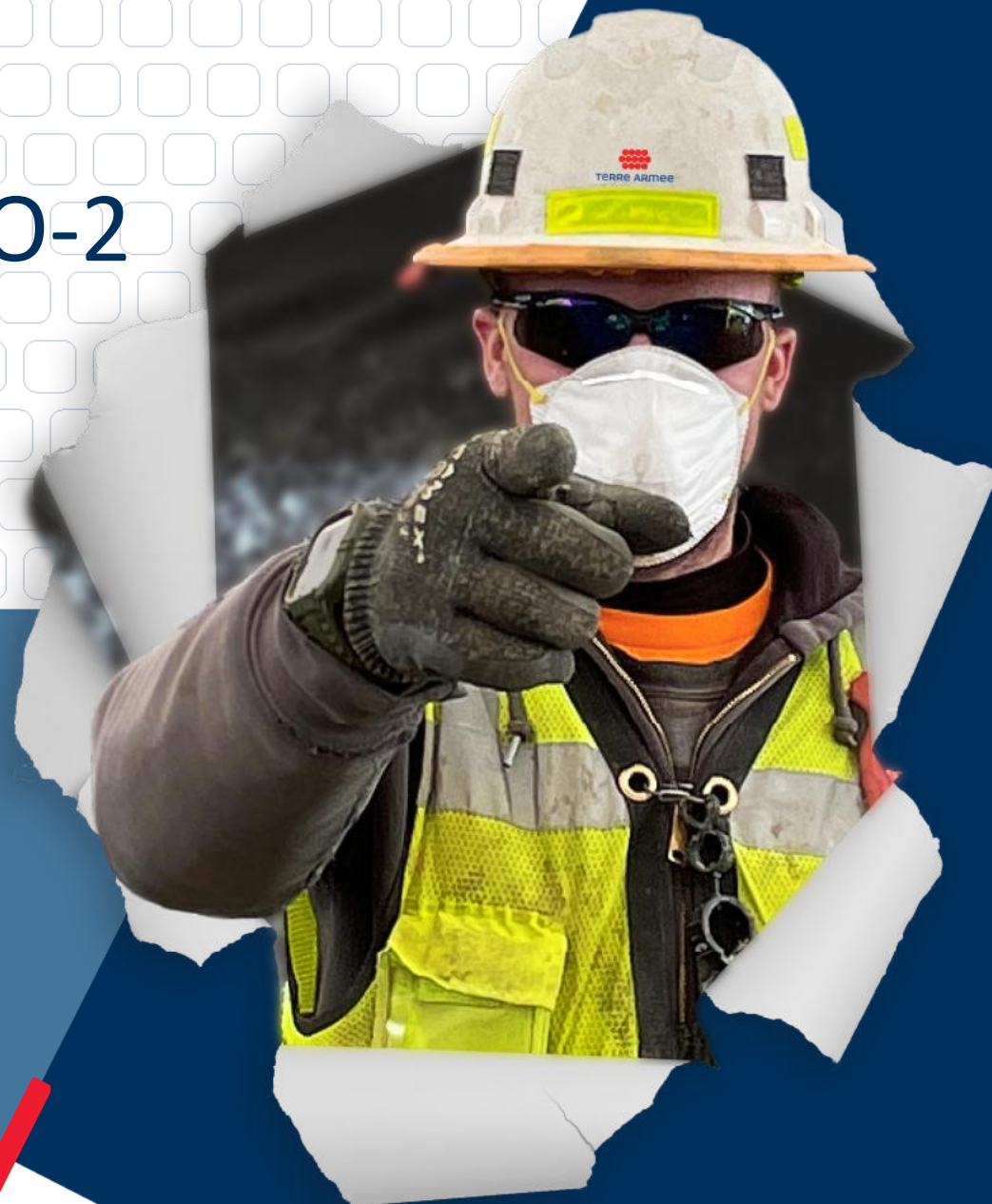


A-11 OLIVARES DE DUERO-  
TUDELA DE DUERO. VIADUCTO-2  
CANAL SUPLETORIO DUERO.  
VALLADOLID- ESPAÑA

TIERRA ARMADA ESPAÑA- FÁBRICA DE  
LOECHES  
BORJA GONZALVO



TERRE ARmee



# Identification of Risk / Challenge

El arriostrado de los fustes en obra implica, entre otros riesgos, los trabajos en altura y las cargas suspendidas, como consecuencia del uso de PEMP y medios de elevación.

