

Certificado de calidad

26 de Febrero del 2026

Cliente:	Prodalam S.A.
Rut:	93.772.000-9
Nº Orden de compra:	4501044290
Nº Guia de despacho:	4202
Nº Factura:	3259

Inversiones y Comercio RGP SPA certifica que el siguiente material descrito más abajo cumplen con lo solicitado y requeridos en los procedimientos internos de calidad y normas asociadas al material.

Productos:

Barra Autoperforante:	R38N/21 - Carga Fluencia: 400 kN / Carga Rotura: 500 kN Alargamiento min: 5%
Copla:	Copla R38/50/200mm

Ensayo Nacional:

Informe Idiem Nº:	2.080.106-3
Informe Idiem Nº:	2.091.394-2

Se extiende el presente certificado a petición de Prodalam S.A.

**Departamento de calidad
Inversiones y Comercio RGP**



**Inversiones y Comercio RGP SPA – Dirección: El Juncal 0240, Bodega 45,
Quilicura, Santiago de Chile**

Verificación de autenticidad de certificados: controlcalidad@rgpanchor.cl

Ensayo de tracción monotónica a barras autoperforantes de acero

Barra de 38 mm de diámetro denominada R38N/21

INFORME DE ENSAYO N° 2.080.106-3

Revisión 0

División Estructuras Peritajes

Ejemplar N° 01	N° de páginas: 7	Revisión N° 0
	Nombre:	Fecha: 09-07-2025
Elaborado por:	Pablo Herrera T.	
Revisado por:	Víctor Águila O. André Fuenzalida F.	
Aprobado por:	Fernando Yáñez U.	
Destinatario:	INVERSIONES Y COMERCIO RGP SpA	

ÍNDICE

1. CLIENTE.....	3
2. ENSAYO.....	3
2.1. NORMA DE REFERENCIA.....	3
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	3
3. PROCEDIMIENTO	4
4. RESULTADOS	5
5. GRÁFICOS	5
6. MODO DE FALLA	6
7. RESUMEN DE RESULTADOS	7

ENSAYO DE TRACCIÓN MONOTÓNICA A BARRAS AUTOPERFORANTES DE ACERO

Barra de 38 mm de diámetro denominada R38N/21

1. CLIENTE

Empresa: INVERSIONES Y COMERCIO RGP SpA
Rut: 76.430.348-2
Dirección: Avenida Irarrázaval N°5185, oficina 501, Ñuñoa, Región Metropolitana.
Contacto: Gustavo Carvajal - gcarvajal@rgpanchor.cl

2. ENSAYO

Ensayo de tracción monotónica (cuasi-estática) con medición de la deformación axial (elongación).

2.1. Norma de Referencia

1. Norma Española, UNE-EN ISO 6892-1. 2020. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayos a temperatura ambiente (ISO 6892:2019).

2.2. Descripción de los elementos

Se ensayaron 3 muestras de una barra autoperforante de acero de **38 mm de diámetro nominal**, denominada por el cliente como R38N/21¹, utilizada en un sistema de anclaje en roca. Para efectuar el ensayo, de cada muestra se extrajo una probeta de la longitud requerida para ensayo (1000 mm). En la Figura 2.1 se presenta el detalle de las características geométricas de las barras autoperforantes de acero ensayadas.

Cabe señalar, que las muestras ensayadas fueron entregadas por el cliente en nuestro laboratorio, ubicado en Plaza Ercilla 883, Santiago.

