

## **5.24. COMPARACIÓN FINAL.**

**5.24.COMPARACIÓN FINAL (03/06/02).**

Se trata en este último apartado de este capítulo en realizar una comparativa entre la situación original, al comienzo del proyecto, y la final, en cuanto a deformación y tiempo de enderezado se refiere así como un seguimiento, a lo largo del mismo, de la evolución del número de grietas producidas en la enderezadora.

**Comparativa en deformación.**

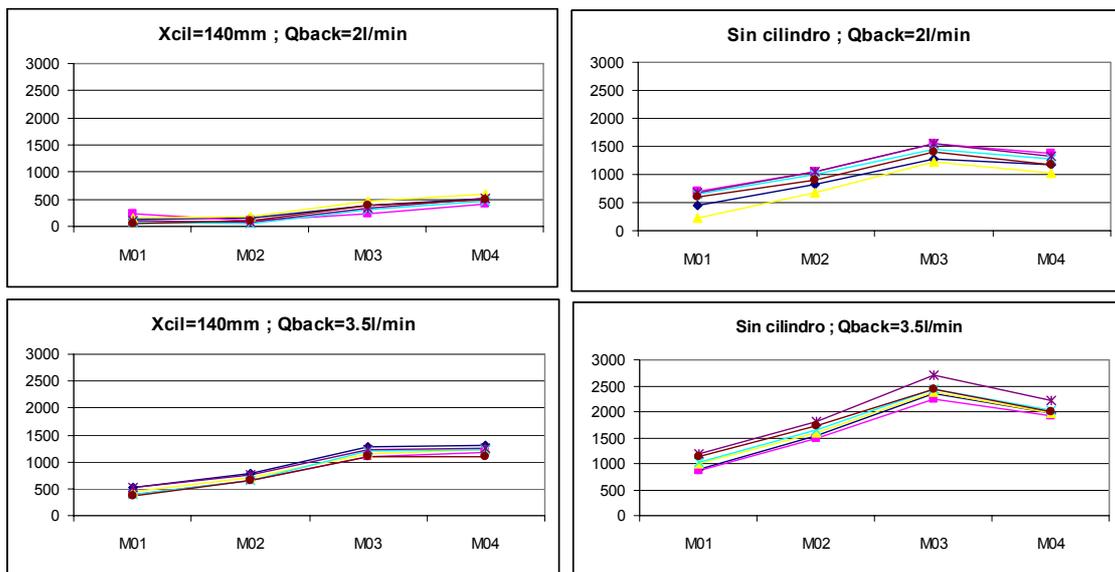
Además de comparar la situación inicial y final vamos a comprobar mediante una sencilla prueba que la influencia del cilindro empujador y del caudal de la ducha de la parte posterior del dentado es tan importante como se dijo y que sus efectos son fácilmente reproducibles. Para ello se procesan una serie de piezas con y sin cilindro empujador y a dos caudales distintos. Se harán seis piezas con cada una de las combinaciones y se tomarán las siguientes medidas:

- TIR en la parte de la caña justo antes de comenzar el dentado, después de cada operación (en milímetros).
- M01, M02, M03 y M04 proporcionadas a la entrada de la enderezadora (en micras).
- Deformación longitudinal, en dos piezas de cada una de las combinaciones (una de cada inductor del temple de la parte posterior) después de cada operación (en milímetros).