Esta situación, además de implicar riesgos adicionales al montaje, ocasiona gastos extra y negociaciones complicadas con los contratistas, derivadas de la conformidad de los medios auxiliares.

# Identification of Risk / Challenge

- Caída de objetos
- Trabajos en altura
- Exposición a cargas suspendidas

Siguiendo los principios de la acción preventiva, el objeto de nuestra idea es reducir o eliminar los riesgos identificados durante los trabajos de arriostado de fustes en obra.



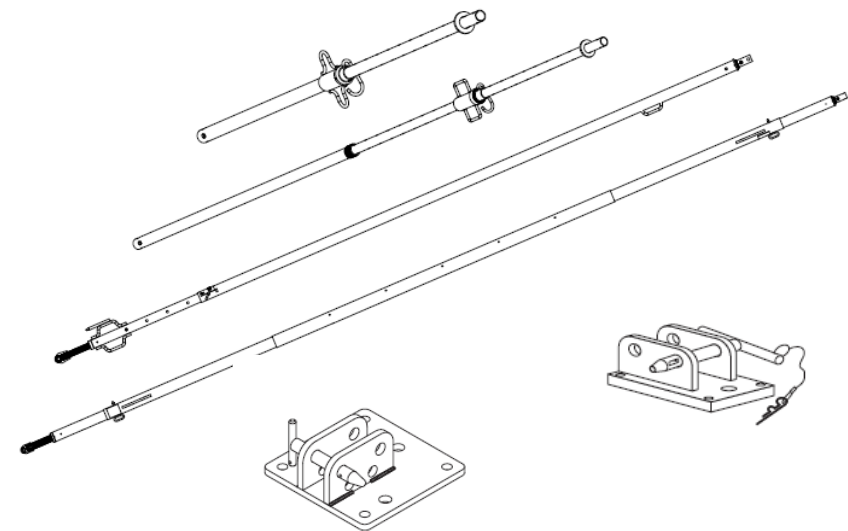
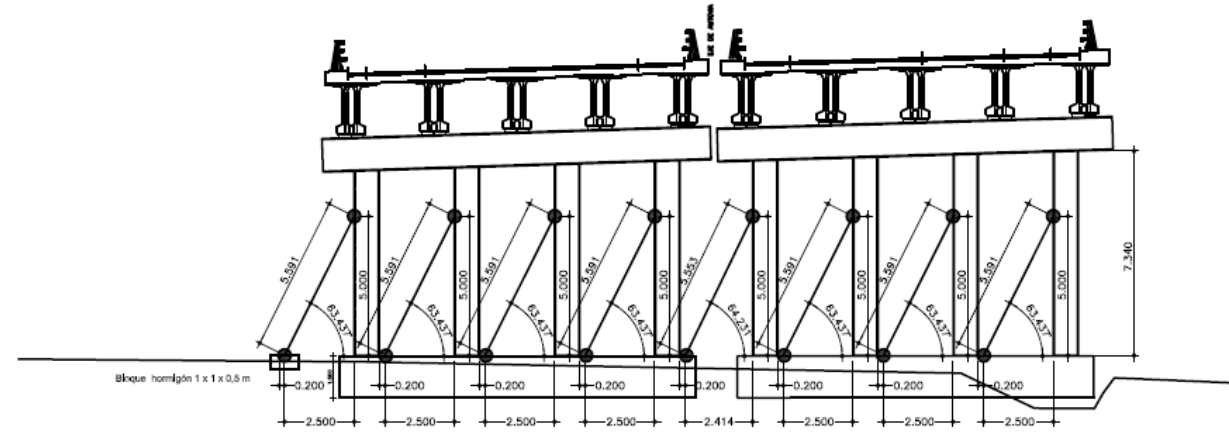
# Good Operational Practices Implemented

- Cambio de enfoque. Utilizando los medios de producción de la fábrica se realiza el premontaje de los tornapuntas en fábrica, previo a la carga de los fustes.



