

INTRODUCCIÓ

La pràctica realitzada el dia 25 de febrer del 2000 va consistir en fer l'assaig de *fluència* de cinc provetes , concretament quatre d'elles eren de polietilè i una última que era de plom.

Abans però de començar a descriure tot el procés experimental i posar totes les dades recollides , faré una breu introducció .

Els materials tot sovint estan exposats en servei a temperatures elevades i a tensions mecàniques estàtiques (per exemple, tuberíes de vapor d'alta pressió). Sota aquestes condicions, la deformació s'anomena *fluència lenta o termofluència*. Normalment és un fenomen no desitjable que molt sovint és el factor que limita el temps en servei d'una peça.

Anomenem *fluència o termofluència* al fenomen pel qual els materials poden fallar per colapse plàstic quan estan sobmesos a tensions subelàstiques durant llargs períodes de temps per damunt d'una temperatura determinada. La propietat tecnològica que mesurem és la *resistència a la fluència lenta* .Tenim tres variables:

- σ , tensió aplicada inferior al límit elàstic.
- temps.
- temperatura per damunt a la temperatura de transició vítre $T > T_g$, en el cas dels polímers. Temperatura per damunt a la temperatura de recristalització $T > T_r$, en el cas dels metalls.

Tots els materials poden experimentar *fluència*, en el cas concret dels metalls, només és important la *fluència* a temperatures superiors a la temperatura de recristalització, en el cas dels polímers la fluència s'anomena *fluència viscoelàstica*.

En servei els metalls a $T > T_r$ (també dit, a temperatures superiors a $0.4-0.6T_f(K)$, on T_f =temperatura de fusió) poden deformar plàsticament i experimentar *fluència*.

En servei els polímers termoplàstics i vidres poden deformar plàsticament i experimentar *fluència* a $T > T_g$.(ja sabem que a $T < T_g$ són rígids).

Les provetes estan normalitzades i poden ser cilíndriques o rectangulars, en el nostre cas vem fer servir provetes rectangulars.

En l'assaig de fluència apliquem la força de forma quasi-estàtica, igualment ho fariem amb un assaig de duresa o amb un assaig de tensió , d'entre altres.

L'equipament podrà ser qualsevol que apliqui sobre la proveta una tensió inferior al límit elàstic, $\sigma < \sigma_e$, per exemple una màquina universal de tracció, cal que tingui ,però un dispositiu per comunicar a la proveta la temperatura adient a la qual volem desenvolupar l'assaig.

El que mesurem experimentalment és l'allargament experimentat per la proveta en funció del temps mantenint constant la temperatura o la tensió (per tant, en definitiva mesurem deformacions).

Desde el punt de vista macroscòpic, és important tenir en compte , tal i com ja he dit, que la tensió aplicada és inferior al límit elàstic i constant. Això pot representar un contrasentit ja que els materials, en aquest cas, experimenten deformació plàstica per sota del límit elàstic.

Desde el punt de vista microscòpic és el que anirem veient al llarg de l'informe.

L'assaig de *fluència* es pot portar a terme de dos formes:

- fins a determinar la velocitat estacionària de *fluència*, zona de *fluència secundària*, en aquest cas les tensions son baixes, el temps va de 2 a 103 hores i la deformació total va de 0.5% al 1%. En aquest cas determinem el *límit de fluència*: tensió per la qual es produeix una deformació del 1% en 10000 hores, paràmetre de selecció i disseny.
- a vegades ens interessa accelerar el procés i portar-lo a terme en condicions dràstiques (etapa de *fluència secundària* curta). Portem l'assaig de tensió fins a ruptura. En aquest cas les tensions son elevades i el temps de 1000 hores i una deformació del 50%. Determinem el *temps de ruptura*.