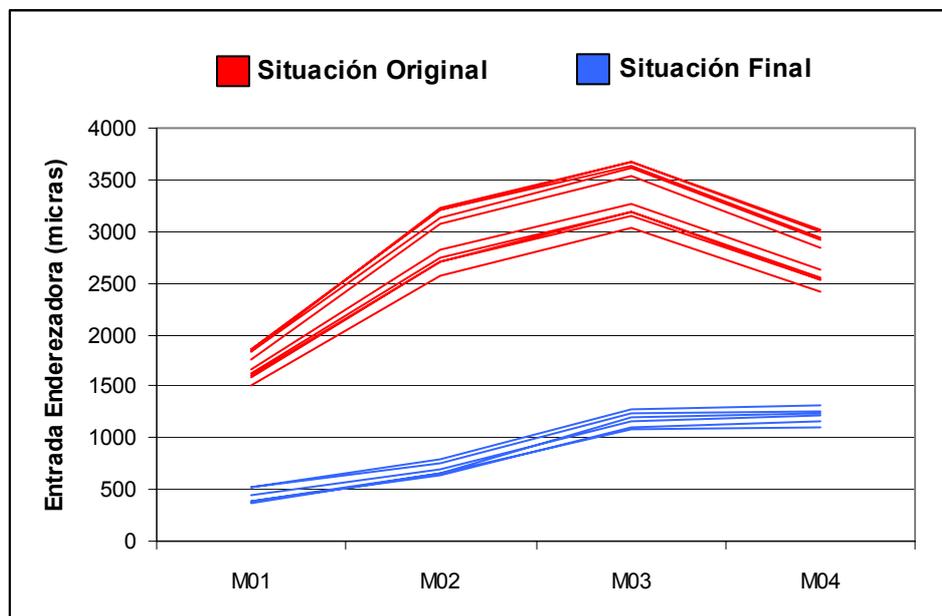
La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos:

Pieza	Ind.C-958	Xcil	Qback	TIR C-958	TIR C-37	TIR rev	M01	M02	M03	M04
1	2	140	2	0,7	-0,68	0,1	117	149	381	525
2	1	140	2	0,65	-0,81	0,08	239	114	237	422
3	2	140	2	0,57	-0,65	0,13	150	179	453	599
4	1	140	2	0,6	-0,7	0,07	74	44	299	476
5	2	140	2	0,63	-0,73	0,05	93	81	339	513
6	1	140	2	0,69	-0,69	0,1	65	99	386	503
7	2	0	2	0,41	0,3	0,62	461	836	1269	1179
8	1	0	2	0,54	0,29	0,81	696	1052	1557	1373
9	2	0	2	0,58	0,32	0,77	230	680	1221	1026
10	1	0	2	0,72	0,26	0,74	660	1010	1460	1266
11	2	0	2	0,6	0,28	0,78	666	1047	1547	1326
12	1	0	2	0,51	0,19	0,72	603	897	1394	1169
13	2	0	3,5	0,61	0,69	1,21	893	1542	2345	1977
14	1	0	3,5	0,43	0,65	1,17	855	1494	2256	1928
15	2	0	3,5	0,73	0,73	1,23	1004	1595	2384	1986
16	1	0	3,5	0,37	0,75	1,3	1025	1658	2442	2036
17	2	0	3,5	0,72	0,93	1,41	1188	1818	2696	2211
18	1	0	3,5	0,5	0,78	1,35	1131	1718	2442	1995
19	2	140	3,5	0,54	0,25	0,62	528	794	1280	1305
20	1	140	3,5	0,59	0,21	0,49	383	645	1107	1167
21	2	140	3,5	0,51	0,3	0,52	440	698	1155	1220
22	1	140	3,5	0,5	0,28	0,28	389	656	1202	1230
23	2	140	3,5	0,77	0,26	0,56	521	755	1232	1253
24	1	140	3,5	0,42	0,25	0,35	365	651	1089	1102

Si se representa gráficamente la deformación final (en micras) que adquieren las piezas después del revenido se tiene:



Si comparamos la deformación que se tiene actualmente en producción normal (Xcil=140mm y Qback=3.5 l/min) con la que se tenía al principio del proyecto (se toman datos de la prueba 1) resulta:

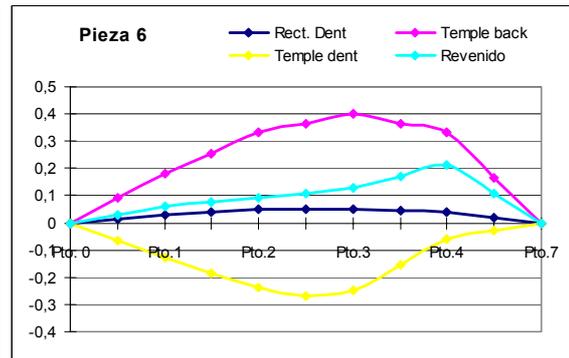
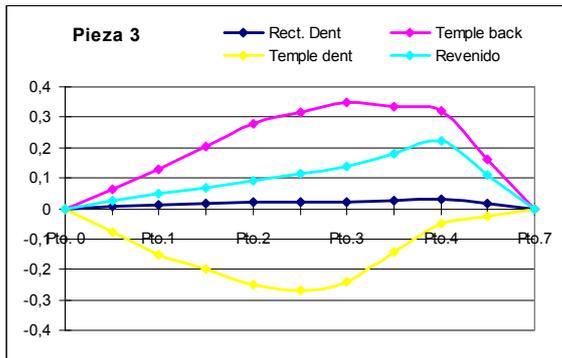


