

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## BELZONA 1593

FN10151



### INFORMACIÓN GENERAL

#### Descripción del Producto:

Recubrimiento de dos componentes para alta temperatura de aplicación manual, adecuado para inmersión continua en sistemas acuosos o de hidrocarburos a temperaturas de hasta 160 °C.

También, ofrece resistencia a la vaporización hasta 250 °C.

Exhibe una resistencia excelente a la corrosión a temperaturas elevadas y a una amplia gama de químicos.

#### Áreas de Aplicación:

Una vez mezclado y aplicado, como está descrito en las Instrucciones de Uso, el sistema está diseñado para aplicaciones en las siguientes áreas:

- |                         |                                  |                             |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| - Columnas de absorción | - Evaporadores                   | - Depuradores               |
| - Calderas              | - Intercambiadores de calor      | - Separadores               |
| - Tanques de condensado | - Tanques de agua caliente       | - Recibidores de líquidos   |
| - Condensadores         | - Tanques cortallamas de LP & HP | - Tanques de almacenamiento |
| - Desgasificadores      | - Tubería                        |                             |

### INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

#### Métodos de Aplicación

Brocha  
Aplicador

#### Temperatura de Aplicación

La aplicación debe ocurrir en el siguiente rango de temperatura ambiente: 10 °C a 40 °C.

#### Rendimiento

**Belzona 1593** será aplicada en dos capas para obtener un grosor mínimo de 500 micrones.

Con un grosor de 500 micrones, el rendimiento teórico será de 1,10 m<sup>2</sup>/kg.

#### Tiempo de fraguado

Tiempo de fraguado varía dependiendo de las condiciones ambientales. Consulte Belzona IFU para detalles específicos.

#### Propiedades de producto mezclado

Color: Verde Claro o Gris Claro  
Densidad: 1,81 g/cm<sup>3</sup>  
Tiempo de Gel (BS 5350-B8): 70-110 minutos (20 °C)  
Resistencia al Escurrimiento (BS 5350-B9): >750 micrones  
Brillo Especular de 60° (ASTM D2457): 60-70 Unidades de Brillo  
Contenido de COV (ASTM D2369 / EPA ref. 24): 0.62% / 11,14 g/L

#### Proporción de mezcla (Base : Solidificador)

11 : 1 (por peso)

#### Tiempo máximo para aplicar la capa superior

El tiempo máximo para aplicar la capa superior dependerá en las condiciones del ambiente, consulte Belzona IFU para más detalles.

A 20 °C, el tiempo máximo para aplicar la capa superior será normalmente de 24 horas.

#### Vida Útil

Varía dependiendo de la temperatura ambiente. La vida útil del material mezclado a temperatura de 20 °C es de 45 minutos. Consulte Belzona IFU para detalles específicos.

*La información superior debe utilizarse únicamente a modo de guía. Para detalles completos sobre la aplicación, incluyendo el procedimiento/técnica de aplicación recomendada, consulte las Instrucciones de Uso Belzona incluidas con cada producto.*

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## BELZONA 1593

FN10151



### RESISTENCIA A LA ABRASION

#### Taber

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas de ASTM D4060 utilizando ruedas de CS17, los valores típicos de la resistencia a la abrasión serán:

Pérdida de 17,4 mm<sup>3</sup> por 1000 ciclos  
(fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas de ASTM D4060 utilizando ruedas de H10, los valores típicos de la resistencia a la abrasión en seco serán:

Pérdida de 1042 mm<sup>3</sup> por 1000 ciclos.  
(fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)

### ADHESIÓN

#### Adhesión de Clivaje

La resistencia de clivaje de cuando es aplicada al acero granallado de acuerdo al ASTM D1062, típicamente será:

1830 pli/ 320 N/mm (fraguado y prueba a 20 °C)  
980 pli/ 172 N/mm (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
770 pli/ 134 N/mm (fraguado a 140 °C y prueba a 20 °C)  
760 pli/ 132 N/mm (fraguado y prueba a 100 °C)  
400 pli/ 70 N/mm (fraguado y prueba a 160 °C)

#### Test de adherencia (Positest)

La resistencia del Positest, en el acero granallado, de un grosor de 10mm, de acuerdo a las normas ASTM D4541 y ISO 4624, normalmente será:

