
	Industrial Química Metalúrgica, S.L.				
	FICHA TÉCNICA		<table border="1"> <tr> <td>FECHA</td> <td>REVISION</td> </tr> <tr> <td>05-11-2018</td> <td>03</td> </tr> </table>	FECHA	REVISION
FECHA		REVISION			
05-11-2018	03				
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)	TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es				

1. APLICACIONES

Preparación de baños para cementación de aceros hasta 2 mm de profundidad.

2. CARACTERISTICAS



Zona de empleo	750-950°C
Peso específico a 800°C	2.2 Kg/dm ³
Solubilidad en agua a 20°C	400 g/l
Velocidad de disolución	Muy lenta

3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Cloruros alcalinotérreos, con un 13% de cianuro (expresado en NaCN) y aditivos activadores de la cementación de los aceros.

4. PROPIEDADES

- 4.1. La sal **Z-5** no es, por sí sola, una sal de cementación, es un energético activador que permite realizar la cementación en baño líquido, a base de cianuros, con la mínima concentración de éstos (10-12 % de NaCN).
- 4.2. Los baños cementantes activados con **Z-5** producen capas duras en condiciones muy económicas hasta 1,5 mm de espesor; pudiendo alcanzarse hasta 2 mm, en seis horas, si se opera en condiciones bien controladas.
- 4.3. Las capas cementadas obtenidas con baños activados por la sal **Z-5** están exentas de nitruros y son eutectoides (0,85% de C).

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.				
	FICHA TÉCNICA		<table border="1"> <tr> <th>FECHA</th> <th>REVISION</th> </tr> <tr> <td>05-11-2018</td> <td>03</td> </tr> </table>	FECHA	REVISION
FECHA		REVISION			
05-11-2018	03				
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)	TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es				

5. FORMADE EMPLEO

5.1. La sal o activador **Z-5** puede añadirse a cualquiera de los baños de cementación activada (**Z-250**, **Z-600**, etc.) para reforzar su energía o rapidez de cementación, pero su aplicación genuina es la preparación y mantenimiento del **Baño Z-5**.



6. BAÑO Z-5

6.1. Se compone inicialmente de tres productos:

- a) Una sal neutra de temple, que sirve de vehículo soporte a la composición activa, disminuye la susceptibilidad del baño a los sobrecalentamientos locales provocados por deficiente dimensión de los electrodos o la excesiva aportación de calor de los mecheros, y además disminuye notablemente el coste de establecimiento del baño. Esta sal es la **TK-7**.
- b) Una sal aportadora del cianuro que ha de consumirse en el proceso y que se encarga de mantener el 10-12% de cianuro sódico, considerado óptimo para esta clase de cementación. Dicha sal es la **ZK-2**.
- c) El activador **Z-5**, cuya misión es mantener constante la actividad y energía del baño, impidiendo la formación de nitruros.

6.2. El **Baño Z-5** ha demostrado universalmente ser el más económico y racional de todos los baños de cementación. Basta considerar que los consumos de cianuro y activador, componentes de todos los baños de cementación activada, no pueden ir paralelos en cualquier circunstancia, para comprender que los baños formados por un único componente son incapaces de proporcionar resultados tan controlables como los del **Baño Z-5**, en el que se manejan activador y cianuros independientemente.

6.3. El uso de concentraciones tan bajas de cianuro (10-12%) da a este baño un carácter eminentemente económico y la posibilidad de empleo directo como baño de austenización, en el martempering, pues los baños de nitrito-nitrato, que se usan en el apagado, toleran el 10-12% de cianuro en las sales de temple, produciendo sólo una reacción superficial que no reviste peligros.

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.	Z-5 
	FICHA TÉCNICA	
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID) TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es	FECHA	REVISION
	05-11-2018	03

6.4. El uso de tres productos en la preparación inicial y dos de ellos en el mantenimiento, puede parecer a primera vista una molestia, superada por los baños de un solo componente; pero es una conclusión errónea porque las ventajas de todos los órdenes que proporciona el **Baño Z-5** compensan sobradamente la vigilancia y cuidados que precisa.

7. PREPARACIÓN DEL BAÑO Z-5

7.1. Por dm³ de capacidad del crisol, la proporción inicial debe ser



1,0 Kg	Sal temple TK-7
0,5 Kg	Sal activadora Z-5
0,12 Kg	Sal cementante ZK-2

Es decir que para crisoles de 22x45, que es una medida muy corriente cuya capacidad es de unos 17 dm³, se tomarían en cifras redondeadas.