Se puede apreciar como, efectivamente, se ha mejorado bastante en la deformación resultante después del revenido de las piezas.

Se muestran a continuación los datos de las mediciones de la deformación longitudinal (en mm) de las piezas después de cada fase del proceso:

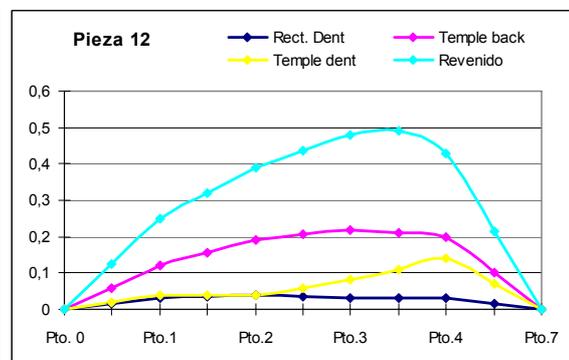
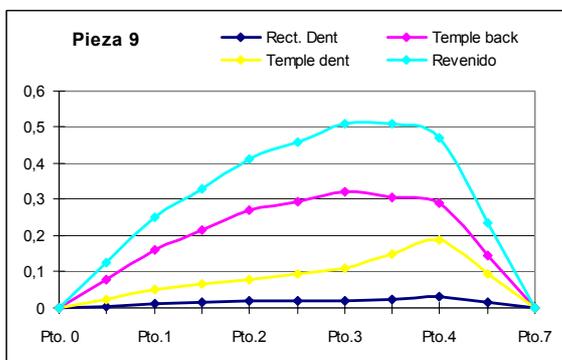
Pieza 3	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02	0,025	0,03	0,015	0
Temple back	0	0,065	0,13	0,205	0,28	0,315	0,35	0,335	0,32	0,16	0
Temple dent	0	-0,08	-0,15	-0,2	-0,25	-0,27	-0,24	-0,15	-0,05	-0,03	0
Revenido	0	0,025	0,05	0,07	0,09	0,115	0,14	0,18	0,22	0,11	0

Pieza 6	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,015	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,045	0,04	0,02	0
Temple back	0	0,09	0,18	0,255	0,33	0,365	0,4	0,365	0,33	0,165	0
Temple dent	0	-0,07	-0,13	-0,19	-0,24	-0,27	-0,25	-0,16	-0,06	-0,03	0
Revenido	0	0,03	0,06	0,075	0,09	0,11	0,13	0,17	0,21	0,105	0



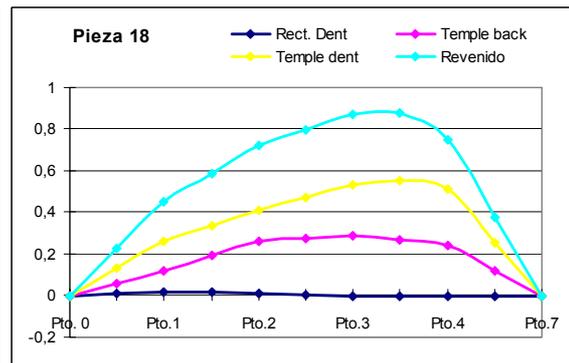
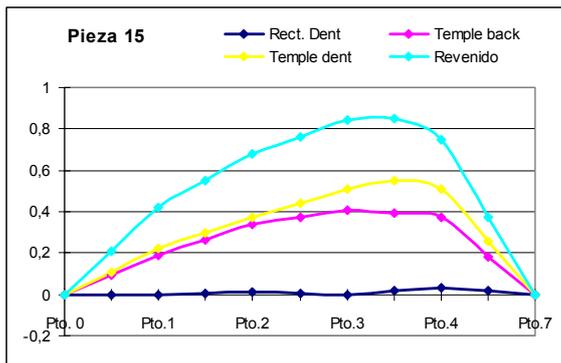
Pieza 9	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,005	0,01	0,015	0,02	0,02	0,02	0,025	0,03	0,015	0
Temple back	0	0,08	0,16	0,215	0,27	0,295	0,32	0,305	0,29	0,145	0
Temple dent	0	0,025	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,15	0,19	0,095	0
Revenido	0	0,125	0,25	0,33	0,41	0,46	0,51	0,51	0,47	0,235	0