4330 psi/ 30,0 MPa (fraguado a 20 °C)  
3430 psi/23,7 MPa (fraguado a 100 °C)  
2770 psi/19,1 MPa (fraguado a 140 °C)  
2290 psi/15,8 MPa (fraguado a 160 °C)

#### Tensión por esfuerzo cortante

La prueba de adherencia por tensión cuando es aplicado al acero granallado, de acuerdo a las normas ASTM D1002, normalmente será:

2900 psi/20,0 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
2110 psi/14,6 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
2400 psi/16,6 MPa (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
1530 psi/10,6 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
1790 psi/12,3 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

### ANÁLISIS QUÍMICO

#### Concentración total

El contenido de halógenos, metales pesados y otras impurezas causantes de corrosión presentes en el compuesto **Belzona 1593** mezclado ha sido analizado por organismos independientes de acuerdo con las normas ASTM E165, ASTM D4327 y ASTM E1479. Los resultados típicos son los siguientes:

Analito	Concentración Total (ppm)
Fluoruro	68
Cloruro	300
Bromuro	ND (<10)
Azufre	57
Nitrito	ND (<7)
Nitrato	7
Zinc	5,4
Antimonio, Arsenico, Bismuto, Cadmio, Plomo, Estaño, Plata, Mercurio, Galio, Indio	ND (<5,0)
	ND: No Detectado

#### Concentración lixiviable

El compuesto Belzona 1593 ha sido analizado por organismos independientes a fin de precisar las concentraciones lixiviables de fluoruro, cloruro, bromuro y azufre, y para determinar la concentración de nitritos y nitratos. El recubrimiento fue expuesto a lixiviación en ebullición durante una hora conforme a la norma ASTM D4327-17. Los resultados típicos son los siguientes:

Analito	Concentración lixiviable (ppm)	
	Fraguado ambiental	Tratamiento posterior de fraguado
Fluoruro	<1	<1
Cloruro	1	2
Bromuro	ND (<2)	ND (<2)
Azufre	3	3
Nitrito	4	ND (<8)
Nitrato	13	13

ND: No detectado

### RESISTENCIA QUÍMICA

Cuando es analizado de acuerdo al ISO 2812 y el ISO 4628, el revestimiento demuestra resistencia excelente a la gran variedad de químicos. Para más detalles, consulte la Tabla Química de **Belzona 1593**.

### PROPIEDADES DE COMPRESIÓN

De acuerdo a las normas de ASTM D695, los valores típicos serán los siguientes:

#### Esfuerzo máximo de compresión

8280 psi/ 57,1 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
11460 psi/ 79,0 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
13200 psi/ 91,0 MPa (fraguado a 140 °C y prueba a 20 °C)  
5510 psi/38,0 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
5010 psi/ 34,6 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

#### Módulos de Compresión

1,81x10<sup>5</sup> psi/ 1250 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
1,66x10<sup>5</sup> psi/ 1140 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
1,68x10<sup>5</sup> psi/ 1170 MPa (fraguado a 140 °C y prueba a 20 °C)  
1,20x10<sup>5</sup> psi/ 830 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
0,99x10<sup>5</sup> psi/ 680 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BELZONA 1593

FN10151



## PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN

### Desprendimiento Catódico

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas ASTM G42 a 90 °C, el promedio de pérdida de adhesión normalmente será: 5,3 mm.

### Cámara Salina

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas de ASTM B117, el recubrimiento no mostrara señales de falla después de 1000 horas de exposición continua.

## PROPIEDADES ELÉCTRICAS

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a ASTM D149, método A, con un aumento de voltaje de 2kV/s, los valores típicos son:  
Fuerza dieléctrica 27,5kV/mm

## PROPIEDADES DE ELONGACIÓN Y TENSIÓN

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas de ASTM D638, los valores típicos son:

### Resistencia a la Tensión

4518 psi / 31,15 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
3990 psi/ 27,51 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
4827 psi/ 33,28 MPa (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
3442 psi/ 23,73 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
2174 psi/ 14,99 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

### Elongación

0,43% (fraguado y prueba a 20 °C)  
0,44% (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
0,52% (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
0,59% (fraguado y prueba a 100 °C)