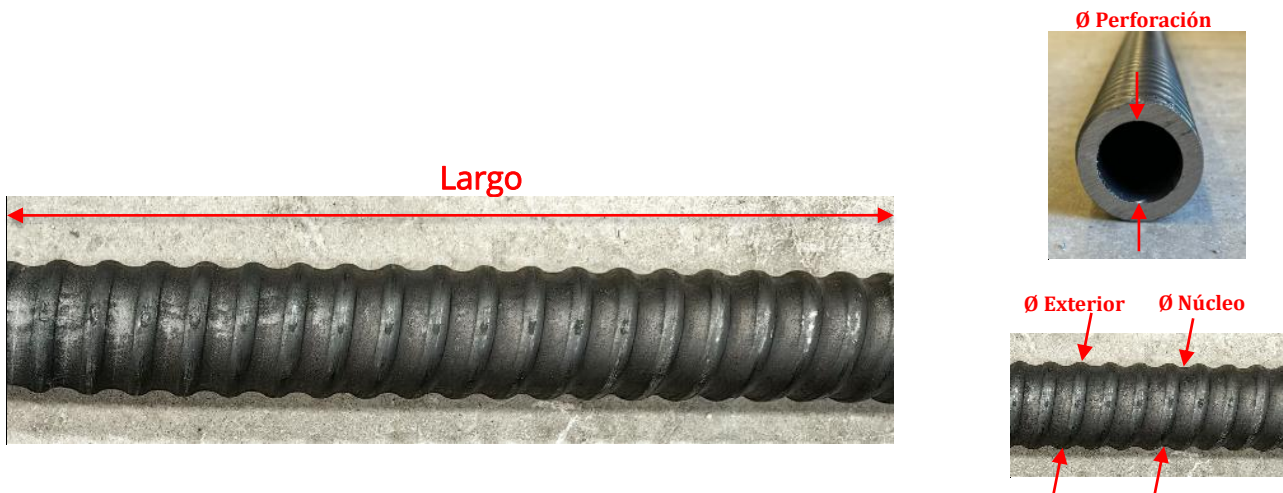


Figura 2.1. Detalle características geométricas de las barras autoperforantes de acero.

A continuación, en la Tabla 2.1 se indican las características geométricas de las barras autoperforantes, medidas en nuestro laboratorio.

Tabla 2.1. Características de las barras ensayadas.

Diámetro nominal	Identificación	Probeta (Muestra) Nº	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Núcleo (mm)	Diámetro Perforación (mm)	Largo (mm)	Masa (kg/m)
38 mm	R38N/21 ⁽¹⁾	1	38,4	34,8	22,4	1010	4,703
		2	38,3	34,7	22,0	1020	4,657
		3	38,3	34,9	22,1	990	4,798

Notas:

(1) Denominación indicada por el cliente (Las muestras vienen con etiquetado y sin marcas grabadas en las barras).

¹ Información técnica declarada por el cliente.

3. PROCEDIMIENTO

El ensayo se efectúa de acuerdo a la Norma Española, UNE-EN ISO 6892-1. El procedimiento general consiste principalmente en:

- a) Marcar las barras a lo largo a cada 50 mm con el fin de realizar la medida de alargamiento a rotura en una longitud inicial de 200 mm.
- b) Montar la probeta en una Máquina Universal de Ensayo 3000 kN de capacidad, tomándolas desde sus extremos por medio de las mordazas de la máquina. Se introduce un trozo de acero macizo de 150 mm de largo del diámetro de la perforación de la barra en cada uno de los extremos para evitar aplastamiento en zona de mordaza.
- c) Luego, se instala un extensómetro digital de resolución 0.001 mm, en la parte central, con una longitud de medición de 50 mm, con el objeto de medir la deformación axial de las probetas (ver montaje en Fotografía 3.1).
- d) A continuación, se aplica la carga de manera continua y cuasi-estática, hasta la falla de la probeta. El extensómetro es retirado una vez alcanzada la fluencia o la pérdida de proporcionalidad en la curva carga – deformación axial de la probeta.
- e) Al finalizar el ensayo, se registra la carga máxima y se observa el modo de falla.



Fotografía 3.1. Montaje tipo para ensayo de tracción de barra autopercutor de acero.

4. RESULTADOS

En la Tabla 4.1 se indican los resultados obtenidos en el ensayo de tracción. Complementariamente, se presentan las curvas carga – deformación axial (elongación) registradas en el ensayo de tracción y se incluyen fotografías en donde se aprecia el modo de falla de las probetas.

Tabla 4.1. Resultados del ensayo de tracción monotónica de barras autoperforantes.

Diámetro Nominal	Identificación	Probeta (Muestra) N°	Carga Fluencia ⁽²⁾ [kN]	Carga Máxima [kN]	Alargamiento ⁽³⁾ L0 = 200 mm (%)
38 mm	R38N/21 ⁽¹⁾	1	507	602	8,0
		2	501	612	10,5
		3	509	608	9,0

Notas:

- (1) Denominación indicada por el cliente.
- (2) Corresponde a la carga de fluencia convencional, determinada a una deformación permanente de la barra de 0.2%.
- (3) Corresponde al porcentaje de alargamiento de rotura en una longitud inicial de 200 mm.

