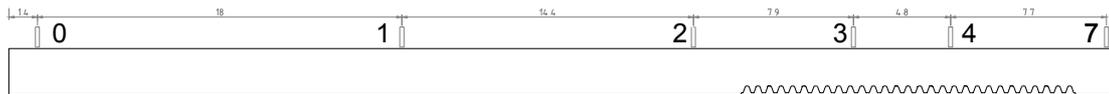


5.3. PRUEBA 3.

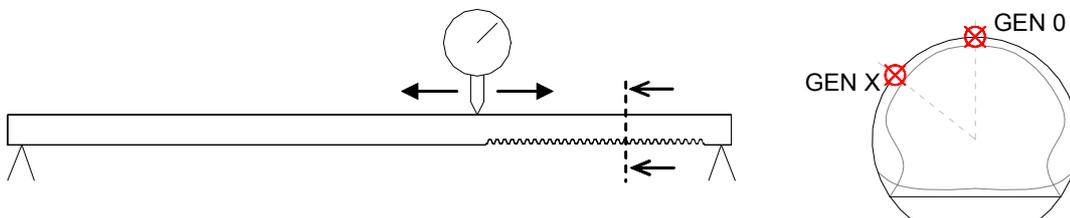
5.3.PRUEBA 3 (15/01/02).

En la siguiente prueba se han tomado 15 piezas y se ha medido su deformación lineal después de cada operación del proceso. Los puntos donde se han tomado las medidas son los mismos donde mide la enderezadora (0, 1, 2, 3, 4, 7) y algún punto intermedio entre estos si es que se produce un punto de inflexión en la deformación de la pieza. Los demás puntos intermedios son una mera interpolación entre el anterior y el posterior.



Las mediciones se han realizado en dos generaciones distintas:

- Gen 0: es justo la opuesta al dentado de la pieza y pertenece al plano de simetría de la cremallera una vez rectificadas los dientes. Es donde se prevé que vamos a poder medir la mayor deformación ya que es plano de simetría también respecto al tratamiento de temple.
- Gen X: es una generatriz situada a 45° de la Gen 0. Medimos aquí simplemente para ver si la máxima deformación no se produce en el plano de simetría como se tiene previsto.

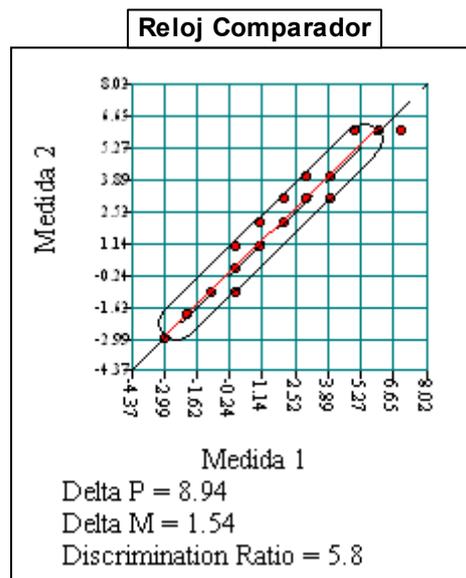


Las operaciones después de las que se han tomado las mediciones son las siguientes:

- OP 20: rectificado del dentado (azul).
- OP 30: temple de la parte posterior del dentado (fucsia).
- OP 40: temple del dentado (naranja).
- OP 50: revenido (celeste).

Para completar la prueba se han tomado las medidas a la entrada de la enderezadora.

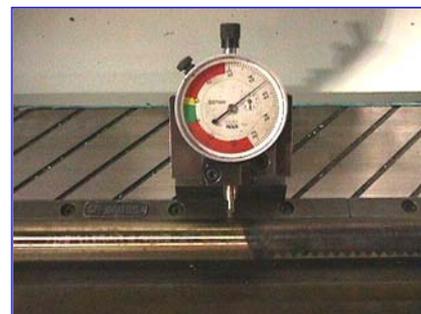
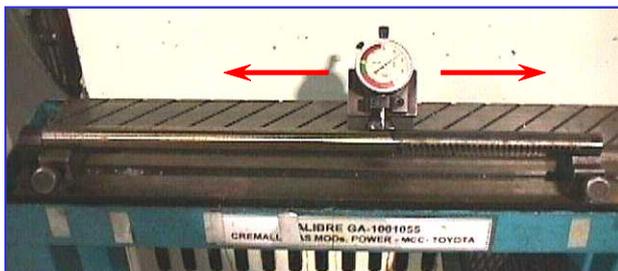
En esta prueba se ha introducido un calibre nuevo para medir la deformación lineal, por tanto necesitamos validarlo mediante un isoplot



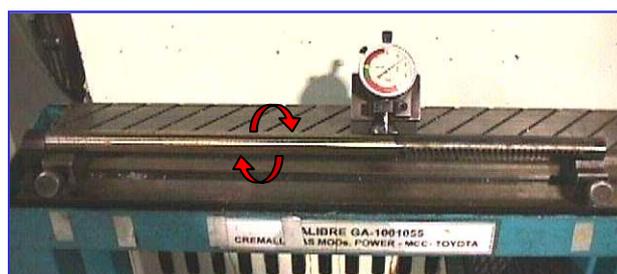
El radio de discriminación para este calibre es totalmente aceptable teniendo en cuenta el poco rango de variación que tenemos para esta medida.

Para medir la pieza, ésta se apoya en ambos extremos y se toman dos medidas distintas:

- Se pasa el reloj comparador a lo largo de una generatriz de la pieza para ver la deformación longitudinal de la pieza. Es la medida que llamamos en el presente proyecto DEF:



- Se pone el reloj comparador en un punto justo antes del comienzo del dentado y se hace rotar la pieza, sobre su eje longitudinal, una vuelta completa. Esta es la medida que llamamos TIR.



El objetivo que nos marcamos con esta prueba es el de conocer como es la evolución de la deformación de la pieza a través de nuestro proceso para decidir sobre donde tenemos que empezar a actuar.

