



www.elsevierciencia.com/hya

Disponible en

ScienceDirect

www.sciencedirect.com

Hormigón y Acero 2016; xxx(xxx):xxx-xxx



Original

Control de la estructura metálica en el Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz

Metallic structure control in the Constitución de 1812 Bridge over the Cadiz Bay

Adrián Gastesi Iriarte ^{a, b}

^a Perito TECNALIA Research & Innovation, Donostia-San Sebastián, España

^b Técnico Internacional en soldadura (IWT) y responsable de soldadura del Área de Ingeniería de Materiales. TECNALIA Research & Innovation, Donostia-San Sebastián, España

Recibido el 15 de octubre de 2015; aceptado el 13 de enero de 2016

Resumen

El Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz es una construcción metálica de gran singularidad y complejidad, en donde las grandes dimensiones y el número de dovelas izadas han requerido una sincronización técnica para poder fabricar y montar las dovelas y realizar las soldaduras de las mismas en altura.

La fabricación de dovelas con un alto grado de calidad ha resultado fundamental para posibilitar su izado desde tierra y mar, con el empleo de carros de izado.

El control de materiales, el cuidado de las condiciones de soldadura, el establecimiento de procedimientos, el análisis de situaciones de diferente índole previas al montaje e izado de las dovelas y la disposición de soluciones previas han posibilitado la realización de soldaduras de unión de dovelas en altura, de manera armonizada y repetitiva, dando lugar a una fabricación del puente sectorial e individual, a la vez que a su montaje y soldadura en altura en cadena.

© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Soldadura; Estructura singular; Sincronización técnica; Disposición de soluciones previas

Abstract

The Constitución de 1812 Bridge over the Cadiz Bay is a metal structure with great uniqueness and complexity, where the large dimensions and number of segments lifted have required technical synchronisation in order to manufacture and assemble the segments and to carry out the welds between them at height.

Manufacturing of segments with a high degree of quality has been essential in enabling the lifting of them from land and sea, with the use of lifting trucks.

Control of materials, caring of welding conditions, establishment of procedures, analysis of different situations prior to the assembly, and lifting of segments and prior availability of solutions have made it possible to weld joints between segments at height, in a harmonised and repetitive manner, resulting in a sectorial and individual manufacture of segments, and at the same time the assembly in series at height.

© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords: Welding; Uniqueness; Technical synchronisation; Prior availability of solutions

Correo electrónico: adrian.gastesi@tecnalia.com

<http://dx.doi.org/10.1016/j.hya.2016.01.003>

0439-5689/© 2016 Asociación Científico-Técnica del Hormigón Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Cómo citar este artículo: A. Gastesi Iriarte, Control de la estructura metálica en el Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz, Hormigón y Acero (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.hya.2016.01.003>

1. Introducción

El Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz ha sido fabricado a partir de dovelas de grandes dimensiones y pesos de 350 t de media e izadas con carros de izado tanto desde tierra como desde el propio mar. TECNALIA Research & Innovation ha participado en este singular proyecto junto con el Departamento de Calidad de la UTE Puente de Cádiz y en estrecha colaboración con su oficina técnica, departamento de producción y jefatura de obra.

En el proceso de soldadura en este puente, a diferencia de otros de menor envergadura o dificultad constructiva, ha sido implantándose un organigrama de funcionamiento ex profeso para el mismo. Se ha incorporado la figura de un coordinador experto en soldadura, quien a su vez ha trabajado junto con los diferentes departamentos de obra y talleres proveedores de dovelas.

El coordinador ha estado en todo momento informado de los diferentes aspectos técnicos tanto de la construcción, de la fabricación de dovelas, de la inspección, de la colocación en altura y de otros aspectos, y ello ha posibilitado dotar al puente de un soporte constructivo en el que ha imperado la calidad y, en concreto, un estilo de calidad específica y no generalista sobre las características y problemática del propio puente.

Tras un primer análisis del proyecto constructivo, de los planos y de la ubicación física del puente, se piensa que la complejidad constructiva que se presenta necesita ser abordada como una asesoría y control de calidad más allá del de un seguimiento de calidad en soldadura al uso.