5. GRÁFICOS

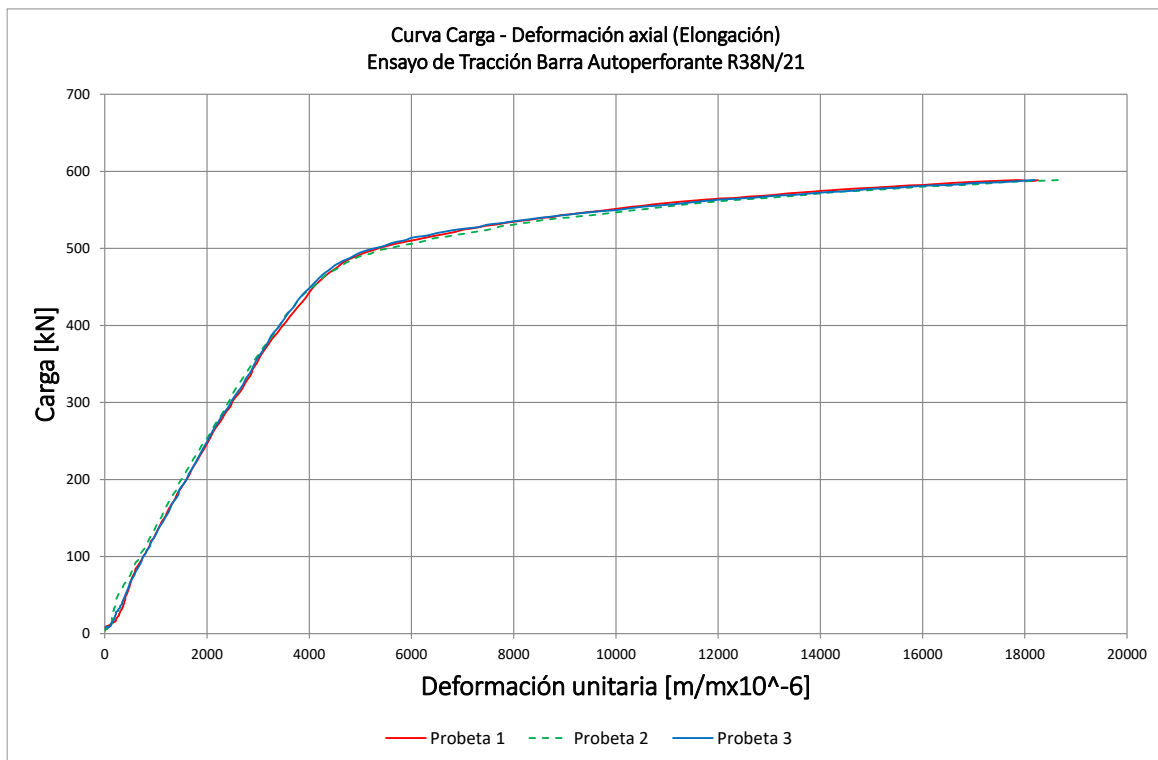


Gráfico 5.1: Curvas carga – deformación ensayo de tracción de barras autoperforantes ϕ 38 mm (R38N/21).

Nota 1: El extensómetro es retirado una vez alcanzada la fluencia o la pérdida de proporcionalidad (previo a la carga máxima y/o falla).

Nota 2: Deformación unitaria = deformación medida por el extensómetro dividida por la longitud inicial de medición del instrumento (50 mm).

6. MODO DE FALLA



Fotografía 6.1. Modo de falla de probetas de la barra autoperforante \varnothing 38 mm (R38N/21).

7. RESUMEN DE RESULTADOS

Del ensayo de tracción a las tres muestras de la barra autoperforante, descritas en el numeral 2.2, identificadas por el cliente como R38N/21, se tiene lo siguiente:

- La carga de fluencia promedio alcanzada fue de **506 kN**; la carga máxima promedio alcanzada fue de **607 kN**; y el alargamiento a rotura promedio, medido en una longitud inicial de 200 mm, fue de **9.2%**.

El presente informe no constituye una certificación de las barras, además, los resultados presentados en el informe sólo son válidos para las muestras o probetas ensayadas. Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe para fines publicitarios sin la autorización escrita de IDIEM.