17 Kg	Sal temple TK-7
8,5 Kg	Sal activadora Z-5
2 Kg	Sal cementante ZK-2

7.2. Del mismo modo es inmediato el cálculo de la proporción de sales para un baño nuevo con otros tamaños de crisol cuyas capacidades útiles son las siguientes:

30 x 50	32 dm ³
30 x 80	50 dm ³
30 x 100	65 dm ³
35 x 50	40 dm ³
35 x 80	70 dm ³
50 x 50	80 dm ³
50 x 80	150 dm ³

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.	
	FICHA TÉCNICA	
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID) TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es		FECHA
	05-11-2018	03

7.3. Al preparar un baño nuevo para cementación, se llenan solamente 2/3 de la capacidad útil del crisol, en previsión de que una carga excesiva de piezas y la formación de una capa de espuma hagan rebosar el contenido y se derramen las sales fundidas. Con este criterio están calculadas las proporciones de sales que se recomienda poner por dm³ de capacidad del crisol: es decir, que con dichas cantidades se llenará sólo 2/3 de la capacidad de los crisoles.



7.4. La manera de efectuar esta mezcla influye en el rendimiento y duración del baño, y por ello, se recomienda ajustarse a las siguientes instrucciones:

- a) Calcular las cantidades de **TK-7**, **Z-5** y **ZK-2** necesarias para la carga del crisol, con arreglo a las proporciones dadas.
- b) Poner todo el **TK-7** en el crisol y no hacer ninguna otra adición hasta haber logrado su completa fusión.
- c) En pequeñas proporciones y removiendo el baño, se agrega la sal **Z-5**. Sin forzar en ningún momento la potencia del calentamiento.
- d) Cuando todo se haya fundido, se procede a añadir la sal **ZK-2** en idéntica forma que se hizo con la **Z-5**, lentamente y vigilando cualquier exceso de calor.
- e) Es necesario cubrir la superficie del baño fundido con Grafito en escamas **GRAFICOVER**. La vida del baño se prolonga con esta protección de manera notable y se ahorra calor, pero además el funcionamiento del baño se hace irregular cuando no se ha protegido con **GRAFICOVER**.

El baño **Z-5** queda así con 12 % de cianuro y dispuesto para su uso.

8. DATOS PRÁCTICOS DEL TRABAJO CON EL BAÑO Z-5

8.1. **Hornos y Crisoles.**- El baño **Z-5** debe emplearse en hornos de electrodos sumergidos, de gran sección, provistos de crisoles de chapa de hierro dulce con espesor no menor de 8 mm preferiblemente hechos por embutición, pero pueden usarse hasta de hierro fundido; los crisoles de ladrillo refractario son algo atacados por las sales. Dada la temperatura a que se somete este baño, no son recomendables los hornos de gas o aceite, puesto que en estos hornos, los crisoles han de estar a temperatura superior a la del baño, mientras que en los hornos de electrodos ocurre lo contrario, dada la situación del manantial calorífero.

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.	
	FICHA TÉCNICA	
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)		TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es
		REVISION
		03

8.2. **Temperatura.**-La temperatura normal de trabajo es de 880 a 940°, encontrándose el punto de más eficacia hacia los 930° C.

8.3. **Precauciones de Manipulación.**

8.3.1. Cuando se suspende el trabajo y se forma una costra dura de sales sólidas en la superficie del crisol, puede originarse una presión interior de los gases desprendidos, que debe prevenirse para evitar proyecciones en el momento de volver a calentarlo para fundir de nuevo.

8.3.2. Debe estar cerrada la campana protectora del horno mientras se produce la fusión completa de la costra superior del crisol.

8.3.3. Es una buena práctica introducir en el baño, al suspender el trabajo, uno o dos trozos de tubo de hierro de gruesa pared que sobresalgan del crisol unos 30 o 40 cm a fin de improvisar un radiador de calor interior que ayuda a conseguir una solidificación más uniforme de toda la masa de sales del crisol.

8.3.4. En procesos continuos no es preciso adoptar precaución alguna, pues la sal en estado fundido no tiene la menor tendencia a proyectarse al exterior.



8.3.5. Las piezas que se han de cementar se introducen en el baño por los procedimientos habituales, suspendidas de alambres o en cazos de chapa perforada, debiendo precalentarse antes de su inmersión.

8.3.6. Siendo el baño **Z-5** un compuesto cianurado, es venenoso, por lo cual deberá observarse en su manejo las medidas de precaución y limpieza correspondientes (ver Ficha Técnica **IG-1 El trabajo con baños de sales fundidas**)

8.3.7. El aire y la humedad en contacto con la sal **Z-5** sólida, la empobrecen y pueden llegar a inutilizarla, por tanto debe conservarse en bidones metálicos de cierre hermético y en sitio seco.

9. **MANTENIMIENTO y CONTROL.**

9.1. La enérgica acción cementante inicial del baño **Z-5**, se va amortiguando con el uso, por lo que diariamente o incluso dos veces al día, hay que renovar la cantidad de

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.	Z-5 	
	FICHA TÉCNICA		FECHA
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)		TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es	05-11-2018

cianuro gastada, y esto hay que realizarlo mediante análisis, según el método descrito en la Ficha Técnica **IG-2**.




