la ejecución de pilotes acabada, dando paso al montaje de vigas que a continuación analizaremos. La zapata de los pilotes no se aprecia porque está cubierta por agua, como anteriormente comentábamos este viaducto permite conservar la rambla Salar de Archena.

Ilustración N°26: Finalización de la ejecución de pilotes



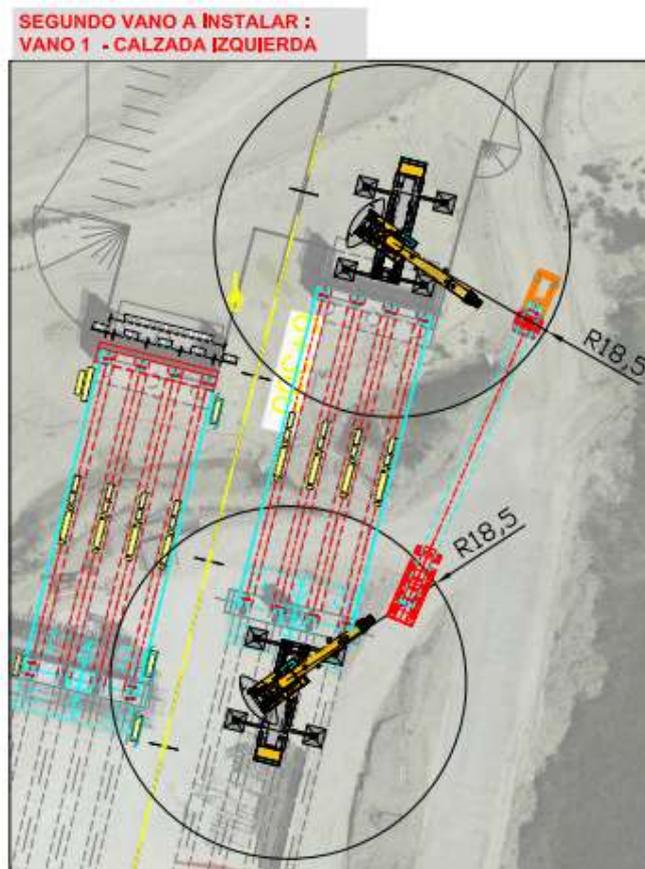
Fuente: UTE MURCIA ARCO B

5.2 MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

En este punto se analizará el procedimiento de izado y colocación de vigas. Como pasos previos a los siguientes procesos de construcción hay que ejecutar una serie de movimiento de tierras e impermeabilización y drenaje de los estribos que forman parte del tablero de la estructura.

Como vamos a poder observar en las siguientes imágenes las grúas van a estar posicionadas de diferente forma para la elevación de las vigas, por ello es muy importante realizar estudios previos acordes al espacio disponible de terreno y el espacio que ocupa la grúa, el peso de las vigas y los contrapesos que deben ir en las grúas, así como el radio de acción que la grúa puede llegar a efectuar sin riesgo de vuelco. Todos los estudios previos los realizará GRUAS RIGAR S.L.U que es la subcontrata encargada de ejecutar esta unidad de proyecto. Las grúas tardan en posicionarse aproximadamente cuatro horas, mientras que el izado para subir una viga dura dos minutos, es un proceso largo que dura varias semanas.

Ilustración N°27: Estudios previos de la colocación de grúas para el izado de vigas



Fuente: Anexo complementario para montaje de vigas

En la siguiente imagen podemos ver el izado de la primera viga, se lleva a cabo mediante un montaje superior, ya que una de las grúas está posicionada en zona alta, por encima de la viga a elevar y lo más cerca posible de los estribos, mientras la otra se encuentra en una superficie por debajo de la viga. Concretamente este izado es uno de los más complicados porque la grúa que se encuentra en la parte inferior eleva un extremo de la viga pasándoselo mediante un triángulo de fuerzas a la grúa situada en la zona superior, y cuando la grúa superior tiene asegurado un extremo de la viga, la grúa inferior coge el otro extremo para ejecutar el izado.

Ilustración N°28: Izado de viga con grúas



Fuente: Imagen Propia

Una vez que tenemos ambos extremos de la viga sujetos por las grúas comienza el izado, los operarios de las grúas están comunicándose continuamente para asegurar el correcto procedimiento. Como podemos observar en la imagen, es muy importante que el terreno por debajo del izado esté completamente despejado, sin ningún trabajador.