# Good Operational Practices Implemented

- El arriostrado de los fustes en obra implica el uso de tornapuntas.
- Las dimensiones de los tornapuntas varían de 2,5 a 9 m y de 11 a 115 kg, en función de las dimensiones de los fustes a arriostrar.
- La realización de estas tareas requiere del uso de:
  - Camión grúa para la elevación de los tornapuntas
  - PEMP para el anclaje al fuste.
- Frecuentemente el arriostrado implica más tiempo que el montaje del fuste.



# Good Operational Practices Implemented

- El Dpto. de montajes de **Tierra Armada**, junto con QSE, analiza la tarea del arriostrado de los fustes, de modo que se puedan reducir los riesgos y los medios necesarios para el montaje de los tornapuntas necesarios.
- Se concluye que el premontaje de los tornapuntas en fábrica, utilizando las capacidades de producción elimina los riesgos derivadas de la tarea y los costes de los medios auxiliares para su instalación en obra.





TERRE ARMÉE

# Results and Impact

- Tareas de arriostrado de fustes.
- Reducción del 100 % de los trabajos en altura en el arriostrado.
- Reducción del 100 % del uso de medios auxiliares de elevación en el arriostrado de los fustes.
- Reducción del 100 % del riesgo de caída de objetos durante el arriostrado de los fustes.
- Optimización de los tiempos de parada de la autogrúa a la espera de arristrar los fustes.
- Se evita el desgaste de la negociación con el contratista de la puesta en disposición de medios auxiliares: camión grúa y PEMP.
- Permite estandarizar el procedimiento de trabajo y reduce las incertidumbres en obra.

# Results and Impact

- El 100 % de los tornapuntas para el arriostrado de fustes se puede premontar en fábrica.
- Elimina las tareas de manipulación de tornapuntas en obra, prescindiendo del camión grúa auxiliar.
- Elimina los trabajos en PEMP para el arriostrado: anclaje de placa al fuste y union de tornapuntas a la placa de anclaje.
- Permite dedicar todos los recursos en obra al montaje de prefabricados, reduciendo los recursos para el montaje de fustes de 3 a 2 operarios.







TERRE ARMEE

# Innovation and Creativity



# Innovation and Creativity

- Reducir los trabajos en obra implica disminuir tanto la probabilidad de accidentes como los costes. El premontaje en fábrica permite realizar los trabajos en un entorno industrial, menos cambiante que la obra.
- En fábrica se pueden hacer las tareas desde el suelo.
- Permite mejorar la programación de las tareas, optimizando recursos.
- Permite verificar la preinstalación del 100 % de los tornapuntas.
- Facilita la medición, marcaje, taladrado y atornillado de anclajes.






TERRE ARMÉE

# Communication and Training



## Communication and Training

- La comunicación del nuevo procedimiento de trabajo se realiza durante el análisis previo de la obra, donde se concretan las características de los fustes, tornapuntas y otros medios auxiliares requeridos en fábrica para el premontaje, como puentes grúa, pistolete, herramientas de mano, etc., así como los riesgos específicos de la tarea.
- La formación la realiza el Dpto. de Montajes de **Tierra Armada**, coordinado con el Dpto. de Producción y QSE, mediante formación teórico-práctica en la fábrica de Loeches.