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

- Inductora del temple de la parte posterior del dentado:

Potencia de calentamiento	80%
Monitor de energía	992
Velocidad de temple (mm/min)	620
Concentración de ducha	9.4
Temperatura ducha	33.4
Caudal de ducha (l/min)	

- Inductora del temple del dentado:

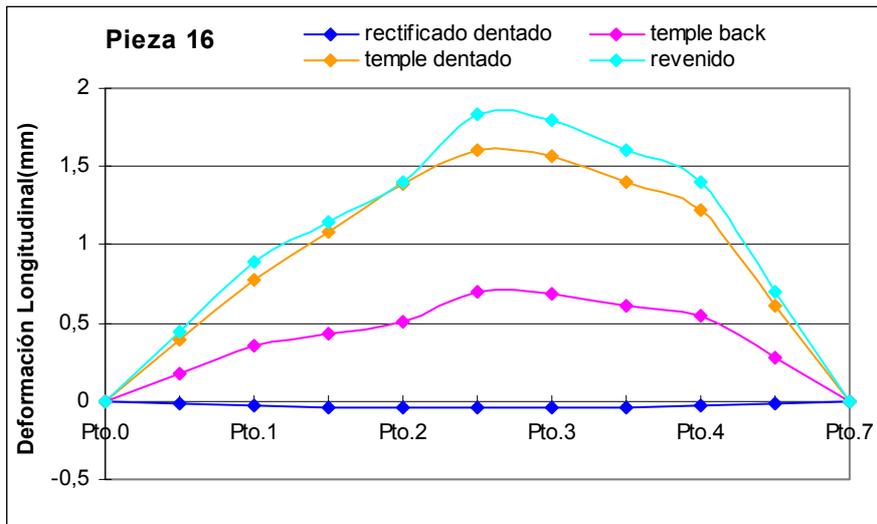
Potencia de calentamiento	5800
Monitor de energía	219
Tiempo de ducha (s)	8
Temperatura de ducha	34.5
Concentración de ducha	11.2
Caudal de ducha dentado (l/min)	81.5
Caudal de ducha back (l/min)	4

- Temperatura del horno de revenido: 235 °C.
- Colada: 57773.

Mostramos a continuación para cada pieza su tabla con las medidas obtenidas en milímetros y las gráficas correspondientes a la evolución de su deformación según la generación 0.

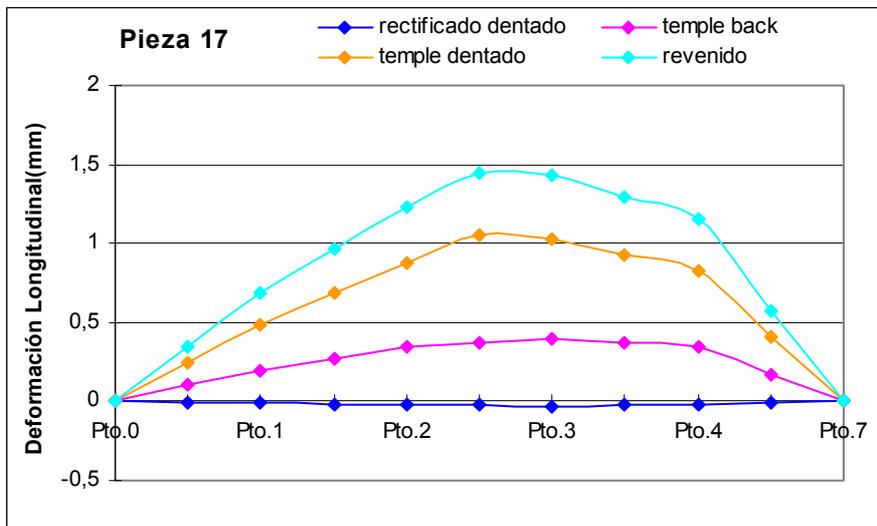
Evolución de la deformación lineal de la pieza 16:

PIEZA 16											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,015	-0,03	-0,035	-0,04	-0,04	-0,04	-0,035	-0,03	-0,015	0
Gen. X	0	-0,015	-0,03	-0,03	-0,03	-0,025	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,175	0,35	0,43	0,51	0,7	0,68	0,615	0,55	0,275	0
Gen. X	0	0,085	0,17	0,245	0,32	0,35	0,38	0,32	0,26	0,13	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,39	0,78	1,085	1,39	1,61	1,57	1,395	1,22	0,61	0
Gen. X	0	0,245	0,49	0,69	0,89	1,04	1,03	0,92	0,81	0,405	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,445	0,89	1,145	1,4	1,84	1,8	1,6	1,4	0,7	0
Gen. X	0	0,27	0,54	0,735	0,93	1,1	1,09	0,975	0,86	0,43	0



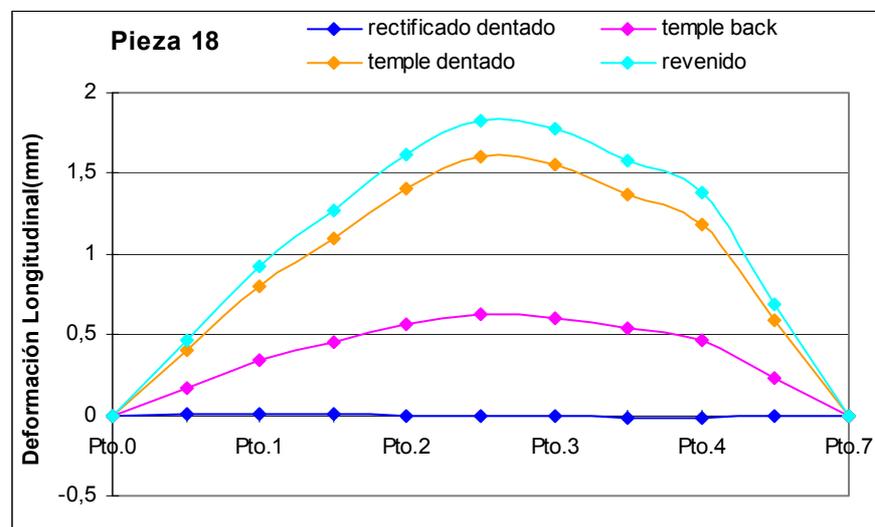
Evolución de la deformación lineal de la pieza 17:

PIEZA 17											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,005	-0,01	-0,015	-0,02	-0,025	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,015	-0,02	-0,015	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,1	0,2	0,275	0,35	0,375	0,4	0,375	0,35	0,175	0
Gen. X	0	0,06	0,12	0,155	0,19	0,205	0,22	0,205	0,19	0,095	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,245	0,49	0,685	0,88	1,05	1,03	0,93	0,83	0,415	0
Gen. X	0	0,19	0,38	0,515	0,65	0,76	0,75	0,665	0,58	0,29	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,345	0,69	0,96	1,23	1,44	1,43	1,29	1,15	0,575	0
Gen. X	0	0,205	0,41	0,55	0,69	0,81	0,8	0,725	0,65	0,325	0