Pieza 12	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,015	0,03	0,035	0,04	0,035	0,03	0,03	0,03	0,015	0
Temple back	0	0,06	0,12	0,155	0,19	0,205	0,22	0,21	0,2	0,1	0
Temple dent	0	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,07	0
Revenido	0	0,125	0,25	0,32	0,39	0,435	0,48	0,49	0,43	0,215	0



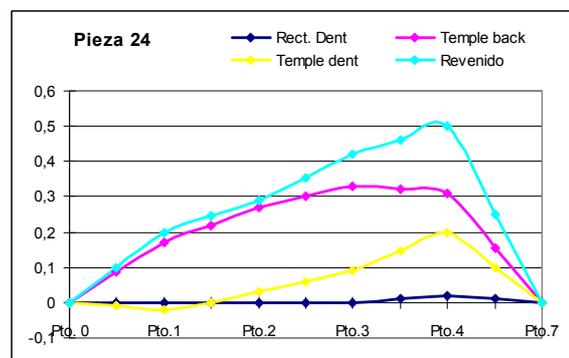
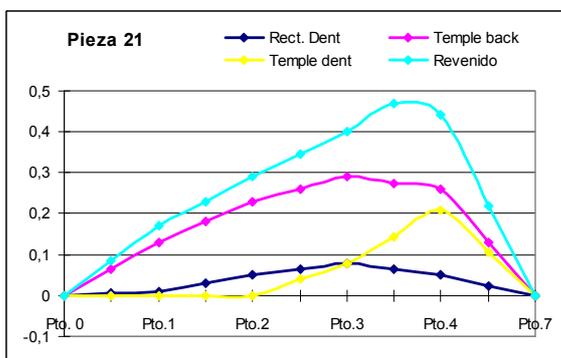
Pieza 15	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0	0	0,005	0,01	0,005	0	0,015	0,03	0,015	0
Temple back	0	0,095	0,19	0,265	0,34	0,375	0,41	0,39	0,37	0,185	0
Temple dent	0	0,11	0,22	0,295	0,37	0,44	0,51	0,55	0,51	0,255	0
Revenido	0	0,21	0,42	0,55	0,68	0,76	0,84	0,85	0,75	0,375	0

Pieza 18	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,01	0,02	0,015	0,01	0,005	0	0	0	0	0
Temple back	0	0,06	0,12	0,19	0,26	0,275	0,29	0,265	0,24	0,12	0
Temple dent	0	0,13	0,26	0,335	0,41	0,47	0,53	0,55	0,51	0,255	0
Revenido	0	0,225	0,45	0,585	0,72	0,795	0,87	0,88	0,75	0,375	0



Pieza 21	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0,005	0,01	0,03	0,05	0,065	0,08	0,065	0,05	0,025	0
Temple back	0	0,065	0,13	0,18	0,23	0,26	0,29	0,275	0,26	0,13	0
Temple dent	0	0	0	0	0	0,04	0,08	0,145	0,21	0,105	0
Revenido	0	0,085	0,17	0,23	0,29	0,345	0,4	0,47	0,44	0,22	0