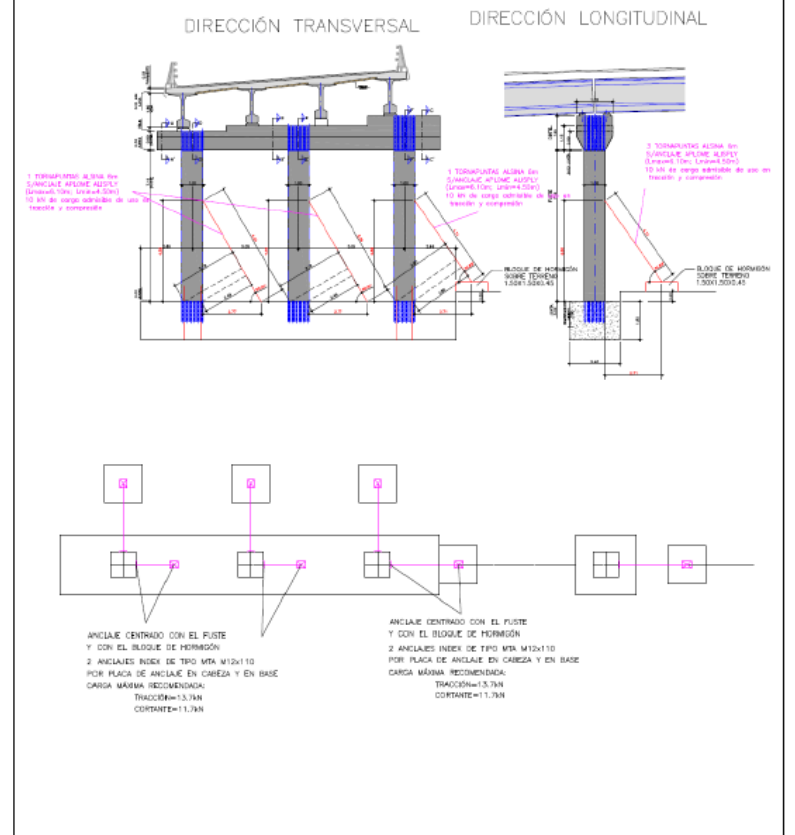
 <b>TIERRA ARMADA S.A.</b> C/MELCHOR FERNÁNDEZ ALMAGRO, 23 28029 MADRID T/FONO: (+34) 91 3239550; FAX: (+34) 91 3239511	
<b>PROCEDIMIENTO DE MONTAJE FUSTES Y DINTEL</b>	
REF.:	IT-M-005 AdAPT 12467
PÁGINA:	13 / 24
REVISIÓN:	0
<b>ENLACE NORTE CIUDAD DEL TRANSPORTE. RAMAL SOBRE EL FERROCARRIL</b>	



Una vez arriostrado el fuste se podrá soltar la grúa. En este momento se volverá a tirar la plomada desde la PEMP para comprobar la verticalidad.



Una vez se haya conseguido la resistencia prevista, se procede a la retirada de los tornapuntas.





TERRE ARMEE

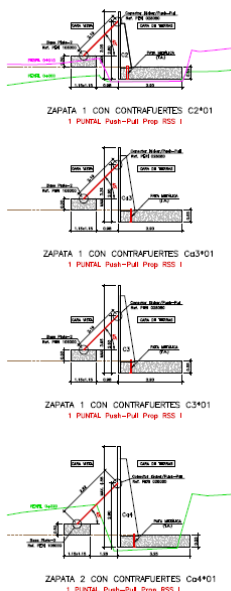
# Adaptability and Scalability



## Adaptability and Scalability

- La nueva metodología del proceso es adaptable a cualquier proyecto siempre que se cuente con unas instalaciones que permitan el premontaje de los tornapuntas antes del montaje de los fustes.
- Es aplicable a cualquier proyecto en el que el arriostrado de los prefabricados requiera instalación de tornapuntas de modo temporal, como “picos de flauta” en bóvedas **Techspan** o muro de contrafuertes **Pretasa de Tierra Armada**