### Módulo de Young

1,12x10<sup>6</sup> psi/7747 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
1,07x10<sup>6</sup> psi/7400 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
1,06x10<sup>6</sup> psi/7294 MPa (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
6,83x10<sup>5</sup> psi/4709 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
2,06x10<sup>5</sup> psi/1417 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

## DESCOMPRESIÓN EXPLOSIVA

No se observaron roturas en la inspección posterior a las siguientes pruebas:

### Descompresión explosiva (NACE TM0185)

	Prueba 1	Prueba 2
Duración de la prueba	21 días	21 días
Temperatura	70 °C	120 °C
Presión	207 bar	70 bar
Fase gaseosa	200 ppm de H <sub>2</sub> S, 1 % CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> equilibrio	10 % CO <sub>2</sub> , 90 % CH <sub>4</sub>
Fase de hidrocarburos	1:1 (tolueno: queroseno)	Petróleo crudo
Fase acuosa	Agua salada (ASTM D1141)	Agua salada (ASTM D1141)
Velocidad de descompresión	4 bar/min	4,7 bar/min

## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a las normas ASTM D790, los valores típicos que se obtienen son:

### Fuerza de Flexión:

7500 psi/ 51,7 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
7810 psi/53,8 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
6880 psi/47,4 MPa (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
4600 psi/31,7 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
4660 psi/32,1 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

### Módulo de Flexión

8,99x10<sup>5</sup> psi/6200 MPa (fraguado y prueba a 20 °C)  
8,40x10<sup>5</sup> psi/5810 MPa (fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)  
9,15x10<sup>5</sup> psi/6310 MPa (fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)  
5,19x10<sup>5</sup> psi/3580 MPa (fraguado y prueba a 100 °C)  
4,31x10<sup>5</sup> psi/2970 MPa (fraguado y prueba a 160 °C)

## DUREZA

La dureza Shore D y Barcol, cuando se realizan pruebas de acuerdo a ASTM D2240, típicamente serán:

	Fraguado a 20 °C	Fraguado a 100 °C	Fraguado a 160 °C
<b>Shore D</b>	88	89	91
<b>Barcol 934-1</b>	37	50	55
<b>Barcol 935</b>	87	88	90

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## BELZONA 1593

FN10151



### RESISTENCIA AL CALOR

#### Temperatura de Distorsión Térmica y Temperatura de transición vítrea (HDT & T<sub>g</sub>)

Siguiendo un periodo de fraguado de 7 días, los valores del HDT y el T<sub>g</sub> de acuerdo a las normas de ASTM D648 y ISO 11357-2 respectivamente, serán:

Temperatura de Fraguado	HDT	T <sub>g</sub>
20 °C	49 °C	53 °C
100 °C	168 °C	144 °C
140 °C	231 °C	175 °C
160 °C	234 °C	195 °C

#### Prueba de Celda Atlas

Cuando se realizan pruebas de acuerdo a NACE TM0174, el revestimiento no muestra oxidación (ASTM D610 clasificación 10) o ampollas (ASTM D714 clasificación 10) después de 6 meses en inmersión en agua a 160 °C.

#### Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIS)

Cuando se realizan pruebas de Celda Atlas a 160 °C, de acuerdo a ISO 16773, los valores serán:

a) No expuesto	11,0 Ωcm <sup>2</sup>
b) Fase líquida	10,8 Ωcm <sup>2</sup>
c) Fase de Vapor	10,5 Ωcm <sup>2</sup>

#### Resistencia a la inmersión

Adecuado para el servicio a temperaturas de hasta 160 °C, pero refiérase a los datos de resistencia química del producto para las limitaciones de contacto químico

#### Resistencia al Vapor

Una vez fraguado completamente, el recubrimiento no presentó ampollas, grietas ni delaminación después de 96 horas de exposición a vapor a presión a 250 °C.

Además, el recubrimiento se expuso a vapor presurizado a 185 °C durante 5 semanas en ensayos realizados por organismos independientes, y resultó aprobado cuando se lo evaluó según los requisitos de la ASTM D 1654.

#### Resistencia al calor seco

La temperatura de degradación indicada en el aire basada en la Calorimetría Diferencial de Barrido (CDB) operada de acuerdo con ISO11357 es típicamente 220 °C

### RESISTENCIA A LA FRACTURA DE PELÍCULA GRUESA

Cuando se realizan pruebas de acuerdo al estándar NACE TM0104 no se experimentó ningún agrietamiento cuando se aplicó tres veces el grosor recomendado y se expuso durante 12 semanas en agua de mar a 40 °C.

