

5.5. PRUEBA 5.0.

5.5.PRUEBA 5.0 (21/02/02).

Debido a la gran deformación que obtenemos tras el tratamiento térmico empezamos a actuar sobre las inductoras con el fin de reducir la deformación de las piezas en los procesos de temple.

En la inductora del temple de la parte posterior del dentado se cambian las duchas, debido al mal estado en el que se encuentran las actuales, con el objeto de conseguir un temple y una distorsión uniforme en los dos inductores.

En la inductora del temple del dentado, que es en la que se produce la mayor distorsión de la pieza, se instala un cilindro empujador para se oponga a la deformación que va adquiriendo la pieza.

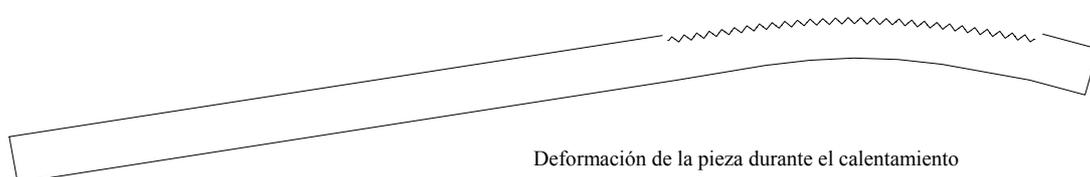


Calentamiento del dentado



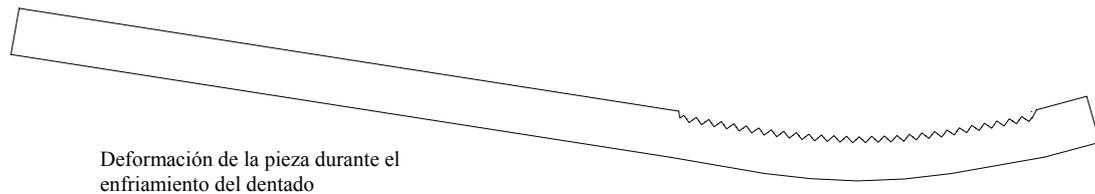
Ducha del dentado

En esta inductora la pieza tiene un apoyo en cada extremo de la zona dentada y otro más en la parte de la caña. En el momento que empieza a calentar el inductor comienza a actuar la ducha de la parte posterior del dentado con el objetivo de mantener esta zona a baja temperatura y que no se produzca un calentamiento excesivo que nos llevaría a perder parte de la dureza ganada en el temple anterior y salirnos de la especificación. Mientras se está llevando a cabo el calentamiento la pieza tiende a curvarse de la siguiente forma (el proceso de deformación de la pieza se explica con detenimiento en otro capítulo):

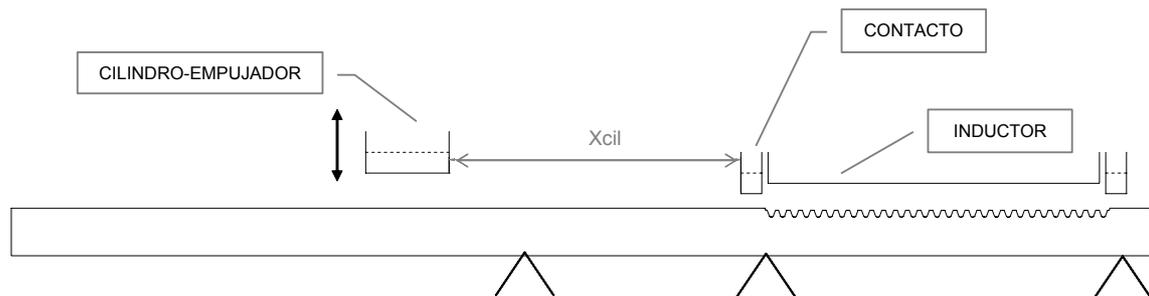


Deformación de la pieza durante el calentamiento

Cuando acaba el calentamiento y comienza la ducha del dentado para conseguir el temple la pieza tiende a curvarse justo en sentido contrario a como lo hacía durante el calentamiento:



Es precisamente cuando comienza la ducha del dentado cuando actúa el cilindro empujador de forma que se opone a la curvatura que va adquiriendo la pieza.