Ilustración N°29: Izado de viga con grúa



Fuente: Imagen Propia

Una vez que se eleva la viga, se debe encajar apoyándose sobre los estribos y los pilotes con ayuda de dos trabajadores por cada extremo de la viga mediante elevadoras articuladas, estos irán en todo momento enganchados con un arnés, y en el caso de tener que bajar de la elevadora articulada, llevarán un arnés de doble cabo para estar constantemente enganchados. Cuando la viga queda correctamente encajada, se deben apuntalar para evitar vuelcos y como último paso la viga es desprendida de la grúa, quedando colocado todo su peso sobre los pilotes.

Ilustración N°30: Encaje de la viga sobre pilotes



Fuente: Imagen propia

En la siguiente imagen podemos ver cómo se procede al montaje inferior de vigas, ya que ambas grúas están situadas en una plataforma inferior a la de las vigas. En este caso no es necesario que una grúa ceda un extremo de la viga a otra para poder izarla porque el espacio es suficiente para que ambas grúas se posicionen estratégicamente.

Ilustración N°31: Izado de vigas con grúa



Fuente: Imagen propia

En todas y cada una de las vigas que se elevan hay que tener en cuenta además de la posición que adoptan las grúas, la posición que adoptan los elementos de transporte de las vigas, intentando que queden paralelamente posicionadas a la calzada del puente, de modo que su extremo supere estrictamente el borde de la última viga colocada y lo más cerca posible de las grúas.

Respecto los riesgos y medidas preventivas que se deben adoptar, se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de carga durante las operaciones de izado y transporte de cargas, se colocarán señales de seguridad indicando los riesgos de cargas suspendidas y el uso obligatorio de arnés de seguridad cuando se realicen trabajos en altura superior a dos metros, si el viento supera los 30 km/h no se podrá llevar a cabo la instalación de vigas prefabricadas, se deben mantener las superficies de trabajo perfectamente limpias de escombros o acopios, asegurarse de que los materiales de las eslingas y cadenas utilizadas para elevar la viga están en perfecto estado, y que los trabajadores y operarios de grúas tienen la formación y conocimientos adecuados para desempeñar el trabajo.

5.3 COLOCACIÓN DE PRELOSAS DE HORMIGÓN ARMADO

A continuación, podemos ver imágenes de cómo se lleva a cabo colocación de prelosas sobre las vigas prefabricadas. Un operario se encarga de asegurar que el transporte de las prelosas mediante grúa va a ser seguro con unos cables de acero, llamados eslingas o pulpos, que deben ser lo más cortos posibles para evitar que la carga oscile demasiado. Los pulpos rodean las prelosas, y la grúa se encarga de desplaza estas desde una superficie estable hasta las vigas donde hay dos trabajadores preparados para su recepción y posterior colocación, estos deben recepcionar las prelosas cuando estén prácticamente posicionadas y sin balanceo alguno.

Ilustración N°32: Transporte de prelosas mediante grúa



Fuente: Imagen propia

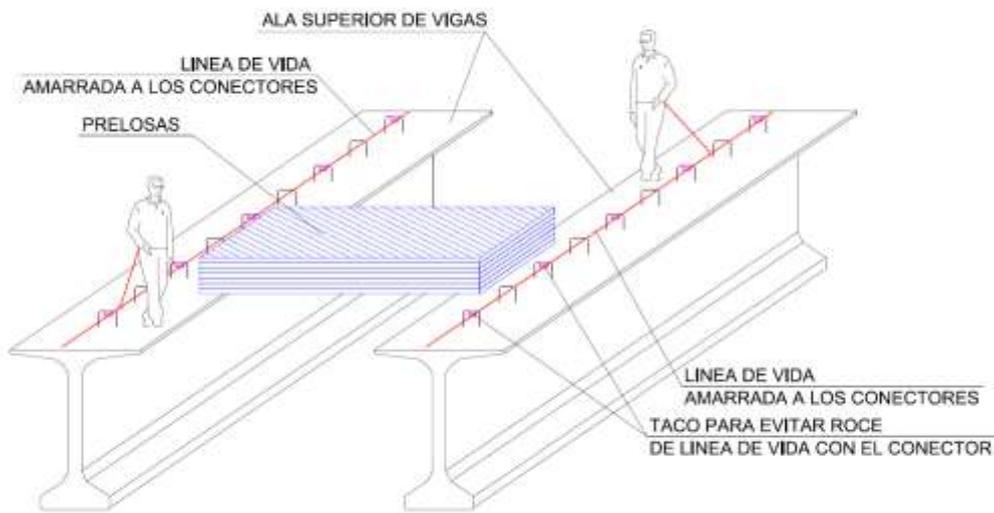
Ilustración N°33: Sujeción de prelosas para su transporte a las vigas