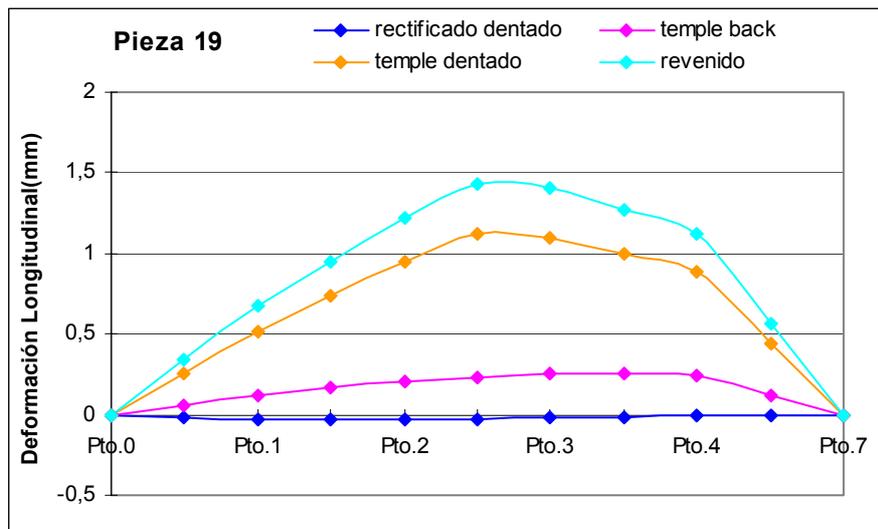
Evolución de la deformación de la pieza 18:

PIEZA 18											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,005	0,01	0,005	0	-0,005	-0,01	-0,015	-0,02	-0,01	0
Gen. X	0	0,005	0,01	0	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,17	0,34	0,455	0,57	0,63	0,6	0,535	0,47	0,235	0
Gen. X	0	0,07	0,14	0,17	0,2	0,21	0,22	0,195	0,17	0,085	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,4	0,8	1,1	1,4	1,6	1,55	1,365	1,18	0,59	0
Gen. X	0	0,26	0,52	0,705	0,89	1,03	1,01	0,895	0,78	0,39	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,46	0,92	1,27	1,62	1,83	1,78	1,58	1,38	0,69	0
Gen. X	0	0,255	0,51	0,68	0,85	0,97	0,95	0,85	0,75	0,375	0



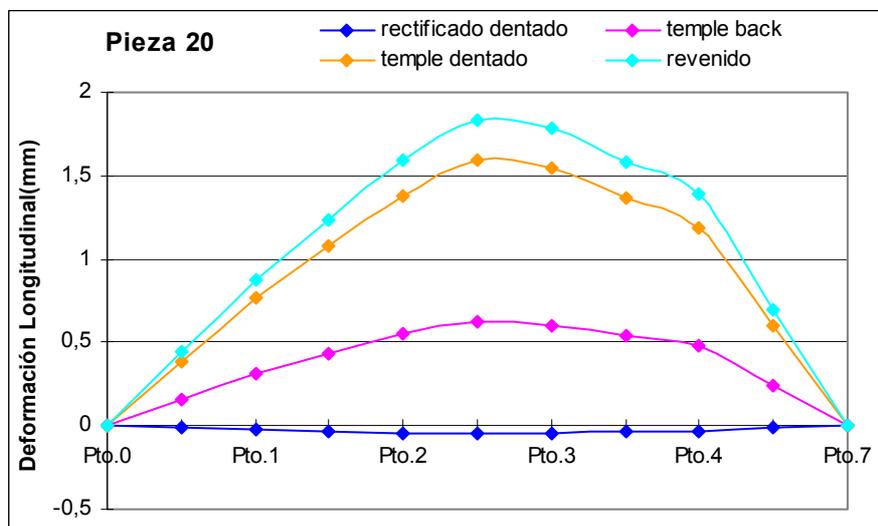
Evolución de la deformación de la pieza 19:

PIEZA 19											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,015	-0,03	-0,03	-0,03	-0,025	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0	0	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,06	0,12	0,165	0,21	0,235	0,26	0,25	0,24	0,12	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,025	-0,04	-0,035	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,26	0,52	0,735	0,95	1,12	1,1	0,995	0,89	0,445	0
Gen. X	0	0,165	0,33	0,465	0,6	0,65	0,7	0,625	0,55	0,275	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,34	0,68	0,95	1,22	1,43	1,41	1,265	1,12	0,56	0
Gen. X	0	0,2	0,4	0,555	0,71	0,755	0,8	0,715	0,63	0,315	0



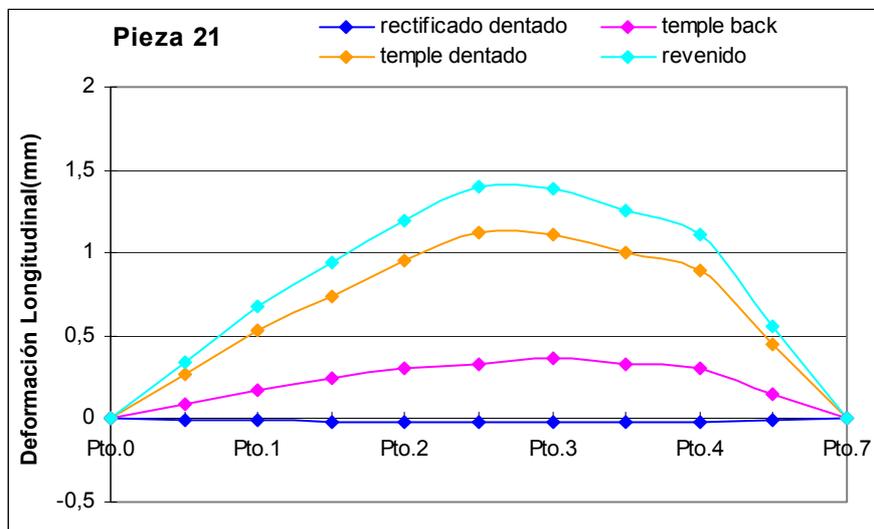
Evolución de la deformación de la pieza 20:

PIEZA 20											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,04	-0,04	-0,035	-0,03	-0,015	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,015	-0,02	-0,025	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,155	0,31	0,43	0,55	0,62	0,6	0,54	0,48	0,24	0
Gen. X	0	0,05	0,1	0,13	0,16	0,17	0,18	0,165	0,15	0,075	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,385	0,77	1,075	1,38	1,59	1,55	1,37	1,19	0,595	0
Gen. X	0	0,25	0,5	0,69	0,88	1,03	1,02	0,9	0,78	0,39	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,44	0,88	1,235	1,59	1,83	1,78	1,585	1,39	0,695	0
Gen. X	0	0,285	0,57	0,78	0,99	1,13	1,12	1,01	0,9	0,45	0