La carrera que tiene el cilindro es de 10 mm y se ha de colocar a una altura tal que cuando la cremallera esté calentándose (es la cremallera la que va al inductor) tengamos la seguridad de que ambos no se toquen, porque si no la cremallera podría no apoyarse bien en alguno de los contactos del inductor y se producirían chispazos y cortocircuitos.

El punto de la caña de la cremallera en el que queremos que actúe el cilindro empujador, X_{cil} , es lo que pretendemos conseguir con la siguiente prueba.

Se toman piezas de dos en dos, una de cada inductor del temple de la parte posterior del dentado, y se pasan por todo el proceso. Cada dos piezas se cambia la distancia "x" del cilindro empujador con respecto a la cara externa del contacto izquierdo del inductor. Las medidas que se toman son la TIR en la parte de la caña justo pegada al dentado y el punto respecto a la rosca de la cremallera más pegada al dentado de máxima deformación longitudinal (que si los temples están bien centrados simétricamente la máxima deformación longitudinal se dará en la generatriz contenida en el plano de simetría de la pieza). Estas medidas se toman después de cada operación.

Las condiciones en las que se han llevado a cabo la prueba son:

- En la inductora del temple de la parte posterior del dentado:

Potencia de calentamiento	80%
Monitor de energía	1489
Velocidad de temple (mm/min)	700
Concentración de ducha	11,96%
Temperatura ducha	33,5
Caudal de ducha (l/min)	

- En la inductora del temple del dentado:

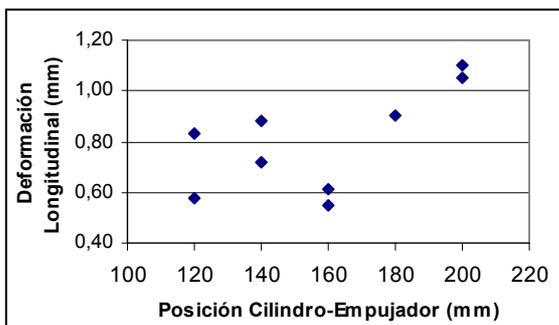
Potencia de calentamiento	5800
Monitor de energía	288
Tiempo de ducha (s)	8
Temperatura de ducha	39
Concentración de ducha	11,96%
Caudal de ducha dentado (l/min)	83
Caudal de ducha back (l/min)	aprox. 4

- Temperatura de revenido: 200 °C.
- Colada: 57773.

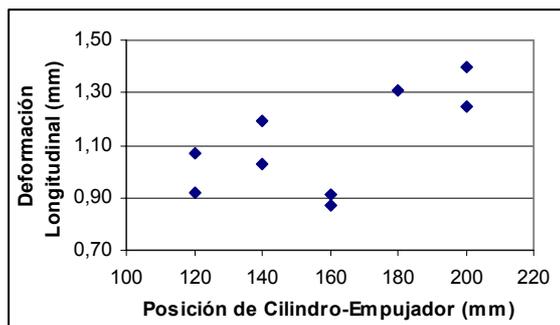
Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Pieza	Temple Back	Temple Dentado				Revenido			Enderezadora
	Inductor #1-#2	X	TIR	Def. Long.	Pto.max.D.L.	TIR	Def. Long.	Pto.max.D.L.	M03
1	2	120	1,28	0,83	140	1,74	1,07	160	1960
2	1	120	0,88	0,58	140	1,40	0,92	145	1703
3	2	140	1,25	0,88	140	1,58	1,03	145	
4	1	140	1,10	0,72	130	1,84	1,19	145	
5	2	160	0,93	0,61	135	1,45	0,91	135	1613
6	1	160	0,77	0,55	140	1,32	0,87	140	1563
7	2	180	1,85	0,90	140	2,13	1,31	150	2332
8	1	180							
9	2	200	1,90	1,10	160	2,26	1,40	145	2479
10	1	200	1,67	1,05	155	2,01	1,25	145	2211

Si se representa la deformación longitudinal de la pieza después del temple del dentado y después del revenido, se puede concluir que la posición óptima del cilindro empujador es $X=160\text{mm}$.



Deformación longitudinal tras el temple del dentado



Deformación longitudinal tras el revenido