Fuente: Imagen propia

Para la colocación de prelosas, los trabajadores tienen como medio de protección colectiva las barandillas que se instalan en las vigas de los extremos antes de llevar a cabo el izado, y como protección individual utilizan un arnés con doble cabo enganchado a las líneas de vida horizontales de veinte metros de longitud que se instalarán en los conectores de las vigas, tal y como se muestra planteado en la ilustración N°34.

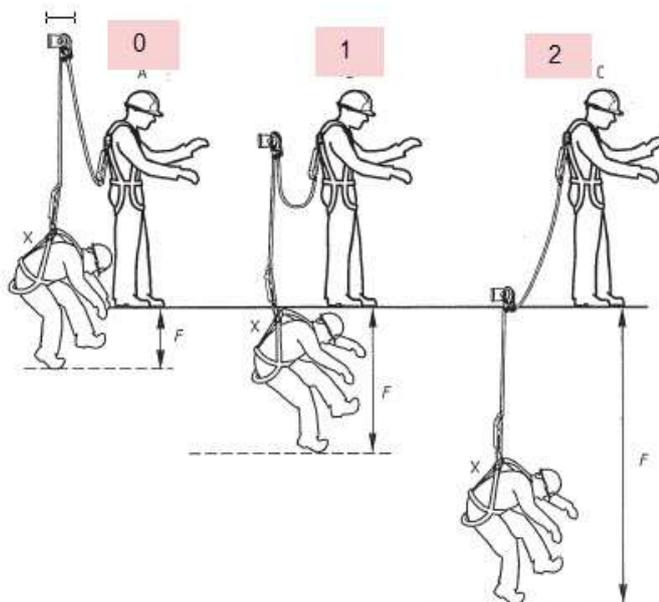
Ilustración N°34: Instalación de prelosas con líneas de vida



Fuente: Plan de Seguridad y Salud, UTE MURCIA ARCO B

Debemos tener en cuenta que están trabajando con equipos de protección individual con un factor de caída dos, ya que el punto de anclaje está por debajo del operario, donde la distancia de caída libre previa al frenado de la misma será de dos por la distancia que separe el dispositivo de anclaje del operario en el momento que se produzca.

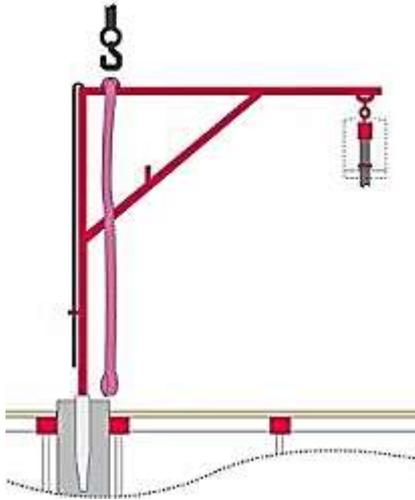
Ilustración N°35: Tipos de factores de caída



Fuente: Imagen de internet

Teniendo en cuenta el factor de caída dos, una solución a adoptar sería instalar sistemas alsipercha. Los sistemas alsipercha permitirán que el punto de anclaje esté por encima del trabajador resultando el factor de caída cero, son estructuras formadas por un tubo cónico, que en nuestro caso debería quedar introducido dentro de la viga. Permiten el desplazamiento de los operarios en 360° para poder trabajar libremente y constan de un dispositivo retráctil. Para instalar este sistema en el viaducto se debe estudiar la compatibilidad con las vigas.