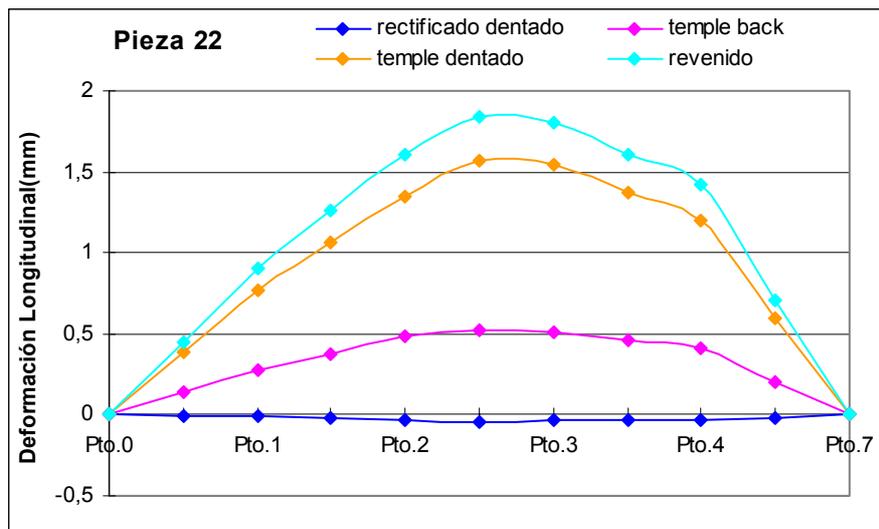
Evolución de la deformación de la pieza 21:

PIEZA 21											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,005	-0,01	-0,015	-0,02	-0,025	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0
OP 30											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,085	0,17	0,24	0,31	0,335	0,36	0,335	0,31	0,155	0
Gen. X	0	0,04	0,08	0,095	0,11	0,115	0,12	0,11	0,1	0,05	0
OP 40											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,265	0,53	0,74	0,95	1,12	1,11	1,005	0,9	0,45	0
Gen. X	0	0,185	0,37	0,505	0,64	0,7	0,76	0,675	0,59	0,295	0
OP 50											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,34	0,68	0,94	1,2	1,4	1,39	1,25	1,11	0,555	0
Gen. X	0	0,22	0,44	0,605	0,77	0,82	0,87	0,775	0,68	0,34	0



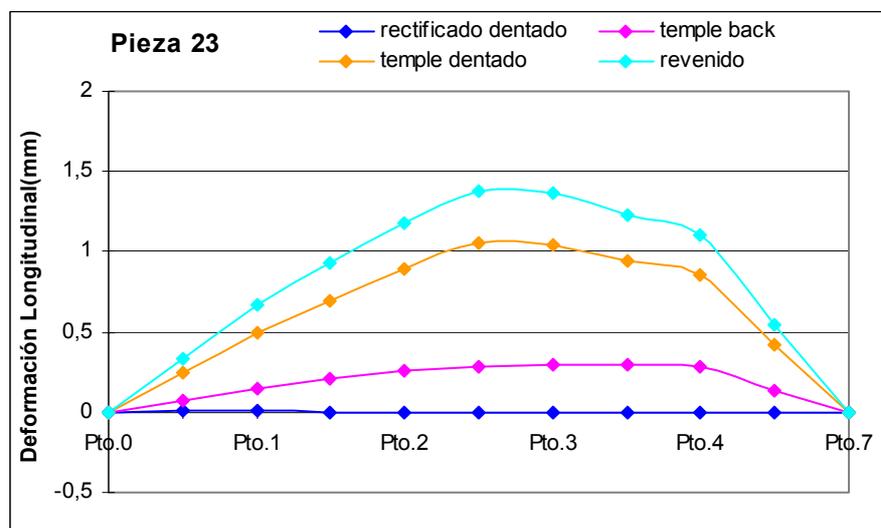
Evolución de la deformación de la pieza 22:

PIEZA 22											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,005	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,015	0
Gen. X	0	0	0	0	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0
OP 30											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,135	0,27	0,375	0,48	0,52	0,51	0,46	0,41	0,205	0
Gen. X	0	0,05	0,1	0,125	0,15		0,17	0,155	0,14	0,07	0
OP 40											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,385	0,77	1,06	1,35	1,57	1,54	1,37	1,2	0,6	0
Gen. X	0	0,2	0,4	0,545	0,69	0,81	0,79	0,705	0,62	0,31	0
OP 50											
Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7	
Gen. 0	0	0,45	0,9	1,255	1,61	1,84	1,8	1,61	1,42	0,71	0
Gen. X	0	0,225	0,45	0,615	0,78	0,9	0,89	0,795	0,7	0,35	0



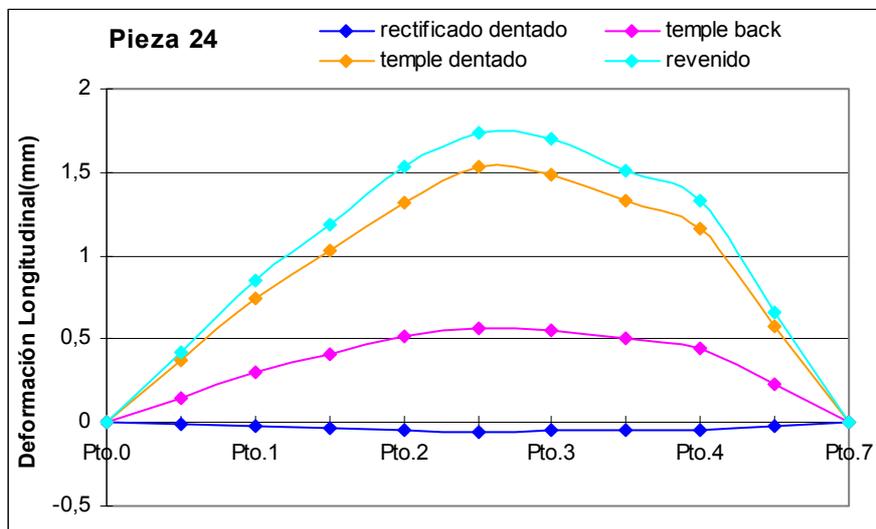
Evolución de la deformación de la pieza 23:

PIEZA 23											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,005	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0
Gen. X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,075	0,15	0,205	0,26	0,28	0,3	0,29	0,28	0,14	0
Gen. X	0	0,03	0,06	0,075	0,09	0,09	0,09	0,085	0,08	0,04	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,25	0,5	0,695	0,89	1,06	1,04	0,945	0,85	0,425	0
Gen. X	0	0,175	0,35	0,49	0,63	0,68	0,73	0,65	0,57	0,285	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,335	0,67	0,925	1,18	1,38	1,36	1,23	1,1	0,55	0
Gen. X	0	0,2	0,4	0,555	0,71	0,765	0,82	0,735	0,65	0,325	0