Concretament nosaltres el que vem fer en el laboratori va ser mesurar l'allargament en mil·límetres experimentat pel material a diferents temps, en unes condicions de temperatura i tensió que en cada cas seran diferents. A partir d'aquestes dades experimentals ven calcular la deformació lineal mitja ($e = l/l_0$), la deformació real o verdadera ($\epsilon = \ln(1+e)$), la tensió ($E(t) = \text{força aplicada} / S_0$) i finalment el logaritme de la tensió ($\log E(t)$) (el primer assaig).

Tal i com anirem veient, en les corbes de *fluència* hi ha canvis de pendent degut als canvis d'estructures que pateix el material (oxidacions, degradacions...) per això les extrapolacions no son gens segures. Per intentar solventar aquest problema i poder preveure si el nostre material és o no adequat per estar en servei, s'assaja 100°C per sobre de la seva temperatura en servei i si amb 1000 hores (40 dies) no s'observa cap canvi de pendent, aleshores es podrà considerar adequat i segur. De totes formes, tot i que el material ja estigui en servei s'han d'anar prenent mesures i controlant-lo. Una altre forma de fer-ho és utilitzant els *paràmetres de Larson-Miller*, $P = T(C + \log tr)$ on C és una constant de l'ordre generalment de 20, T en graus Kelvin i el temps de ruptura en hores.

DADES DE LES CINC PROVETES

Proveta 1

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 28.13\text{mm}$.

$S_0 = 10.5\text{mm}^2$

$T = 23.5^\circ\text{C}$

Càrrega = 12N

Tensió = 1.14 Mpa.

temps /s	"l /mm	"l/l	$\epsilon = \ln(1+e)$	$E(t) = F/S_0$ MPa	$\log E(t)$
15	0,35	0,014	0,01390291	82,2027576	1,91488639
30	0,53	0,0212	0,02097841	54,4777864	1,73621945
45	0,68	0,0272	0,02683665	42,5856795	1,62926358
60	0,8	0,032	0,03149867	36,2827145	1,55969977
75	0,91	0,0364	0,03575317	31,9651978	1,5046774
90	1	0,04	0,03922071	29,1391219	1,46447646
105	1,09	0,0436	0,04267627	26,7796841	1,42780545

120	1,17	0,0468	0,04573789	24,9870972	1,39771581
135	1,235	0,0494	0,04821857	23,7015965	1,3747776
150	1,3	0,052	0,05069311	22,5446228	1,35304297
165	1,36	0,0544	0,05297188	21,5747872	1,33394652
180	1,42	0,0568	0,05524547	20,6868917	1,31569524
195	1,48	0,0592	0,05751391	19,8709707	1,29821908
210	1,535	0,0614	0,05958879	19,1790623	1,28282737
225	1,59	0,0636	0,06165938	18,5350086	1,26799279
240	1,64	0,0656	0,06353802	17,9869805	1,25495826
255	1,695	0,0678	0,06560046	17,4214814	1,24108508
270	1,745	0,0698	0,06747172	16,9383147	1,2288702
285	1,79	0,0716	0,06915286	16,5265351	1,21818181
300	1,84	0,0736	0,07101749	16,0926159	1,20662665
315	1,885	0,0754	0,07269269	15,7217626	1,19650123
330	1,93	0,0772	0,07436508	15,3681958	1,18662289
345	1,975	0,079	0,07603469	15,030734	1,17698019
360	2,02	0,0808	0,07770151	14,7083007	1,1675625
375	2,06	0,0824	0,0791808	14,4335139	1,15937207
390	2,1	0,084	0,0806579	14,1691899	1,15134502
405	2,14	0,0856	0,08213283	13,9147421	1,14347516
420	2,18	0,0872	0,08360558	13,669627	1,13575666
435	2,21	0,0884	0,08470873	13,4916103	1,13006379
450	2,26	0,0904	0,0865446	13,2054123	1,12075197
465	2,295	0,0918	0,08782771	13,0124893	1,11436039
480	2,335	0,0934	0,08929211	12,7990835	1,10717887
495	2,37	0,0948	0,0905717	12,618259	1,10099944
510	2,405	0,0962	0,09184965	12,4426941	1,09491442
525	2,44	0,0976	0,09312598	12,2721626	1,0889211
540	2,475	0,099	0,09440068	12,1064509	1,08301685
555	2,51	0,1004	0,09567375	11,9453574	1,07719915
570	2,545	0,1018	0,09694521	11,7886917	1,07146561
585	2,615	0,1046	0,09948328	11,487932	1,06024186
600	2,645	0,1058	0,10056905	11,3639046	1,05552758
615	2,685	0,1074	0,10201493	11,2028425	1,04932823
630	2,715	0,1086	0,10309796	11,0851579	1,04474188
645	2,745	0,1098	0,10417982	10,9700435	1,04020835
660	2,78	0,1112	0,10544051	10,8388808	1,03498444
675	2,81	0,1124	0,10651984	10,7290539	1,03056143
690	2,845	0,1138	0,10777759	10,6038474	1,02546347
705	2,88	0,1152	0,10903376	10,4816814	1,02043095
720	2,92	0,1168	0,11046745	10,3456458	1,01475761
735	2,94	0,1176	0,11118353	10,2790148	1,01195149
750	2,975	0,119	0,11243543	10,1645642	1,00708876

