

Informe de Auscultación
Radiográfica a Probetas
de Hormigón Arma-
do con **Malla ACMA®**
A630S versus Arma-
dura Tradicional de
Acero A630



Introducción

La Empresa ACMA S.A, en conjunto con Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, desarrollaron el proyecto CORFO 16ITE1-71010, denominado “Estudio Experimental de Mallas Electro Soldadas con Acero A630 Soldable en Muros y Losas de Hormigón Armado”.

Este estudio analizó el comportamiento de muros y losas de hormigón armado con diferentes configuraciones de dimensiones y armadura usando mallas electrosoldadas marca ACMA[®] con acero A630S soldable y armadura de barras de acero A630 amarradas. Para esto, se realizaron ensayos estructurales en donde se comparó la respuesta de probetas de muros con malla electrosoldada ACMA[®] A630S versus probetas de muros con armaduras de barras de acero A630 amarradas. Es importante aclarar que todas las probetas, tanto las de barras de acero A630 amarradas como las de mallas electrosoldadas ACMA[®] A630S, fueron sometidas al mismo tipo de ensayo, a saber:

Probetas de Muros: Fueron sometidas al Ensayo de Carga Horizontal Cíclica hasta su ruptura, con el propósito de determinar la máxima carga resistiva, el máximo nivel de deformación, el patrón de ruptura de los elementos de las enfierradura y la “serviciabilidad” de la solución.

Probetas de Losas: Fueron sometidas al Ensayo de Carga Monotónica Puntual hasta su total ruptura, con el fin de determinar sus capacidades máximas.

Para ambos elementos estructurales, losas y muros, los estudios y peritajes de los dos tipos de enfierradura demostraron que en ambas soluciones, la tradicional con barras de acero A630 amarradas y la con malla electrosoldada ACMA[®] A630S, los patrones de ruptura

de la armadura son los mismos, colapsando por igual las mismas barras en uno u otro caso.

Una vez finalizados dichos ensayos estructurales, la empresa ACMA S.A. encargó a BDL Ingeniería, especialista en revisión y diagnóstico estructural y certificación sísmica, la realización de una serie de auscultaciones radiográficas, tanto a las probetas armadas con malla electrosoldada ACMA[®] A630S, como a las reforzadas con barras de acero A630 amarradas. Para ello, BDL realizó un total de 08 mediciones, divididas en 4 lotes:

- ▲ Lote N° 1: M3FPA
- ▲ Lote N° 2: M3MEA
- ▲ Lote N° 3: M3FPB
- ▲ Lote N° 4: M3MEB

Donde:

- ▲ M: Muro
- ▲ FP: Fierro Preparado amarrado, calidad A630
- ▲ ME: Malla Electrosoldada, calidad A630S
- ▲ Número 3: Identifica la configuración de la probeta ensayada
- ▲ Letras “A” y “B”: Identifica las probetas “A” o “B” dentro de la configuración dada

Objetivo

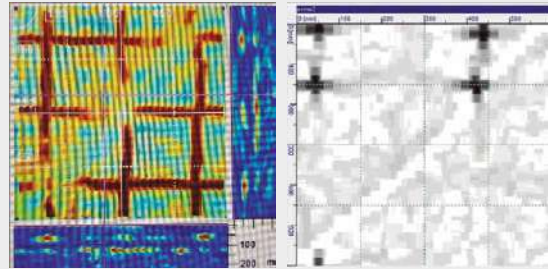
La finalidad de este estudio radiográfico es determinar el comportamiento de ambos tipos de armadura y hacer un análisis comparativo entre ellas mediante un escáner a las probetas ensayadas.

Resultados de Auscultaciones

Lote N° 1 – Probeta M3FPA (Muro con Fierro Preparado amarrado)

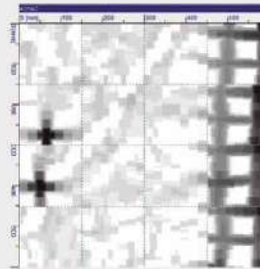
Resultados área central (Hilti PS1000 en color y PS200 en blanco y negro).