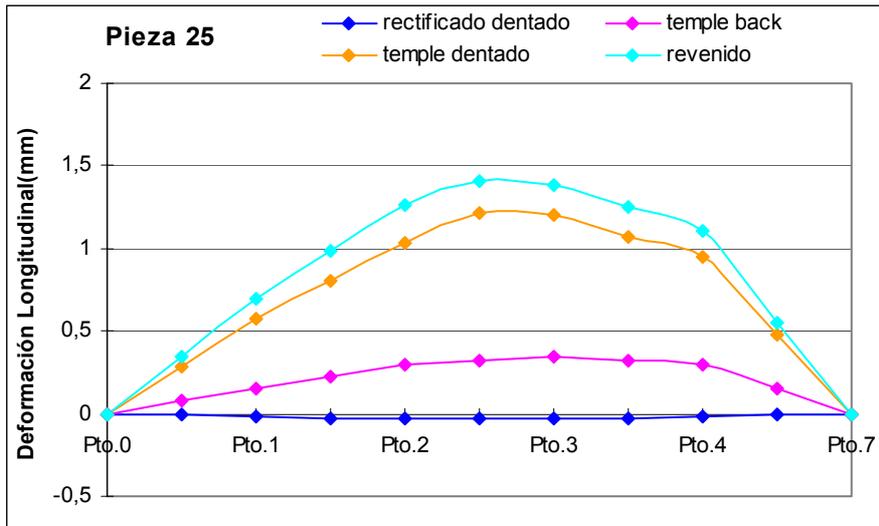
Evolución de la deformación de la pieza 24:

PIEZA 24											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,01	-0,02	-0,035	-0,05	-0,06	-0,05	-0,045	-0,04	-0,02	0
Gen. X	0	0	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,015	-0,02	-0,01	0
PIEZA 30											
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,15	0,3	0,41	0,52	0,56	0,55	0,5	0,45	0,225	0
Gen. X	0	0	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0	0	0
PIEZA 40											
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,37	0,74	1,03	1,32	1,53	1,49	1,325	1,16	0,58	0
Gen. X	0	0,19	0,38	0,515	0,65	0,705	0,76	0,675	0,59	0,295	0
PIEZA 50											
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,425	0,85	1,19	1,53	1,74	1,7	1,515	1,33	0,665	0
Gen. X	0	0,16	0,32	0,42	0,52	0,56	0,6	0,535	0,47	0,235	0



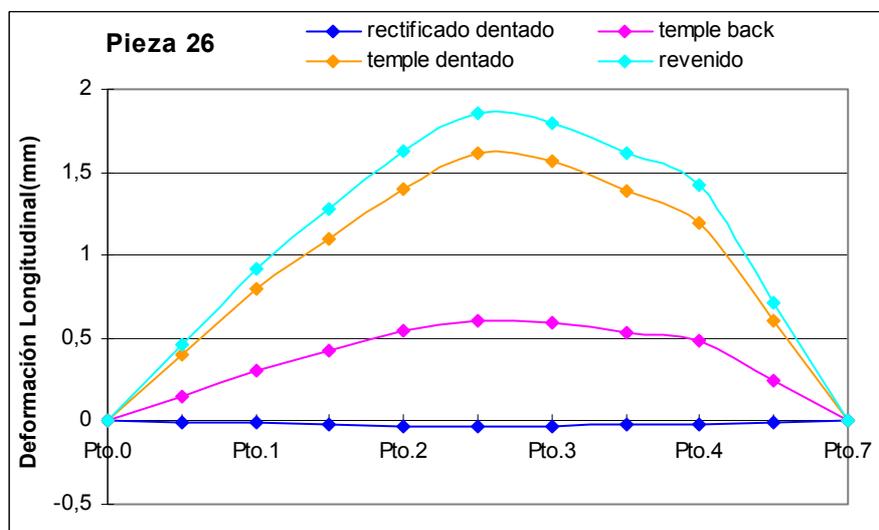
Evolución de la deformación de la pieza 25:

PIEZA 25											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,01	-0,02	-0,025	-0,03	-0,03	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
Gen. X	0	-0,01	-0,02	-0,025	-0,03	-0,025	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0
PIEZA 30											
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,075	0,15	0,225	0,3	0,325	0,35	0,325	0,3	0,15	0
Gen. X	0	0,04	0,08	0,115	0,15	0,165	0,18	0,165	0,15	0,075	0
PIEZA 40											
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,29	0,58	0,805	1,03	1,22	1,2	1,075	0,95	0,475	0
Gen. X	0	0,2	0,4	0,56	0,72	0,85	0,83	0,74	0,65	0,325	0
PIEZA 50											
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,35	0,7	0,98	1,26	1,41	1,39	1,25	1,11	0,555	0
Gen. X	0	0,23	0,46	0,625	0,79	0,92	0,91	0,81	0,71	0,355	0



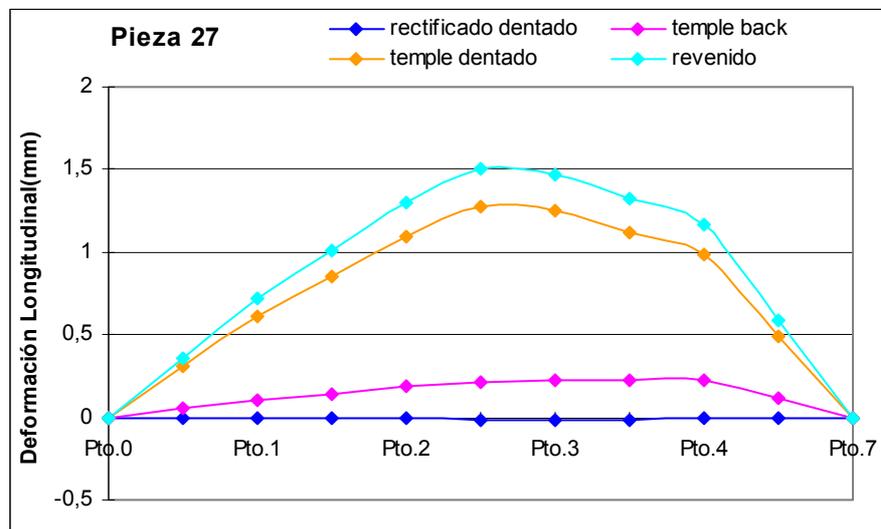
Evolución de la deformación de la pieza 26:

PIEZA 26											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,005	-0,01	-0,02	-0,03	-0,03	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
Gen. X	0	-0,01	-0,02	-0,025	-0,03	-0,0275	-0,025	-0,0225	-0,02	-0,01	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,15	0,3	0,42	0,54	0,6	0,59	0,535	0,48	0,24	0
Gen. X	0	0,05	0,1	0,145	0,19	0,215	0,24	0,22	0,2	0,1	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,4	0,8	1,1	1,4	1,62	1,57	1,385	1,2	0,6	0
Gen. X	0	0,235	0,47	0,655	0,84	0,99	0,97	0,86	0,75	0,375	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,46	0,92	1,275	1,63	1,85	1,8	1,61	1,42	0,71	0
Gen. X	0	0,25	0,5	0,695	0,89	1,04	1,02	0,915	0,81	0,405	0