9.1.1. Valorado el contenido de cianuro, se añadirá al crisol la cantidad de sal **ZK-2** necesaria para que la proporción de cianuro vuelva a ser de 12%. Esta se obtendrá de la siguiente tabla:

Capacidad útil crisol dm ³	Kg sales previstos en el crisol	Cada 8 horas añadir Z-5 en Kg	Kg de ZK-2 a añadir al baño según el porcentaje de análisis			
			4 %	6 %	8 %	10 %
17	28	1	2,7	2	1,3	0,7
32	50	2	5	4	2,5	1,3
40	70	2,5	6,5	5	3	1,5
50	80	3	8	6	4	2,5
65	100	4	10	8	5	2
70	120	4	11	8,5	5,5	3
80	140	5	13	10	6,5	3,5
150	250	9	24	18	12	6

9.1.2. En esta tabla figura también la cantidad necesaria de activador o sal **Z-5** que, es preciso reponer a diario para mantener el baño en condiciones de correcta composición.

9.1.3. Si las cantidades de sales **Z-5** y **ZK-2** calculadas para la regeneración fueran superiores a las mermas por arrastre y evaporación, sería preciso despreñar parte del baño empobrecido.

9.1.4. Si por el contrario hay que reponer más volumen de sales, se deberá hacer con las tres sales **TK-7**, **Z-5** y **ZK-2** en la proporción indicada en 7.1 (1-0,5-0,12 respectivamente)



	Industrial Química Metalúrgica, S.L.		
	FICHA TÉCNICA		
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)		TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es	05-11-2018

9.2. **Límites de composición.**- Efectuando la regeneración diaria indicada en el párrafo 9.1 y cuidando de no introducir impurezas en el crisol, así como de que la cubierta de **GRAFICOVER** sea abundante, pero no excesiva, los componentes activos del baño deben de estar en los límites siguientes.

Cianuros	Valorados como NaCN	10-14%
Carbonatos	Valorados como Na ₂ CO ₃	25% como máximo
Cianatos	Valorados como NaCNO	0,5% como máximo
Hidróxidos	Valorados como NaOH	0,1% como máximo

10. DURACIÓN DEL BAÑO Z-5

- 10.1. Teóricamente la vida de un baño de cementación activada **Z-5** es ilimitada. Diariamente será repuesta la cantidad de sal **ZK-2** necesaria para compensar el déficit de cianuro, según análisis, y diariamente también se añade **Z-5** aproximadamente 3 por 100 en peso del contenido de sales del crisol. Cuando el volumen de sales resultantes de estas regeneraciones no cabe en el crisol, se elimina parte de las sales viejas y así se va renovando el baño por las sales adheridas o arrastradas por las piezas y las despreciadas por exceso de volumen.
- 10.2. La práctica, sin embargo, aconseja a veces prescindir de un baño demasiado usado o al menos del tercio más próximo al fondo, porque los componentes infusibles del activador **Z-5** se acumulan en el fondo del crisol y unidos a impurezas, virutas, cascarillas, etc., que se introducen en el baño con las piezas, llegan a constituir un entorpecimiento en la marcha de la cementación. No debe darse lugar a que esto ocurra, y para evitarlo será suficiente con dragar cuidadosamente y con insistencia el baño de sal al acabar el trabajo.
- 10.3. De todas formas, puede llegar el caso en que el dragado no sea ya suficiente porque la viscosidad del baño haya aumentado notoriamente. En tal situación debe prepararse un baño nuevo, extrayendo todo el contenido del crisol y sustituyéndolo.

	Industrial Química Metalúrgica, S.L.	Z-5 
	FICHA TÉCNICA	
Camino del Valle, 12 28500 Arganda del Rey (MADRID)		TLF: 91-871-21-12 FAX: 91-871-51-32 info@iquimetal.es www.iquimetal.es

10.4. La vida total de un baño **Z-5** es variable con el tipo de trabajo y la forma de ejecutarlo, pero puede calcularse como mínimo 500 horas; o sea que puede recomendarse cambiar de baño cada 2 a 2,5 meses.

11. PENETRACIÓN DE LA CEMENTACIÓN

La cementación de un baño **Z-5** bien controlado progresa de acuerdo con los datos que figuran a continuación y que corresponde a los obtenidos experimentalmente con aceros de buena calidad.

Temperatura	1 hora	2 horas	4 horas	6 horas
880°C	0.35 mm	0.55 mm	0.85 mm	1.0 mm
900°C	0.55 mm	0.80 mm	1.20 mm	1.5 mm
930°C	0.65 mm	0.95 mm	1.50 mm	1.8 mm
950°C	0.70 mm	1.00 mm	1.80 mm	2.0 mm

12. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE LAS PIEZAS

Las piezas tratadas en baño **Z-5** deben lavarse con insistencia, en agua caliente, hasta la desaparición de todo residuo de sal visible y luego aclararlas a chorro libre, mediante ducha o en recipiente donde la renovación de agua sea abundante. Después se secan y engrasan.