765	3,005	0,1202	0,11350724	10,0685836	1,00296838
780	3,04	0,1216	0,11475624	9,95899805	0,99821565
795	3,04	0,1216	0,11475624	9,95899805	0,99821565
810	3,075	0,123	0,11600368	9,85190457	0,9935202
825	3,1	0,124	0,11689375	9,77688823	0,99020065
840	3,13	0,1252	0,1179608	9,68844876	0,98625425

Proveta 2

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 30,44\text{ mm}$.

$S_0 = 10,5\text{mm}^2$

$T = 23,5^\circ\text{C}$

Càrrega = 14N

Tensió = 1.32 Mpa.

temps /s	l /mm	l/l_0	$=\ln(1+e)$	$E(t)=F/S_0$ Mpa	$\log E(t)$
15	0,95	0,038	0,03729578	35,3795987	1,5487529
30	1,28	0,0512	0,04993237	26,4259423	1,42203048
45	1,51	0,0604	0,0586462	22,499497	1,35217281
60	1,73	0,0692	0,06691071	19,7204601	1,29491704
75	1,93	0,0772	0,07436508	17,7436757	1,24904359
90	2,11	0,0844	0,08102684	16,2848498	1,21178376
105	2,28	0,0912	0,08727801	15,1184694	1,17950783
120	2,43	0,0972	0,09276148	14,2247611	1,15304498
135	2,58	0,1032	0,09821505	13,4349056	1,12823462
150	2,76	0,1104	0,10472031	12,6003245	1,10038173
165	2,86	0,1144	0,10831614	12,1820243	1,08571946
180	3,01	0,1204	0,11368576	11,6066414	1,06470657
195	3,15	0,126	0,11867153	11,1190098	1,04606611
210	3,29	0,1316	0,12363256	10,6728348	1,02827979
225	3,42	0,1368	0,1282173	10,2912003	1,01246603
240	3,52	0,1408	0,13172977	10,0167934	1,00072872
255	3,68	0,1472	0,13732419	9,60872143	0,9826656
270	3,8	0,152	0,14149956	9,32518712	0,96965756
285	3,93	0,1572	0,14600329	9,0375351	0,95605
300	4,07	0,1628	0,15083089	8,74827364	0,94192236
315	4,18	0,1672	0,15460772	8,53456678	0,93118148
330	4,31	0,1724	0,15905293	8,29604269	0,91887098
345	4,45	0,178	0,16381809	8,05472664	0,90605081
360	4,57	0,1828	0,16788451	7,85962865	0,89540203

375	4,695	0,1878	0,17210286	7,66698428	0,88462457
390	4,82	0,1928	0,17630348	7,4843098	0,87415176
405	4,92	0,1968	0,17965133	7,34483796	0,86598222
420	5,08	0,2032	0,18498467	7,13307684	0,8532769
435	5,21	0,2084	0,18929717	6,97057379	0,84326853
450	5,34	0,2136	0,19359115	6,8159619	0,83352715
465	5,44	0,2176	0,19688171	6,70204413	0,82620728

Proveta 3

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 27.6\text{ mm.}$.