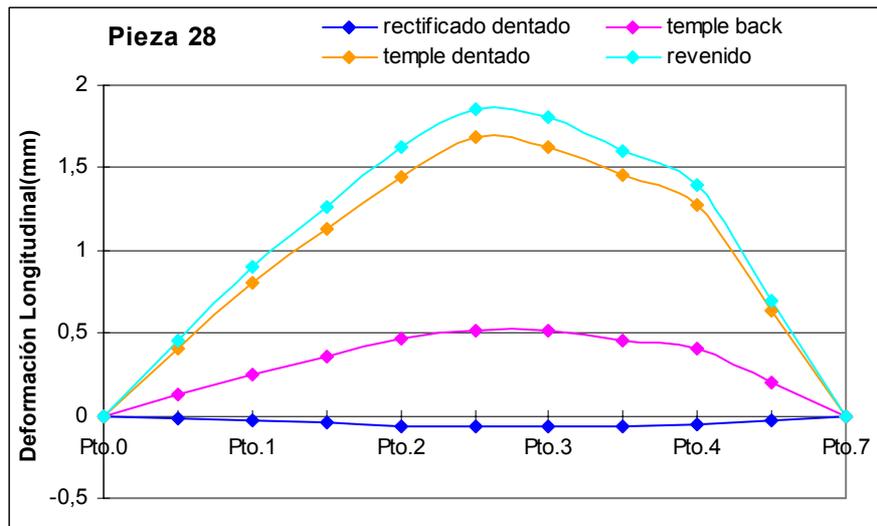
Evolución de la deformación de la pieza 27:

PIEZA 27											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,015	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	0
Gen. X	0	0	0	0	0	0	0	-0,005	-0,01	-0,005	0
PIEZA 30											
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,05	0,1	0,145	0,19	0,21	0,23	0,225	0,22	0,11	0
Gen. X	0	0,045	0,09	0,135	0,18	0,195	0,21	0,195	0,18	0,09	0
PIEZA 40											
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,305	0,61	0,85	1,09	1,27	1,25	1,12	0,99	0,495	0
Gen. X	0	0,255	0,51	0,715	0,92	1,08	1,05	0,935	0,82	0,41	0
PIEZA 50											
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,36	0,72	1,01	1,3	1,5	1,47	1,32	1,17	0,585	0
Gen. X	0	0,285	0,57	0,785	1	1,15	1,14	1,01	0,88	0,44	0



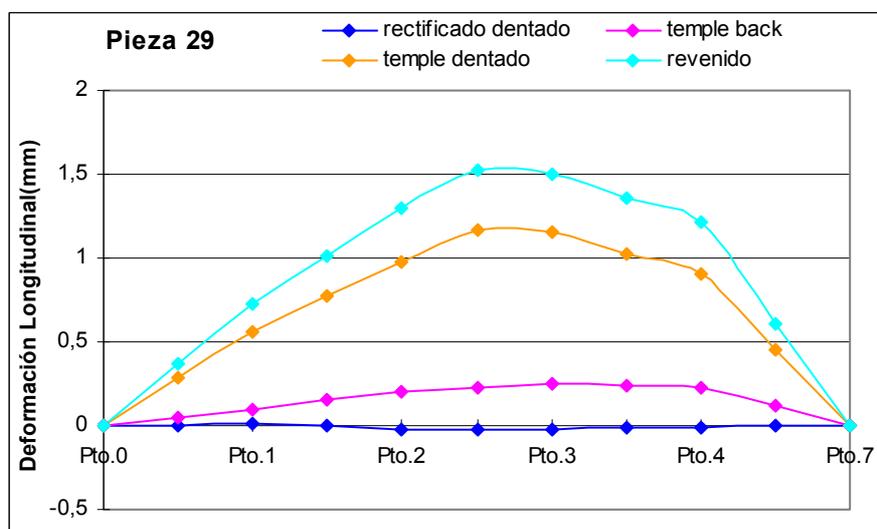
Evolución de la deformación de la pieza 28:

PIEZA 28											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	-0,015	-0,03	-0,045	-0,06	-0,065	-0,07	-0,06	-0,05	-0,025	0
Gen. X	0	-0,01	-0,02	-0,025	-0,03	-0,04	-0,03	-0,025	-0,02	-0,01	0
PIEZA 30											
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,125	0,25	0,36	0,47	0,52	0,51	0,46	0,41	0,205	0
Gen. X	0	0,025	0,05	0,075	0,1	0,105	0,11	0,105	0,1	0,05	0
PIEZA 40											
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,4	0,8	1,125	1,45	1,68	1,63	1,455	1,28	0,64	0
Gen. X	0	0,25	0,5	0,69	0,88	0,945	1,01	0,9	0,79	0,395	0
PIEZA 50											
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,45	0,9	1,26	1,62	1,85	1,81	1,605	1,4	0,7	0
Gen. X	0	0,25	0,5	0,69	0,88	1,01	1	0,895	0,79	0,395	0



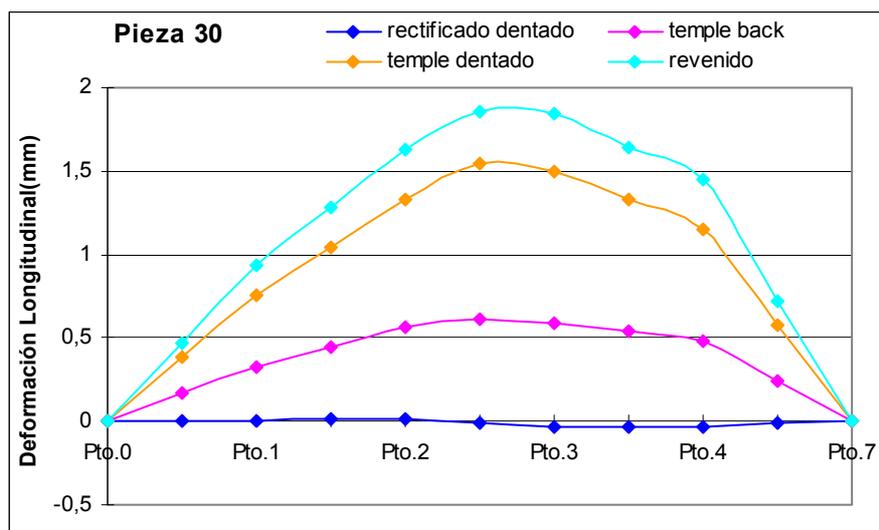
Evolución de la deformación de la pieza 29:

PIEZA 29											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,005	0,01	-0,005	-0,02	-0,02	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,01	-0,01	-0,005	0	0	0	0	0
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,225	0,25	0,24	0,23	0,115	0
Gen. X	0	-0,015	-0,03	-0,035	-0,04	-0,03	-0,02	-0,015	-0,01	-0,005	0
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,28	0,56	0,77	0,98	1,17	1,15	1,025	0,9	0,45	0
Gen. X	0	0,165	0,33	0,445	0,56	0,61	0,66	0,58	0,5	0,25	0
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,365	0,73	1,015	1,3	1,52	1,5	1,355	1,21	0,605	0
Gen. X	0	0,19	0,38	0,535	0,69	0,745	0,8	0,725	0,65	0,325	0



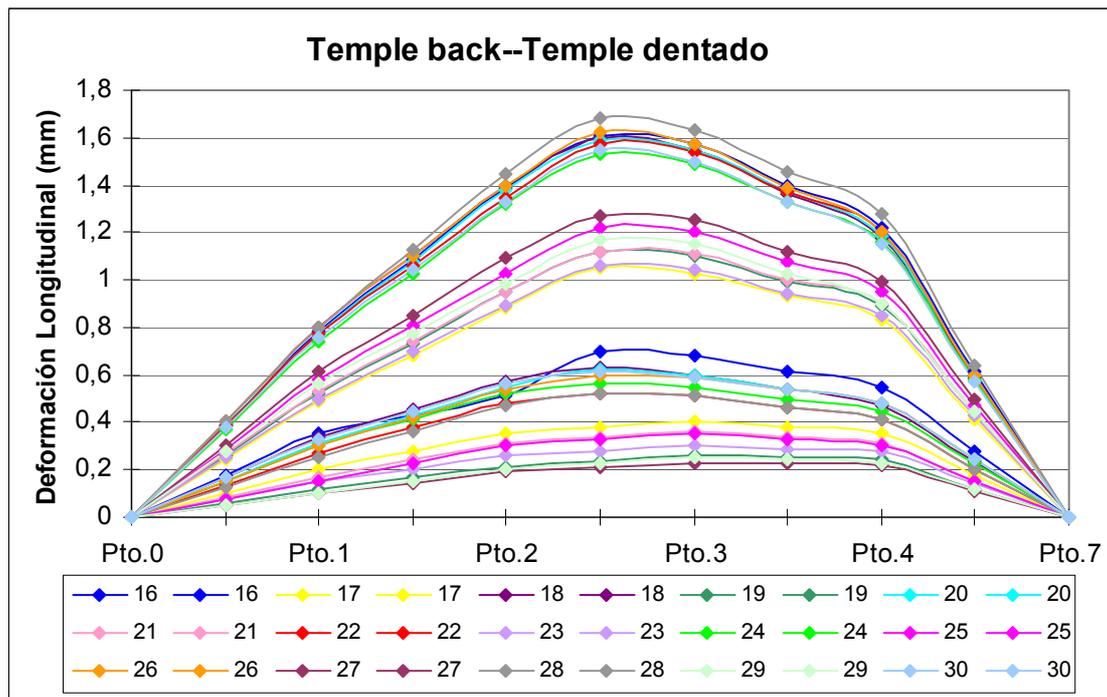
Evolución de la deformación de la pieza 30:

PIEZA 30											
OP 20	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0	0	0,01	0,02	-0,005	-0,03	-0,035	-0,03	-0,015	0
Gen. X	0	-0,005	-0,01	-0,02	-0,03	-0,025	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0
PIEZA 30											
OP 30	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,165	0,33	0,445	0,56	0,61	0,59	0,535	0,48	0,24	0
Gen. X	0	0,02	0,04	0,06	0,08	0,085	0,09	0,085	0,08	0,04	0
PIEZA 30											
OP 40	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,38	0,76	1,045	1,33	1,55	1,5	1,325	1,15	0,575	0
Gen. X	0	0,19	0,38	0,52	0,66	0,71	0,76	0,67	0,58	0,29	0
PIEZA 30											
OP 50	Pto.0		Pto.1		Pto.2		Pto.3		Pto.4		Pto.7
Gen. 0	0	0,465	0,93	1,28	1,63	1,86	1,84	1,645	1,45	0,725	0
Gen. X	0	0,215	0,43	0,58	0,73	0,785	0,84	0,765	0,69	0,345	0

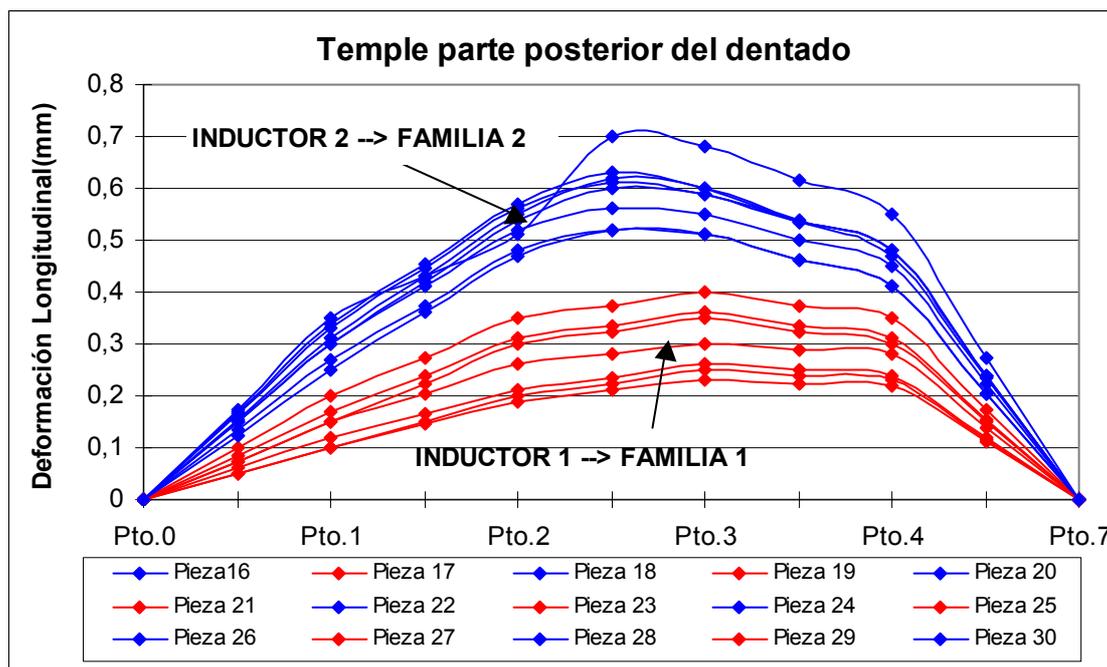


A la vista de las gráficas obtenidas podemos determinar que la máxima deformación se produce en la operación de temple del dentado, seguida de la producida en el temple de la parte posterior del dentado. El rectificado de los dientes apenas introduce deformación y en el revenido es también muy pequeña en comparación con la de los procesos de temple.