Santiago, 9 de julio de 2025



Documento firmado digitalmente por:
Fernando Yáñez U.

ANDRÉ FUENZALIDA F.
Jefe de Unidad
División Estructuras Peritajes

FERNANDO YÁÑEZ U.
Director IDIEM



Este documento está disponible en <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: v1zhwqsfH6

Ensayo de tracción monotónica a sistema de conector mecánico de barras autoperforantes de acero

Barra de 38 mm de diámetro denominada R38

INFORME DE ENSAYO Nº 2.091.394-2

Revisión 0

División Estructuras Peritajes

Ejemplar Nº 01	Nº de páginas: 7	Revisión Nº 0
	Nombre:	Fecha: 22-09-2025
Elaborado por:	Tomás Navarrete A.	
Revisado por:	Víctor Águila O. André Fuenzalida F.	
Aprobado por:	Fernando Yáñez U.	
Destinatario:	INVERSIONES Y COMERCIO RGP SpA	

ÍNDICE

1. CLIENTE.....	3
2. ENSAYO.....	3
2.1. NORMA DE REFERENCIA.....	3
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS.....	3
2.3. INTRODUCCIÓN.....	3
2.4. MUESTRAS.....	3
3. PROCEDIMIENTO	5
4. RESULTADOS	5
5. GRÁFICOS.....	6
6. MODO DE FALLA.....	6
7. RESUMEN DE RESULTADOS.....	7

ENSAYO DE TRACCIÓN MONOTÓNICA A SISTEMA DE CONECTOR MECÁNICO DE BARRAS AUTOPERFORANTES DE ACERO

Barra de 38 mm de diámetro denominada R38

1. CLIENTE

Empresa: INVERSIONES Y COMERCIO RGP SpA
Rut: 76.430.348-2
Dirección: Avenida Irarrázaval N°5185, oficina 501, Ñuñoa, Región Metropolitana.
Contacto: Sr. Gustavo Carvajal - gcarvajal@rgpanchor.cl

2. ENSAYO

Ensayo de tracción monotónica (cuasi-estática) con medición de la deformación axial (elongación).

2.1. Norma de Referencia

1. Norma Española, UNE-EN ISO 6892-1. Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayos a temperatura ambiente (ISO 6892:2019).

2.2. Descripción de los elementos

2.3. Introducción

El sistema ensayado de conector mecánico de barras autoperforantes de acero corresponde a un conector mecánico de forma cilíndrica, de **150 mm de largo**, en cuyos extremos se introducen dos barras autoperforantes, fijándose las barras con hilos mecanizados al conector por medio de enroscado manual.

Las barras de acero corresponden a barra autoperforante de **38 mm de diámetro nominal** denominada por el cliente **R38**.

Para efecto de ensayo el conjunto de conector mecánico será denominado de aquí en adelante "barra - conector".

2.4. Muestras

Una serie conformada por 3 probetas de "barras - conector".

Las uniones de los conectores fueron realizadas por personal de Idiem, efectuando un enroscado manual, introduciendo **100 mm** por un lado del conector y **100 mm** por el otro, quedando equidistantes al interior del conector.

Cabe señalar, que las muestras ensayadas fueron entregadas por el cliente en nuestro laboratorio, ubicado en Plaza Ercilla 883, Santiago.