Ilustración N°36: Sistema alsipercha



Fuente: <https://www.acerosarequipa.com/en/constructoras/boletin-construccion-integral/edicion-4/seguridad.html>

A pesar de que conforme van instalando las losas, van pisando sobre una superficie estable, el trabajador puede caerse al vacío por la zona donde aún no existen prelosas, con lo cual se debería instalar un sistema de redes de seguridad por debajo del forjado para disminuir los efectos que se pueden dar en una caída.

En la ilustración N°37 vemos la instalación de redes bajo forjado como sistema de protección colectiva en un proyecto distinto, una red ferroviaria de alta velocidad. El trabajo es similar, están instalando prelosas con barandilla perimetral y redes de tipo horca o sistema V instaladas como medio de protección colectiva.

Sería mucho más completa la seguridad de los trabajadores en la instalación de prelosas si se utilizaran estos medios.

Ilustración N°37: Ejemplo de redes bajo forjado aplicables al viaducto



Fuente: <https://www.redesdeseguridad.com/proyecto/red-ferroviaria-alta-velocidad-espana-tramo-nudo-de-la-encina-alicante/>

Ilustración N°38: Colocación de prelosas por dos trabajadores



Fuente: Imagen propia

Ilustración N°39: Sistemas para desplazarse fácilmente



Fuente: <https://gecabcolombia.com/lineas-de-vida/>

Para la colocación de prelosas también podemos comentar como mejora al arnés con doble cabo, la utilización de sistemas como el que vemos en la ilustración N°39, que permite el desplazamiento continuo del trabajador a lo largo de la línea de vida sin tener que agacharse, desconectarse y conectarse nuevamente en el siguiente tramo de la línea de vida.

Ilustración N°40: Viaducto tras analizar las principales fases



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

Finalmente, así es como queda el viaducto tras analizar las fases anteriores, construcción de pilotes, montaje de vigas y montaje de prelosas, quedando todo preparando para el ferrallado y hormigonado de los tableros.

5.4 FERRALLADO Y HORMIGONADO DE TABLERO

Actualmente la obra se encuentra en este proceso, es el último punto a comentar a pesar de que aquí no finaliza la construcción del viaducto, aún queda por desarrollar la instalación de pretilas, extendido de MBC (Mezclas bituminosas Calientes), y señalización.

Antes de comenzar cualquier trabajo sobre el viaducto, es importante asegurar que la accesibilidad y la permanencia sobre el viaducto sea segura. Para ello debe existir un sistema provisional de protección de borde, que como comentábamos en apartados anteriores, se monta una parte en los laterales de las vigas antes de llevar a cabo su izado. Pues teniendo en cuenta que ya están montadas, antes de comenzar los trabajos de este apartado se llevará a cabo una revisión de las barandillas.

Ilustración N°41: Montaje de protección de borde antes del izado de vigas para posteriores trabajos



Fuente: Imagen propia

Respecto la forma de acceder a los tableros del viaducto con seguridad para que los trabajadores puedan comenzar los trabajos de ferralla y hormigonado, debe instalarse una escalera de acceso. Será instalada por una subcontrata llamada PROALT INGENIERIA, como observamos en la ilustración N°42, cumple con la cartelería que certifica el correcto montaje del andamio y permite su utilización de forma correcta.

Ilustración N°42: Certificado de andamio para acceder al viaducto



Fuente: Imagen propia

El primer trabajo de este apartado es el ferrallado, que consiste en formar estructuras con hierros para posterior vertido del hormigón formando unas estructuras muy resistentes. Es un proceso similar al desarrollado en la ejecución de pilotes pero armando el hierro con una forma diferente. En este caso el montaje del hierro se realiza in situ. Los pasos que se llevan a cabo son los siguientes:

- 1° → Carga y descarga de la ferralla con una grúa móvil sobre los tableros.
- 2° → Replanteo del lugar de montaje de las armaduras.
- 3° → Montaje y elevación de las mismas haciendo uso de equipos de elevación.
- 4° → Limpieza de las armaduras de todo material nocivo o perjudicial que disminuya su adherencia con el hormigón.
- 5° → Asegurar el número de barras y de los atados de ellas de forma que se asegure su inmovilidad durante el hormigonado.