Vemos en la siguiente gráfica la deformación que tiene cada pieza después de los procesos de temple; cada pieza tiene un color distinto:

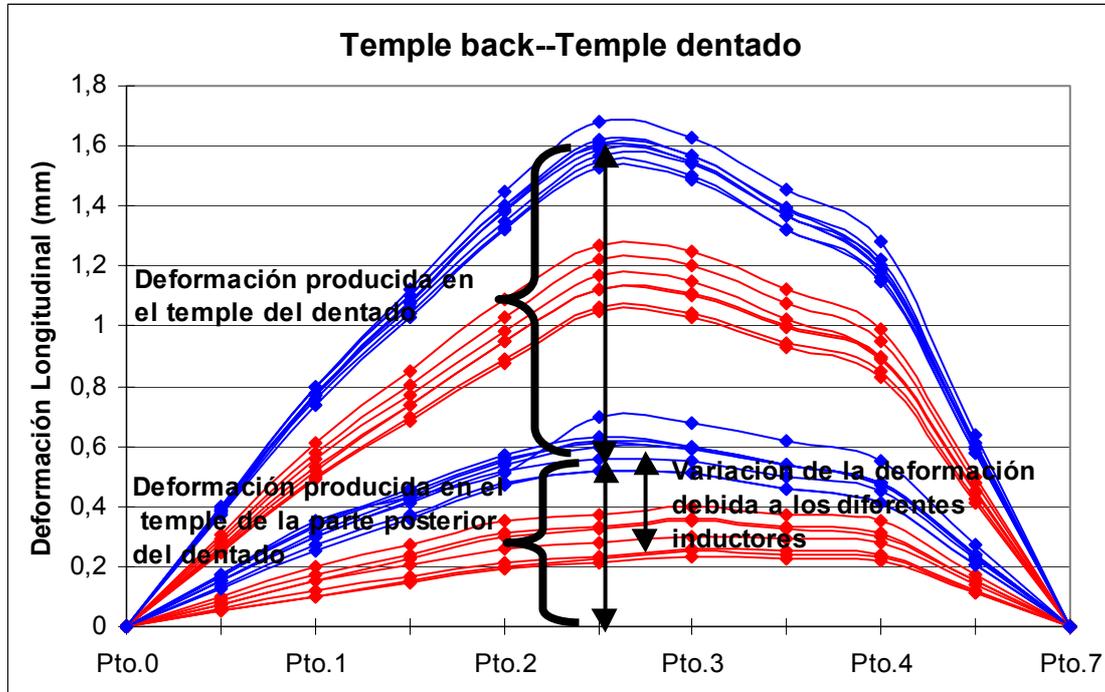


En este gráfico se distinguen con claridad cuatro grupos de piezas; los dos de abajo pertenecen a la deformación tras el temple de la parte posterior del dentado y los dos de arriba al temple del dentado. Es también de señalar que si una pieza pertenece al grupo de menor deformación tras el temple de la parte posterior seguirá perteneciendo al grupo de menor deformación tras el temple del dentado, y exactamente lo mismo pasa para el grupo de mayor deformación. Por tanto vemos como en el temple de la parte posterior del dentado se producen dos grupos de piezas que se siguen manteniendo hasta la llegada a la operación de enderezado. Estos dos grupos de piezas se producen debido a que la inductora de la parte posterior del dentado tiene dos inductores, 1 y 2; es el inductor número 2 el que está produciendo la familia de mayor deformación. Vemos todo esto en los siguientes gráficos:



Como hemos medido las quince piezas seguidas en la línea de mecanizado es de esperar que vayan saliendo una pieza de una familia y la siguiente de la otra, como podemos ver en el gráfico anterior.

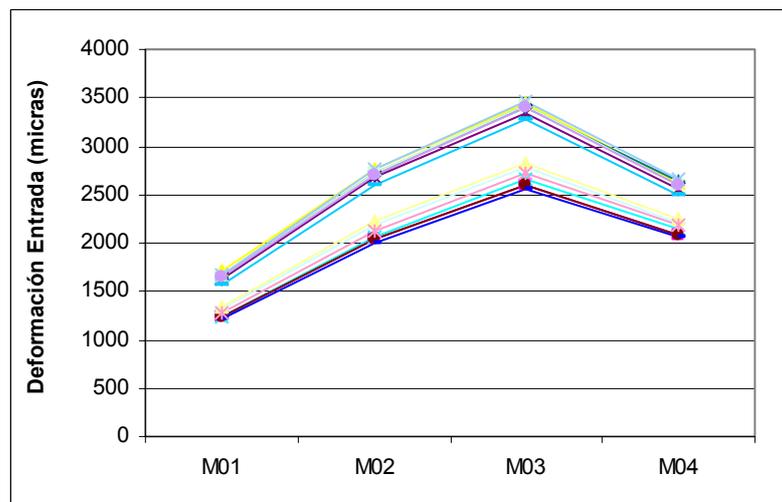
Comparando el temple de la parte posterior del dentado con el del dentado:



A continuación se muestra una tabla con los valores de deformación de estas piezas dados por la enderezadora, así como un gráfico de la misma, de esta forma podemos comparar si nuestra deformación ha cambiado respecto a la que teníamos en las pruebas anteriores:

	M01	M02	M03	M04	M07	M09	M10
Pieza 16	1633	2710	3428	2626	140	1593	1747
Pieza 17	1230	2045	2593	2086	103	1132	1423
Pieza 18	1702	2764	3445	2611	175	1587	1713
Pieza 19	1240	2065	2667	2136	103	1182	1461
Pieza 20	1619	2674	3344	2551	145	1519	1679
Pieza 21	1232	2046	2588	2073	105	1129	1410
Pieza 22	1655	2723	3409	2637	155	1570	1754
Pieza 23	1212	1997	2562	2072	114	1130	1422
Pieza 24	1572	2593	3275	2503	144	1485	1662
Pieza 25	1315	2182	2779	2206	111	1217	1496
Pieza 26	1653	2731	3426	2607	150	1567	1722
Pieza 27	1341	2217	2816	2254	120	1232	1533
Pieza 28	1666	2753	3455	2652	149	1614	1753
Pieza 29	1269	2125	2718	2194	99	1201	1505
Pieza 30	1649	2710	3400	2600	156	1565	1718

Representando M01, M02, M03 y M04:



En este gráfico se pueden volver a observar las dos familias de piezas y podemos comprobar que la deformación de las piezas es del mismo orden que las que teníamos en las pruebas anteriores.

Por tanto, concluimos en esta prueba que la mayor deformación de nuestras piezas se produce en el temple del dentado, seguida de la producida en el temple de la parte posterior del mismo, y que además debido a que la inductora de la parte posterior posee dos inductores tenemos dos familias de piezas en cuanto a deformación se refiere.