### PROPIEDADES TÉRMICAS

#### Ciclo térmico

Cuando se realizan pruebas de acuerdo al estándar NACE TM0304 el recubrimiento no experimentó ningún agrietamiento después de 252 ciclos entre +60 °C y -30 °C

#### Choque térmico a baja temperatura

Los paneles de acero revestidos no exhibirán ampollas, agrietamiento o deslaminación después de múltiples ciclos de enfriamiento de 100 °C a -60 °C

#### Conductividad térmica

La conductividad térmica en un rango de temperaturas se ha determinado.

Temperatura	25 °C	100 °C	200 °C
Conductividad térmica (W/m.K)	0,6258	0,6773	0,6710

#### Capacidad calorífica específica

Utilizando DSC de acuerdo con ASTM E1269, la capacidad calorífica específica se ha determinado a lo largo de una gama de temperaturas

Temperatura	25 °C	100 °C	200 °C
Capacidad Calorífica específica (J/g.K)	1108	1299	1412

### VIDA DE ANAQUEL

El Solidificador y la Base tienen una vida de anaquel de por lo menos 3 años desde la fecha de su fabricación cuando se almacenan por separado y sin abrir en sus envases originales a temperaturas entre 5 °C y 30 °C.

### RESISTENCIA AL IMPACTO

#### Prueba de Izod

Cuando se realizan pruebas de Impacto Izod, de acuerdo a ASTM D256, los valores serán:

Con:

Hendidura:	4,9 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado y prueba a 20 °C)
	3,2 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)
	3,0 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)

Sin Hendiduras:	5,7 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado y prueba a 20 °C)
	5,3 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado a 100 °C y prueba a 20 °C)
	3,8 KJ/m <sup>2</sup>	(fraguado a 160 °C y prueba a 20 °C)

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## BELZONA 1593

FN10151



### GARANTÍA

Este producto cumple las declaraciones de rendimiento establecidas en el presente documento cuando el material se almacene y use tal como se indica en el folleto de información de uso de Belzona. Belzona asegura que todos sus productos están fabricados cuidadosamente para asegurar la más alta calidad posible y se someten a pruebas estrictas según estándares universalmente reconocidos (ASTM, ANSI, BS, DIN, ISO, etc.). Debido a que Belzona no tiene control alguno sobre el uso del producto aquí descrito, no puede dar garantías sobre ninguna aplicación.

### DISPONIBILIDAD Y COSTO

Para entrega rápida, **Belzona 1593** está disponible por medio de la red global de Distribuidores Belzona. Para mayor información, consulte al Distribuidor Belzona en su área.

### FABRICANTE / PROVEEDOR

Belzona Limited,  
Claro Road, Harrogate,  
HG1 4DS, UK

Belzona Inc.  
14300 NW 60<sup>th</sup> Ave,  
Miami Lakes, FL, 33014, USA

### SALUD Y SEGURIDAD LABORAL

Antes de usar este material, consulte las Hojas de datos de seguridad correspondientes.

### SERVICIOS TÉCNICOS

Asistencia técnica está disponible por medio de consultores técnicos capacitados por fábrica y personal de Belzona responsable de servicio técnico, investigación y desarrollo, y de los laboratorios de control y calidad.

The technical data contained herein is based on the results of long term tests carried out in our laboratories and to the best of our knowledge is true and accurate on the date of publication. It is however subject to change without prior notice and the user should contact Belzona to verify the technical data is correct before specifying or ordering. No guarantee of accuracy is given or implied. We assume no responsibility for rates of coverage, performance or injury resulting from use. Liability, if any, is limited to the replacement of products. No other warranty or guarantee of any kind is made by Belzona, express or implied, whether statutory, by operation of law or otherwise, including merchantability or fitness for a particular purpose.

Nothing in the foregoing statement shall exclude or limit any liability of Belzona to the extent such liability cannot by law be excluded or limited.

Copyright © 2022 Belzona International Limited. Belzona® is a registered trademark.

*Los productos de Belzona están fabricados de acuerdo con un sistema de gestión de calidad registrado según ISO 9001.*