- ▲ En esta probeta de muro, reforzada con barras de acero A630 amarradas, se observa una discontinuidad (grieta) en la armadura, la cual corta el muro en sentido longitudinal ascendente.



Resultados cabezal (Hilti PS200 en blanco y negro).

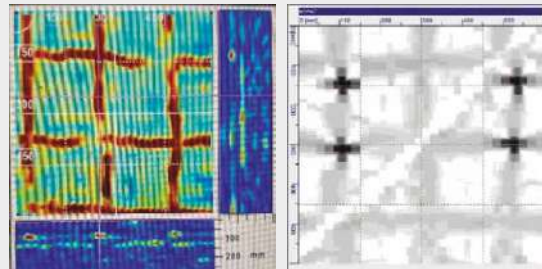
- ▲ Se puede observar la continuación del recorrido de la grieta observada en las figuras anteriores, la cual nace en la esquina inferior izquierda y continua su recorrido hasta la esquina superior derecha.



Lote N° 2 – Probeta M3MEA (Muro con Malla Electrosoldada ACMA® A630S)

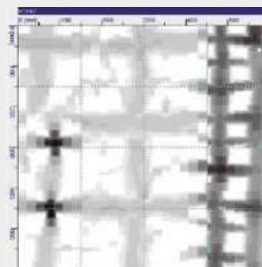
Resultados área central (Hilti PS1000 en color y PS200 en blanco y negro).

- ▲ En esta probeta de muro, reforzada con malla electrosoldada ACMA® A630S, se observa una discontinuidad (grieta) en la armadura, la cual corta el muro en sentido longitudinal ascendente.



Resultados cabezal (Hilti PS200 en blanco y negro).

- ▲ Se puede observar la continuación del recorrido de la grieta observada en las figuras anteriores, la cual nace en la esquina inferior izquierda y continua su recorrido hasta la esquina superior derecha.

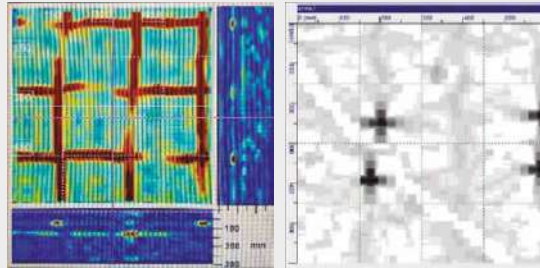


Resultados de Auscultaciones

Lote N° 3 – Probeta M3FPB (Muro con Fierro Preparado amarrado)

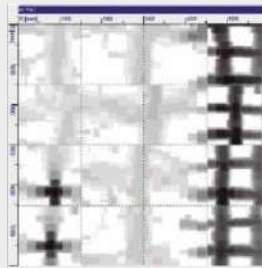
Resultados área central (Hilti PS1000 en color y PS200 en blanco y negro).

- ▲ En esta probeta de muro, reforzada con barras de acero A630 amarradas, se observa una discontinuidad (grieta) en la armadura, la cual corta el muro en sentido longitudinal descendente.



Resultados cabezal (Hilti PS200 en blanco y negro).

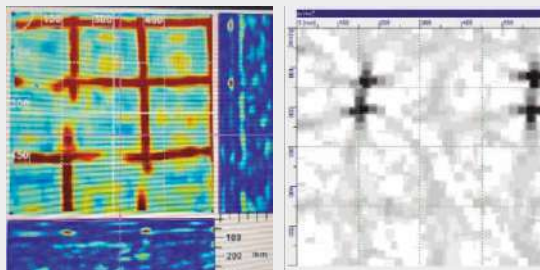
- ▲ No se observa la presencia de la grieta observada en las figuras anteriores, esto debido a que la grieta va desde la esquina inferior derecha hasta la esquina superior izquierda y la medición fue realizada en la esquina superior derecha.



