

EXPERIENCIA DE CONTROL DE CALIDAD DE CAÑOS PREMOLDEADOS DE HORMIGON TIPO "PIPE-JACKING"

J.M. Agnello, G.A. Benítez
INTI Construcciones - Tecnología del Hormigón
jagnello@inti.gob.ar

INTRODUCCIÓN

Con la introducción de sistema de colocación de caños de gran porte mediante la tecnología "Pipe-Jacking" (Ver Figura 1) para obras de desagües cloacales tanto primarios como secundarios se impuso la necesidad de realizar un control de calidad estricto para las empresas constructoras según lo indicado en los pliegos de especificación de AYSA como comitente. El método consiste en la realización de una excavación mediante tunelera que a medida que avanza coloca los caños en la posición final lo cual acorta los tiempos de obra.

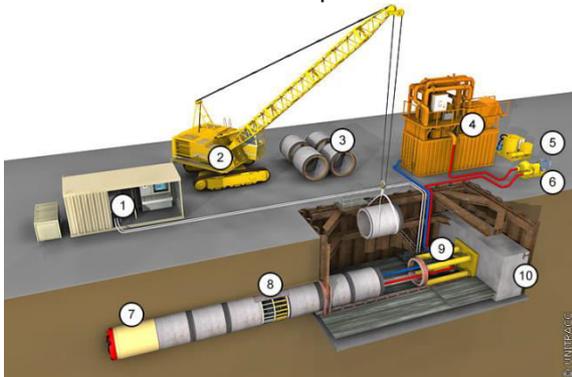


Figura 1: Esquema del sistema Pipe Jacking 3: caños 7: micro tunelera; 9: estación de empuje de los caños

OBJETIVO

Desarrollar un procedimiento de control de calidad sistemático con el objeto de evaluar la conformidad de caños de gran porte (Ver Figura 2) según los pliegos de especificación de AYSA según las normas EN 1916:2002, UNE 127916:2004 y Norma UNE EN 13369.



Figura 2: Acopio de caños de hormigón

DESCRIPCIÓN

Para la fabricación de los caños, los moldes, el diseño de la mezcla de hormigón y su llenado presentan una importancia crítica en el cumplimiento de los requisitos de durabilidad. El control de la conformidad comprende la verificación de los materiales (agregados, agua, aditivos, cemento), la dosificación usada, las propiedades en estado fresco del hormigón durante el llenado, los resultados de los ensayos de probetas moldeadas, los defectos superficiales y las tolerancias dimensionales del producto terminado. Adicionalmente cada 200 o 500 caños se determina la resistencia efectiva, contenido de cloruros, alcalinidad y penetración de agua a presión de testigos extraídos de una unidad.

Los parámetros citados están relacionados con la durabilidad, ya que los caños estarán sometidos a ataques químicos internos debido a los efluentes que transportarán y externos debido a la agresividad de los suelos de contacto. Asimismo, la resistencia estructural se evalúa cada 500 caños mediante el ensayo de aplastamiento del caño. (Ver Figura 3)

Los parámetros citados están relacionados con la durabilidad, ya que los caños estarán sometidos a ataques químicos internos debido a los efluentes que transportarán y externos debido a la agresividad de los suelos de contacto. Asimismo, la resistencia estructural se evalúa cada 500 caños mediante el ensayo de aplastamiento del caño. (Ver Figura 3)



Figura 3: Sello de Conformidad con logo INTI CONSTRUCCIONES e indicación para ensayo de aplastamiento (AP).

Es condición por pliego el uso de cemento de Alta Resistencia a los Sulfatos, cuyo cumplimiento se verifica a través de los registros de análisis del clinker según norma IRAM 50001.

Paralelamente las plantas elaboradoras de hormigón deben contar con un sistema de calidad, calibraciones, procedimientos y

registros que avalan la confiabilidad del autocontrol del fabricante. (Ver Figura 4)



Figura 4: Procedimiento de colocación de las armaduras dentro del molde previo al moldeo

Cumplimentados los requisitos, se aplica un sello de aprobación sobre cada caño y se emiten informes de asistencia técnica que describen los controles realizados y un resumen de los caños CONFORMES/NO CONFORMES.

RESULTADOS

El período de control estuvo comprendido entre noviembre 2011 y febrero 2015. Se completó la verificación de 1400 caños para el Proyecto 'AySA. Proyecto NC035. Colector Oeste Tigre Tramo I. Colector IA, impulsión IB, colector IC' de diámetros de 1800 mm y largo 3000 mm y 1950 caños de diámetros de 800 y 1100 mm y largo 3000 mm para el Proyecto AySA. NC477. Red primaria cloacal Don Torcuato – Partido de Tigre, para dos empresas constructoras adjudicatarias de sendas obras.

Periódicamente dos profesionales o técnicos de INTI concurrían a las plantas de premoldeados para llevar a cabo los controles. Los controles en estado fresco consistían en la determinación del extendido mediante la mesa de Graf (IRAM 1690), el aire incorporado y la temperatura del hormigón según CIRSOC 201.

El relevamiento abarcaba el autocontrol del fabricante de la resistencia a la compresión evaluada sobre probetas cilíndricas elaboradas durante el moldeo, curadas y ensayadas de acuerdo con las normas IRAM 1524 y 1546 a la edad de desmolde, a 7 y 28 días. También se realizaba el control de las dosificaciones de cada pastón y los caños producidos, debiendo cumplirse una relación a/c máxima por pliego.

Se desarrollaron tablas de registro del cumplimiento de los requisitos según Normas EN 1916, UNE 127916:2004 y UNE EN 13369

de apariencia "Oquedades y Fisuras" (Ver Figura 5), rectitud de la generatriz, y tolerancias dimensionales, medidas por el personal de INTI con instrumentos varios calibrados por INTI Mecánica y Rosario.



Figura 5: Verificación del aspecto superficial: Apariencia de Oquedades y Fisuras inadmisibles.

Dentro de las tolerancias dimensionales se medía: largo interior del fuste del caño; diferencia del largo interior entre generatrices; diámetro exterior e interior del caño; de hormigón; espesor promedio de pared del caño y desvío máximo de ortogonalidad entre la superficie de unión y contacto del extremo espiga, y la pared exterior del caño.

Cada caño contaba con un número, además del día y turno de producción así como también el número de molde usado para garantizar la trazabilidad.

Los caños en estado de conformidad se identificaban con un sello de tinta indeleble con las leyendas 'PRODUCTO CONFORME', el logo de *INTI Construcciones*, la fecha de producción y de control de sus características geométricas (Ver Figura 3).

CONCLUSIONES

La UT Tecnología del Hormigón de INTI CONSTRUCCIONES se ha constituido en referencia para el control de la conformidad de los caños siendo de vital importancia para la aceptación de los caños por parte de AYSA antes de su colocación dada la relevancia de la durabilidad de los mismos para el cumplimiento de su función.

BIBLIOGRAFÍA

Norma EN 1916:2002. Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced y su complemento UNE 127916.

Norma UNE EN 13369. Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.

Norma IRAM 50000-50001. Cementos de uso general y con propiedades especiales

CIRSOC 201:2005. Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón Armado.