ZAPATA 1 CON CONTRAFUERTE C2\*01  
1 PUNTAJ Push-Pull Prop. RSS 1

ZAPATA 1 CON CONTRAFUERTE C3\*01  
1 PUNTAJ Push-Pull Prop. RSS 1

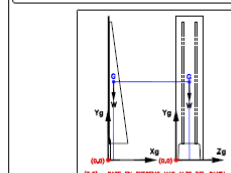
ZAPATA 1 CON CONTRAFUERTE C3\*01  
1 PUNTAJ Push-Pull Prop. RSS 1

ZAPATA 2 CON CONTRAFUERTE C4\*01  
1 PUNTAJ Push-Pull Prop. RSS 1

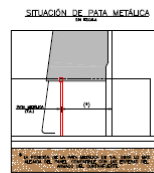
ZAPATA 2 CON CONTRAFUERTE C4\*01  
1 PUNTAJ Push-Pull Prop. RSS 1

CUADRO DE CARACTERISTICAS						
PUNTAJ O CONTRAFUERTE	MEDIO Y CENTROS DE GRAVEDAD			ESFUERZOS EN PUNTALES (kN)		
	Xg (m)	Yg (m)	Zg (m)	COMPRESION (kN)	TENSION (kN)	
14-CPV01	0.124	0.114	3.20	14,213	19,200	5,987
14-CPV02	0.228	0.221	3.20	22,789	19,200	3,589
14-CPV03	0.332	0.312	3.20	31,365	19,200	11,165
14-CPV04	0.436	0.392	3.20	39,941	19,200	20,741
14-CPV05	0.540	0.472	3.20	48,517	19,200	30,317
14-CPV06	0.644	0.552	3.20	57,093	19,200	39,893
14-CPV07	0.748	0.632	3.20	65,669	19,200	49,469
14-CPV08	0.852	0.712	3.20	74,245	19,200	59,045
14-CPV09	0.956	0.792	3.20	82,821	19,200	68,621
14-CPV10	1.060	0.872	3.20	91,397	19,200	78,197
14-CPV11	1.164	0.952	3.20	100,973	19,200	87,773
14-CPV12	1.268	1.032	3.20	110,549	19,200	97,349
14-CPV13	1.372	1.112	3.20	120,125	19,200	106,925
14-CPV14	1.476	1.192	3.20	129,701	19,200	116,501
14-CPV15	1.580	1.272	3.20	139,277	19,200	126,077
14-CPV16	1.684	1.352	3.20	148,853	19,200	135,653
14-CPV17	1.788	1.432	3.20	158,429	19,200	145,229
14-CPV18	1.892	1.512	3.20	168,005	19,200	154,805
14-CPV19	1.996	1.592	3.20	177,581	19,200	164,381
14-CPV20	2.100	1.672	3.20	187,157	19,200	173,957

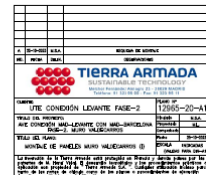
LOS ESFUERZOS INDICADOS EN LA TABLA CORRESPONEN A UN MODELO DE ARCO 3.40m



(D/2) = BASE DE DIFERENTE BARRA ALTO DEL PANEL



SITUACION DE PATA METALICA EN BARRA





TERRE ARMÉE

# Challenges Faced



# Challenges Faced

- Durante la implantación no se han presentado desafíos no previstos.
- El trabajo en la fábrica está estandarizado y el tipo de tareas para el premontaje son las habituales de fábrica.
- Todos los departamentos han cooperado para éxito de la nueva idea.





TERRE ARMÉE

# Recognition and Motivation



# Recognition and Motivation

- La selección de nuestra propuesta ha impulsado la confianza y la moral de nuestro equipo.
- Ha sido un recordatorio tangible de la importancia de la colaboración, la capacidad y el potencial de nuestro equipo.
- Como organización confiamos en que este premio nos permite estar emocionados por las oportunidades futuras y motivados para seguir innovando y mejorando en nuestro trabajo.

**Tierra Armada** – Borja  
Gonzalvo, Responsable  
del Departamento de  
Montajes