Fotografía 2.1. Barras con Conector mecánico cilíndrico

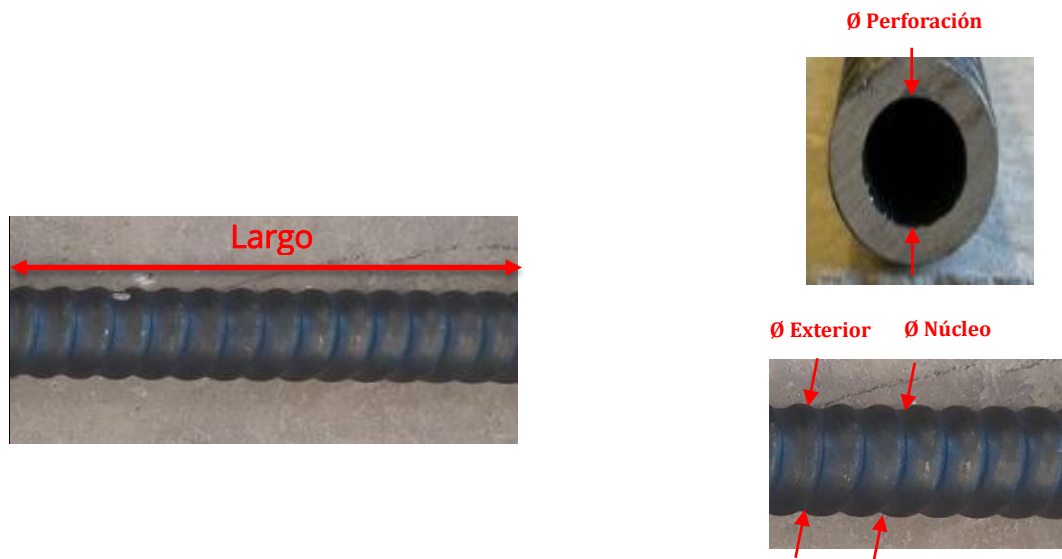


Figura 2.1. Detalle características geométricas de las barras autopercorantes de acero.

A continuación, en la Tabla 2.1 se indican las características geométricas de los conectores para las probetas “barra - conector”, ensayadas a tracción. En la Tabla 2.2, se indican las características geométricas de las barras ensayadas a tracción., medidas en nuestro laboratorio.

Tabla 2.1. Características de los conectores ensayados.

Diámetro nominal	Identificación	Probeta (Muestra) N°	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Largo (mm)	Masa (g)
38 mm	R38 ⁽¹⁾	1	50.1	35.7	199	1395
		2	50.3	35.4	200	1395
		3	50.1	35.5	200	1385

Tabla 2.2. Características de las barras ensayadas.

Diámetro nominal	Identificación	Probeta (Muestra) ⁽²⁾ N°	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Núcleo (mm)	Diámetro Perforación (mm)	Largo (mm)	Masa (kg/m)
38 mm	R38 ⁽¹⁾	1	37.7	34.6	22.1	503	4.394
		2	37.6	34.8	22.2	503	4.394
		3	37.7	34.6	22.2	504	4.385
		4	37.7	34.7	22.1	503	4.404
		5	37.6	34.6	22.3	499	4.409
		6	37.6	34.6	22.2	499	4.409

Notas:

(1) Denominación indicada por el cliente (De acuerdo a etiquetado).

(2) Las barras que conforman las probetas se numeran respecto del número del conector. Son dos barras por conector.

3. PROCEDIMIENTO

El ensayo se efectúa de acuerdo a la Norma Española, UNE-EN ISO 6892-1. El procedimiento general consiste básicamente en:

- Montar la probeta (“barra - conector”) en una Máquina Universal de Ensayo 3000 kN de capacidad, tomándola desde sus extremos por medio del sistema de mordazas de la máquina (Fotografía 3.1). Se introduce un trozo de acero macizo de 150 mm de largo del diámetro de la perforación de la barra en cada uno de los extremos para evitar aplastamiento en zona de mordaza.
- A continuación, se aplica la carga de manera continua y cuasi-estática, hasta la falla de la probeta.
- Al finalizar el ensayo, se registra la carga máxima y se observa el modo de falla.
- La deformación se midió por medio del desplazamiento del cabezal de la máquina.



Fotografía 3.1. Montaje tipo para conjunto barra – conector.

4. RESULTADOS

En la Tabla 4.1 se indican los resultados obtenidos en el ensayo de tracción. Complementariamente, se presentan las curvas carga – deformación axial (elongación) registradas en el ensayo de tracción y se incluyen fotografías en donde se aprecia el modo de falla de las probetas.

Tabla 4.1. Resultados del ensayo de tracción monotónica de barras autoperforantes con copla.

Diámetro Nominal	Identificación	Probeta (Muestra) N°	Carga Máxima [kN]	Modo de falla
38 mm	R38 ⁽¹⁾	1	646	Rotura de una de las barras
		2	553	Cizalle de una de las barras
		3	643	Rotura de la barra cercano al conector

Notas:

- Denominación indicada por el cliente.
- Temperatura de ensayos: 17.4 °C.