$S_0 = 10.965\text{mm}^2$

$T = 15.5^\circ\text{C}$

Càrrega = 14N

Tensió = 1.28 Mpa.

temps /s	l /mm	l/l_0	$=\ln(1+e)$	$E(t) = F/S_0$ Mpa	$\log E(t)$
15	0,42	0,0168	0,01666044	76,6360143	1,88443291
30	0,58	0,0232	0,02293497	55,6699972	1,7456212
45	0,71	0,0284	0,0280042	45,5928021	1,65889628
60	0,805	0,0322	0,03169245	40,2868796	1,60516363
75	0,895	0,0358	0,03517408	36,2991716	1,55989671
90	0,965	0,0386	0,03787365	33,7118209	1,52778221
105	1,03	0,0412	0,04037389	31,6241426	1,50001876
120	1,095	0,0438	0,0428679	29,7842857	1,47398719
135	1,15	0,046	0,04497337	28,3899096	1,45316401
150	1,205	0,0482	0,04707441	27,122801	1,43333454
165	1,255	0,0502	0,04898062	26,0672431	1,4160951
180	1,3	0,052	0,05069311	25,1866512	1,40117043
195	1,345	0,0538	0,05240268	24,3649717	1,38676591
210	1,39	0,0556	0,05410933	23,5964831	1,37284728
225	1,43	0,0572	0,0556239	22,9539766	1,36085793
240	1,465	0,0586	0,05694728	22,4205577	1,35064641
255	1,5	0,06	0,05826891	21,9120252	1,34068252
270	1,54	0,0616	0,0597772	21,3591419	1,3295838
285	1,575	0,063	0,0610951	20,8983994	1,32011302
300	1,61	0,0644	0,06241126	20,4576832	1,31085645
315	1,64	0,0656	0,06353802	20,0948939	1,30308572
330	1,67	0,0668	0,06466351	19,7451348	1,2954601
345	1,7	0,068	0,06578774	19,407716	1,28797443

360	1,73	0,0692	0,06691071	19,0819956	1,28062379
375	1,765	0,0706	0,06821924	18,7159781	1,27221253
390	1,795	0,0718	0,06933948	18,4136054	1,26513883
405	1,825	0,073	0,07045846	18,1211698	1,25818623
420	1,85	0,074	0,07139	17,8847157	1,25248204
435	1,88	0,0752	0,07250669	17,6092685	1,24574132
450	1,91	0,0764	0,07362214	17,3424705	1,23911096
465	1,94	0,0776	0,07473635	17,0839204	1,23258754
480	1,97	0,0788	0,07584931	16,8332414	1,22616775
495	1,99	0,0796	0,0765906	16,6703192	1,22194392
510	2,015	0,0806	0,07751644	16,4712124	1,21672557
525	2,04	0,0816	0,07844143	16,2769833	1,21157392
540	2,07	0,0828	0,07955028	16,0500982	1,20547769
555	2,09	0,0836	0,08028883	15,9024582	1,20146426
570	2,12	0,0848	0,08139564	15,6862187	1,19551827
585	2,145	0,0858	0,08231704	15,5106373	1,19062964
600	2,16	0,0864	0,08286948	15,4072382	1,1877248
615	2,19	0,0876	0,08397343	15,2046871	1,18197749
630	2,21	0,0884	0,08470873	15,0727064	1,17819124
645	2,23	0,0892	0,08544348	14,9430917	1,17444046
660	2,25	0,09	0,0861777	14,81578	1,17072452
675	2,27	0,0908	0,08691137	14,6907103	1,16704279
690	2,295	0,0918	0,08782771	14,5374368	1,16248784
705	2,32	0,0928	0,08874321	14,3874646	1,15798427
720	2,34	0,0936	0,08947501	14,2697926	1,15441766
735	2,36	0,0944	0,09020627	14,1541139	1,15088268
750	2,38	0,0952	0,09093699	14,040378	1,1473788
765	2,4	0,096	0,09166719	13,9285366	1,14390549
780	2,42	0,0968	0,09239685	13,8185425	1,14046224
795	2,44	0,0976	0,09312598	13,7103504	1,13704855
810	2,46	0,0984	0,09385458	13,6039163	1,13366395
825	2,48	0,0992	0,09458264	13,4991977	1,13030796
840	2,5	0,1	0,09531018	13,3961534	1,12698011
855	2,525	0,101	0,09621886	13,2696419	1,1228592
870	2,545	0,1018	0,09694521	13,170221	1,11959306
885	2,565	0,1026	0,09767103	13,0723493	1,11635364
900	2,585	0,1034	0,09839632	12,975991	1,11314054
915	2,6	0,104	0,09893995	12,9046943	1,11074772