Ilustración N°43: Estructura con ferrallado montado in situ



Fuente: Imagen propia

Caminar por las armaduras puede ser un riesgo para la seguridad del trabajador, de tal forma que es fundamental el calzado de seguridad adecuado y sobre todo durante el hormigonado caminar sobre tableros de madera para evitar el atrapamiento de los pies. En la ilustración N°43 podemos ver cómo queda la estructura con la instalación de la ferralla.

El siguiente y último paso analizado es la cimentación de la superficie, tras el montaje de la armadura (ferrallado), se procede al hormigonado mediante bomba. Para llevar a cabo estos dos procesos es muy importante mantener un orden y limpieza adecuado en el tajo analizado. La ilustración que vemos a continuación no es el viaducto analizado, debido a que aún no se ha llevado a cabo esta actividad, pero es así como quedará tras llevar a cabo este proceso.

Ilustración N°44: Viaducto del tramo B tras finalizar el hormigonado



Fuente: UTE MURCIA ARCO B

6. CONCLUSIONES

Finalmente se han cumplido con todos los objetivos propuestos en este trabajo final, la búsqueda de una obra que nos permitiese accesibilidad a su documentación y a la obra en sí, estudio y análisis de sus documentos preventivos y visitas a obra para contrastar documentación y recopilar imágenes analizando su crecimiento.

Al ser una obra civil, si hacemos referencia a la primera parte de la investigación, el Ministerio es muy exigente y constante respecto a la adecuada gestión y cumplimentación de la documentación comentada. Es muy común ver en una obra que el libro de subcontratación está en blanco, pero en nuestro caso nos encontramos con una documentación completa.

Tras un largo tiempo analizando la contrata expuesta, podemos concluir que la actividad llevada a cabo en una obra varía constantemente en función de las diferentes circunstancias que la rodea, antes de comenzar la obra se crea el Plan de Seguridad y Salud cumpliendo con la LPRL al igual que con el RD de construcción, pero conforme comienzan las actividades, empiezan a surgir imprevistos que hay que solventar mediante anexos. No se ha comenzado ningún trabajo que no estuviera planificado conforme el Plan de Seguridad y Salud indicaba sin que se crease un anexo complementario al plan.

Respecto a la realización de los trabajos y sus medidas preventivas, considero que nunca es suficiente la seguridad que podemos establecer en este tipo de actividades. Cada vez son más los nuevos sistemas que salen al mercado para poder facilitar un trabajo seguro, desde un punto de vista preventivo, la construcción del viaducto en la instalación de prelosas, que es donde realmente los operarios trabajan sobre la estructura, se lleva a cabo con elementos de seguridad muy escasos, teniendo en cuenta la gran peligrosidad de los trabajos en altura, se limitan a cumplir con uso de barandilla como protección colectiva y arnés con doble cabo como equipo de protección individual necesario para dar una protección.

Durante mi paso por la obra no se ha producido ningún accidente, pero considero que, si se hubiera dado esta situación, centrándonos en la seguridad a pie de obra, con los medios de prevención comentados en este trabajo, se podrían haber reducido las consecuencias.

7. BIBLIOGRAFÍA

- LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
- REAL DECRETO 39/1997, SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
- GUÍA TÉCNICA DEL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
- REAL DECRETO 2177/2004, DE 12 DE NOVIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA UTILIZACIÓN DE EPIS EN TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA
- REAL DECRETO 486/1997, DE 14 DE ABRIL, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO
- REAL DECRETO 485/1997, DE 14 DE ABRIL, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.
- NORMA - EN 1263-1 << REDES DE SEGURIDAD >>
- UNE 81652 << RED BAJO FORJAZO >>

- UNE - EN 13374 << SISTEMAS PROVISIONALES DE PROTECCIÓN DE BORDE >>
- NOTA TÉCNICA DE PREVENCIÓN – NTP 994 – INSST
- TEMARIO DE LAS ASGINATURAS: SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y ESPECIALIDAD EN SEGURIDAD EN EL TRABAJO
- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD ARCO NOROESTE DE MURCIA. TRAMO B DESDE P.K 4+300 (ENLACE CON LA A-30) HASTA EL P.K. 14+050. PROVINCIA DE MURCIA.
- RECOPIACIÓN DE DOCUMENTOS DE UTE MURCIA ARCO B