



Santiago, 22 de Junio del 2005.

INFORME N° AM- 687

EXTRACCION DE VARILLAS QUIMICAS

EMPRESA: GBINGEFIX.

Muestras: Ocho varillas de acero **SAE 1020 de ½"** de diámetro, seis varillas de acero **SAE 1020 de 3/8"** de diámetro, adhesivo químico de nombre **Metacrilato GBI 2000** y adhesivo químico de nombre **Epóxico GBI 500**.

Objetivos: Determinar la carga a extracción mediante gato hidráulico, en hormigón armado H17.

A.- ANCLAJE DE VARILLAS QUIMICAS.

La instalación de las varillas química se realizó por el personal de GBIngefix, en las instalaciones de su empresa.

En la figura A.1 se muestra un ejemplo del proceso de instalación de las varillas químicas, según instrucciones de uso de los adhesivos químicos.



Figura A.1 Proceso de instalación de las varillas químicas.



En las tablas A.1 se muestra la configuración del anclaje de las varillas.

Tabla A.1 a) Configuración de los ensayos de varillas químicas de $\frac{1}{2}$ " empotradas a 10.80 mm..

Muestra	Tipo de varilla	Profundidad	
		orificio (mm)	Condición
A	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado
B	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado
C	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado
D	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado
E	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado
F	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado

Tabla A.1 b) Configuración de los ensayos de varillas químicas de $\frac{1}{2}$ " empotradas a 13.34 mm.

G	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	13.34	Soplado con aire seco y cepillado
H	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	13.34	Soplado con aire seco y cepillado

Tabla A.1 c) Configuración de los ensayos de varillas químicas de $\frac{3}{8}$ " empotradas a 10.95 mm.

I	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado
J	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado
K	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado
L	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado
M	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado
N	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado

C.- EXTRACCION DE LAS VARILLAS QUIMICAS

Para la extracción de las varillas químicas, se utilizó un gato hidráulico marca Hi-Force, calibrado en el Laboratorio de Propiedades Mecánicas de la Universidad de Santiago (AM-637-A), el ensayo consiste básicamente en apernar



un espárrago de mayor sección a la varilla química y aplicar presión al gato, el cual aplica una carga de tracción a la varilla que esta insertada en el hormigón, provocando la extracción del elemento que se encuentra insertado en el hormigón.

En las tablas C.1 se presentan los resultados de los ensayos de extracción de varillas químicas.

Tabla C.1 a) resultados del ensayo de extracción varillas de $\frac{1}{2}$ " empotradas a 10.80 mm.

Muestra	Tipo	Profundidad orificio	Condición	Resistencia a la extracción (kgf)
A	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	3.447
B	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	3.677
C	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	3.447
D	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	2.068
E	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	2.528
F	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	10.80	Soplado con aire seco y cepillado	1.747

Tabla C.1 b) resultados del ensayo de extracción varillas de $\frac{1}{2}$ " empotradas a 13.34 mm.

G	$\frac{1}{2}$ " + GBI 2000	13.34	Soplado con aire seco y cepillado	3.217
H	$\frac{1}{2}$ " + GBI 500	13.34	Soplado con aire seco y cepillado	3.677

Tabla C.1 c) resultados del ensayo de extracción varillas de $\frac{3}{8}$ " empotradas a 10.95 mm.

I	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	1.839
J	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	2.758
K	$\frac{3}{8}$ " + GBI 2000	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	2.068
L	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	1.609
M	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	1.609
N	$\frac{3}{8}$ " + GBI 500	10.95	Soplado con aire seco y cepillado	1.609



Para determinar la fuerza de adhesión entre el adhesivo y el hormigón (donde ocurre el deslizamiento) se procedió a determinar la carga en función del área de adhesivo expuesta al hormigón. En las tablas C.2 se muestran dichos resultados.

Tabla C.2 a) Resultados de adherencia de varillas de ½" empotradas a 10.80 mm.

Muestra	adherencia máxima del adhesivo (kgf/cm²)	Condición Final de la Varilla
A	80.0	Falla varilla (*)
B	85.4	Falla varilla (*)
C	80.0	Falla varilla (*)
D	48.0	Falla Hormigón
E	58.7	Falla Hormigón
F	40.6	Falla Hormigón

Tabla C.2 b) Resultados de adherencia de varillas de ½" empotradas a 13.34 mm.

G	60.5	Falla varilla (*)
H	69.1	Falla Hormigón

Tabla C.2 c) Resultados de adherencia de varillas de ¾" empotradas a 10.95 mm.

I	56.1	Falla varilla (*)
J	84.1	Falla varilla (*)
K	63.1	Falla varilla (*)
L	49.1	Falla Hormigón
M	49.1	Falla Hormigón
N	49.1	Falla Hormigón

(*) En los casos en que la varilla se fracturó la adherencia máxima del adhesivo es mayor que la resistencia máxima de la varilla.



Dr. Ing. Alfredo Artigas A.
Dpto. Ingeniería Metalúrgica

Ing. Cesar Segovia C.
Dpto. Ingeniería Metalúrgica

Dr. Ing. Alberto Monsalve G.
Director Laboratorio de Propiedades Mecánicas
Dpto. Ingeniería Metalúrgica