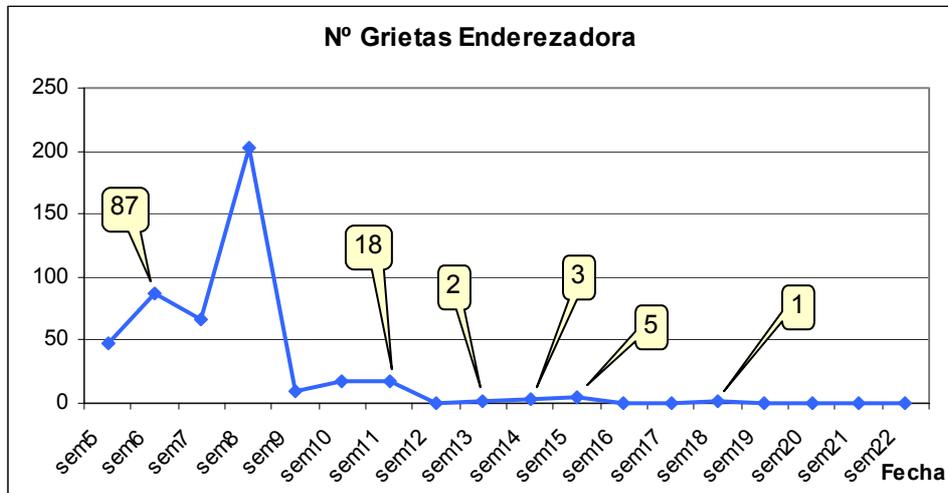
Pieza 24	Pto. 0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Rect. Dent	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,01	0
Temple back	0	0,085	0,17	0,22	0,27	0,3	0,33	0,32	0,31	0,155	0
Temple dent	0	-0,01	-0,02	0	0,03	0,06	0,09	0,145	0,2	0,1	0
Revenido	0	0,1	0,2	0,245	0,29	0,365	0,42	0,46	0,5	0,25	0



Se observa, pues, en estos gráficos las diferentes deformaciones que adquiere la pieza dependiendo de los parámetros utilizados.

### Evolución del número de grietas en el enderezado.

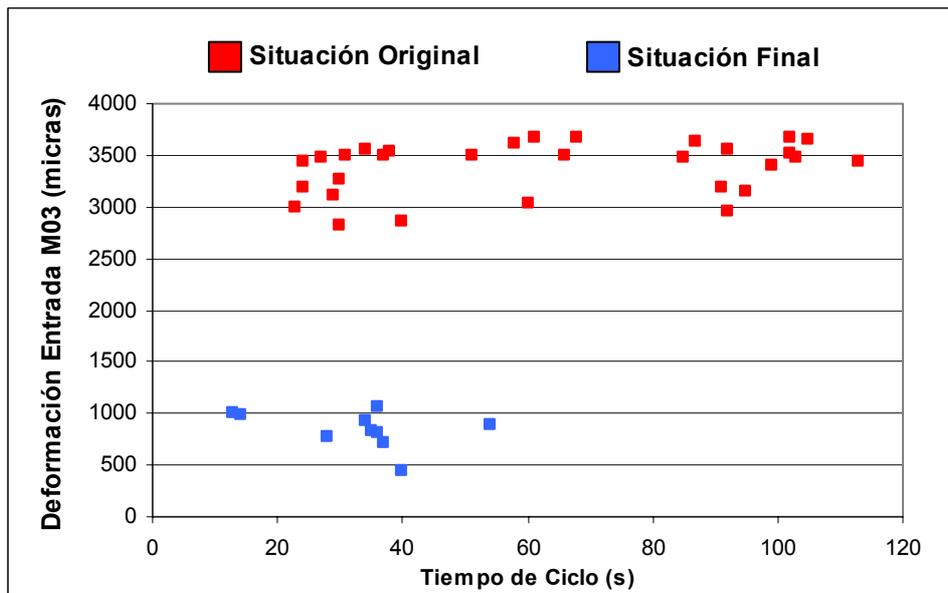
Si representamos un gráfico con el número de grietas que semanalmente aparece en la enderezadora se tiene:



Se recuerda que el control del número de grietas no se ha llevado desde el comienzo del proyecto, pero aún así se observa claramente como al principio había un elevado número de ellas, que se ha ido reduciendo hasta llegar a cero en las últimas cuatro semanas.

### Comparativa del tiempo de enderezado.

Representando en un gráfico el tiempo de enderezado frente a la deformación para las piezas de la prueba 1 y para las piezas que actualmente se tienen en producción resulta:



---

Es patente la mejora que ha habido en la deformación de la pieza y en el tiempo de enderezado de las mismas, donde el tiempo medio de ciclo ha pasado de 70 segundos a 35 segundos.