Con la finalidad de conseguir una correcta ejecución del proceso de soldeo y que el resultado de la unión de dovelas en altura garantice una construcción en cumplimiento de los requisitos particulares y de las normativas de aplicación, el proyecto se plantea en 3 grandes bloques de trabajo:

- Contraste de la calidad de los aceros y su aptitud particular al soldeo.
- Control de las actividades de soldadura antes, durante y después de la ejecución del proceso.
- Asesoría técnica en el proceso constructivo e inspección.

2. Contraste de la calidad de los aceros y su aptitud particular al soldeo

El contraste de calidad de los aceros empleados y su aptitud al soldeo se ha realizado mediante la toma de muestras de acero y su posterior ensayo en los laboratorios. Se han tomado muestras del acero del propio puente de manera generalizada, así como de manera particularizada en zonas sometidas a grandes esfuerzos de cargas.

Tres han sido los objetivos de esta acción de ensayo: por un lado, el cumplimiento del acero con los requisitos establecidos por la norma de aplicación. Un segundo objetivo es el de comprobar en muestras reales el grado de soldabilidad. El tercer y último objetivo es el de analizar el material en sentido del eje perpendicular al sentido de laminación de chapas, también llamado Z, y obtener toda la información posible que pudiera tener afección a la soldadura en este sentido.

2.1. Cumplimiento del acero con los requisitos normativos y comprobación del grado de soldabilidad

El acero, de calidad S355J0 y J2, +N en ambos casos, debe cumplir los requisitos de la Norma UNE EN 10025.2 de 2006 en lo referente a las características mecánicas del producto y de la composición química de colada. Para poder contrastar el cumplimiento del acero respecto de la norma vigente, se han seleccionado muestras de los retales de las chapas de coladas diferentes y que, gracias a la excelente trazabilidad que el departamento de calidad de la UTE Puente de Cádiz ha implantado [1], se localizan en chapas utilizadas y colocadas en los puntos más solicitados del tablero metálico tanto en su fabricación así como en su solicitud de vida al servicio. El objetivo ya no es solo el de caracterizar chapas al azar, sino el de caracterizar chapas cuyos componentes de ellas extraídos estén sometidos a grandes esfuerzos. Todos los ensayos realizados en nuestros laboratorios, acreditados por ENAC, han cumplido con todos los requisitos normativos, tal y como puede verse en las tablas 1 y 2.

En este momento ya sabemos que el material cumple con los requisitos y conocemos las propiedades exactas de las piezas en las zonas más solicitadas.

Para la comprobación del cumplimiento normativo del material en función de la composición química, se realizan ensayos de composición química sobre las muestras anteriores, contrastándose el porcentaje cuantificado de los valores obtenidos en el ensayo con los exigibles en la norma UNE EN 10025.2. Todos los resultados muestran el cumplimiento de la chapa con la norma de aplicación.

Sin embargo, y como parte de un control específico de calidad, se incluyen conceptos como el de la soldabilidad del material en función del CEV (carbono equivalente) en chapas concretas como parte de un control específico de calidad.

La fórmula empleada para el cálculo es:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \left(\frac{Cr + Mo + V}{5} \right) + \left(\frac{Ni + Cu}{15} \right)$$

En este caso particular, y puesto que la soldabilidad del material es una aptitud tecnológica fundamental en este tipo de aceros —y en particular en esta estructura, en la que las soldaduras son sometidas a fuertes cargas durante el proceso constructivo y en su solicitud de vida al servicio—, se ha considerado importante conocer sobre el análisis de colada el valor real del CEV en chapas concretas con el mismo criterio establecido hasta el momento en los ensayos realizados. Esto es, realizar los ensayos de contraste en chapas cuyos componentes de ellas extraídos estén sometidos a grandes esfuerzos. El valor del CEV condicionará sin lugar a dudas el establecimiento de las directrices de ejecución de las soldaduras.

Para establecer el valor del CEV se ha aplicado la fórmula establecida en EN 10025.1

El CEV, además de cumplir norma, proporciona un valor que indica que el acero presenta una buena soldabilidad en aplicación de algunas condiciones, tales como dotarle de temperatura previa a la soldadura. Esto es que, en la práctica, hay que precalentar las chapas componentes del puente.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/6747479>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/6747479>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)