5. GRÁFICOS

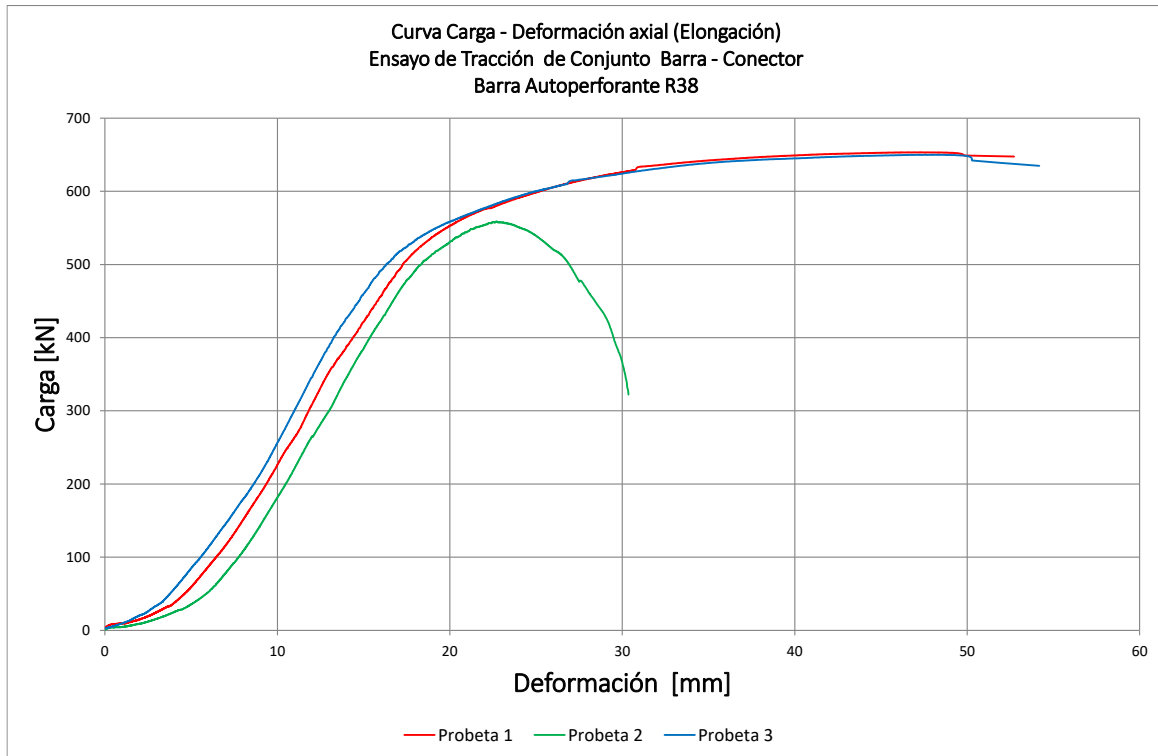


Gráfico 5.1: Curvas carga – deformación ensayo de tracción de conjunto barras - conector Barra autoperforante $\phi 38$ mm (R38). Deformación medida a través del desplazamiento entre cabezales.

6. MODO DE FALLA



Fotografía 5.1. Modo de falla de muestras del conjunto barra – conector. Barra autoperforante $\phi 38$ mm (R38)

7. RESUMEN DE RESULTADOS

Del ensayo a la tracción a **tres muestras** del conjunto barra-conector cilíndrico de 200 mm de largo, con barras de acero autoperforante de **38 mm de diámetro nominal**, descritas en el numeral 2.2, identificadas por el cliente como **R38**, se tiene lo siguiente:

- La carga máxima promedio alcanzada en las muestras del conjunto barra-conector fue de **614 kN**, produciendo una falla por rotura de unas de las barras en las muestras N°1 y 3, mientras que en la muestra N°2 la falla se produce por el cizalle de una de las barras.

El presente informe no constituye una certificación de las barras, además, los resultados presentados en el informe sólo son válidos para las muestras o probetas ensayadas. Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe para fines publicitarios sin la autorización escrita de IDIEM.

Santiago, 22 de septiembre de 2025



ANDRÉ FUENZALIDA F.
Jefe de Unidad
División Estructuras Peritajes

Documento firmado
digitalmente por:
Fernando Yáñez U.

FERNANDO YÁÑEZ U.
Director IDIEM



Este documento está disponible en <http://repositorio.idiem.cl>

El código del documento es: k5pk3Yr197