Lote N°4 – Probeta M3MEB (Muro con Malla Electrosoldada ACMA® A630S)

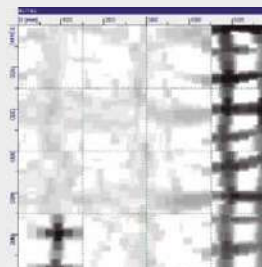
Resultados área central (Hilti PS1000 en color y PS200 en blanco y negro).

- ▲ En esta probeta de muro, reforzada con malla electrosoldada ACMA® A630S, se observa una discontinuidad (grieta) en la armadura, la cual corta el muro en sentido longitudinal descendente.



Resultados cabezal (Hilti PS200 en blanco y negro).

- ▲ No se observa la presencia de la grieta observada en las figuras anteriores, esto debido a que la grieta va desde la esquina inferior derecha hasta la esquina superior izquierda y la medición fue realizada en la esquina superior derecha.



Equipos utilizados

A continuación, se indican los equipos de trabajo con los cuales se realizaron las mediciones:

Hilti FerroScan PS 200 - Trazado de la armadura

Explora grandes áreas de hormigón de una forma rápida y sencilla, Ofrece mediciones de profundidad de cobertura precisas, para refuerzo en profundidades máximas de 100 mm.

Hilti FerroScan PS 1000

Ofrece una vista en tiempo real del interior de las estructuras de hormigón y genera automáticamente figuras reales para que el usuario evalúe de forma directa e in situ los datos del escáner.

Descripción del trabajo realizado

Se realizaron auscultaciones en la parte central de las probetas (A) y en uno de los cabezales (B). Hay que mencionar que se realizó la misma medición en el mismo lugar a las cuatro probetas, con la finalidad de ver las diferencias entre ellas bajo el mismo esfuerzo.

Como se observa en la imagen, se realizaron 2 mediciones

A en el centro de la probeta

B en unas de las esquinas de la probeta.

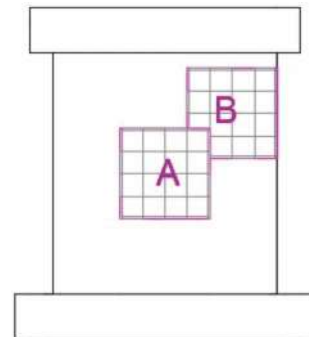
Figura1. Hilti Ferroscan PS200.



Figura 2. Hilti Ferroscan PS1000.



Figura 3. Probeta de Hormigón Armado



Conclusiones

Luego de analizar las cuatro probetas, correspondientes a muros de hormigón armado con barras de acero amarradas A630 (M3FPA y M3FPB) y muros con **Malla Electrosoldada ACMA® A630S** (M3MEA y M3MEB), todas ellas sometidas a ensayos de carga horizontal cíclica hasta su ruptura en el laboratorio de estructuras de la **Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile**, se puede concluir que los daños observados a través de las auscultaciones son similares en su cuantía en ambos tipos de probetas y que no fue posible identificar diferenciación alguna a través de los escáneres realizados, ya que las cuatro probetas sufrieron agrietamientos y cortes en el acero mostrando idénticos patrones de ruptura en las barras.

Nota:

Es importante reiterar que los ensayos realizados por Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, tenían por objetivo sobrepasar las exigencias máximas a las que los elementos serán sometidos en su desempeño real, a fin de demostrar que satisfacen holgadamente las solicitaciones mecánicas del evento sísmológico más severo (terremoto).



Casa Matriz: Maruri 1942, Renca, Santiago de Chile. | **Sucursal:** Ruta 160 Calle E, Lote 27 Manzana D, KM 17,5, Parque Industrial Escuadrón II, Coronel, VIII Región de Chile.

Teléfono Central: 2-2350 6605 | **e-mail:** ventas@acma.cl

www.acma.cl