Proveta 4

POLIETILÈ lo= 25mm. lf= 28.13mm.

So=11mm²

T= 24°C

Càrrega= 16N

Tensió= 1.45 Mpa.

temps /s	l /mm	l/l	ln (1+e)	E(t) /Mpa	log E(t)
15	0,69	0,0276	0,02722599	53,42489475	1,72774368
30	1,25	0,05	0,04879016	29,812268	1,47439502
45	1,68	0,0672	0,0650384	22,36441142	1,34955747
60	2,08	0,0832	0,07991962	18,20010396	1,26007387
75	2,42	0,0968	0,09239685	15,74237067	1,19707013
90	2,75	0,11	0,10436002	13,93776578	1,14419316
105	3,1	0,124	0,11689375	12,44331225	1,094936
120	3,41	0,1364	0,12786537	11,37560106	1,05597435
135	3,73	0,1492	0,13906605	10,45938581	1,01950618
150	4,05	0,162	0,15014266	9,687756066	0,98622319

Proveta 5

PLOM lo= 25mm. lf=27.25 mm..

So=9.1mm²

T= 24°C

Càrrega= 5N

Tensió= 0.55 Mpa.

temps /s	l /mm	l/l	=ln (1+e)	E(t)= F/So Mpa	log E(t)
15	0,73	0,0292	0,0287818	19,0902071	1,28081064
30	0,87	0,0348	0,03420817	16,0619679	1,20579875
45	0,98	0,0392	0,03845119	14,2895604	1,15501887
60	1,06	0,0424	0,04152575	13,2315633	1,12161116
75	1,12	0,0448	0,04382548	12,5372399	1,09820193
90	1,18	0,0472	0,04611994	11,9135151	1,07603992
105	1,24	0,0496	0,04840914	11,3501409	1,05500125
120	1,29	0,0516	0,05031281	10,9206881	1,03825
135	1,33	0,0532	0,05183315	10,6003699	1,02532102
150	1,37	0,0548	0,05335118	10,2987524	1,01278462
165	1,4	0,056	0,05448819	10,0838475	1,00362627
180	1,43	0,0572	0,0556239	9,87795735	0,99466715
195	1,48	0,0592	0,05751391	9,55335127	0,98015575
210	1,51	0,0604	0,0586462	9,36890356	0,97168877
225	1,54	0,0616	0,0597772	9,19164016	0,96339301

240	1,56	0,0624	0,0605305	9,07725116	0,95795435
255	1,58	0,0632	0,06128323	8,96575724	0,95258698
270	1,61	0,0644	0,06241126	8,80370862	0,94466566
285	1,63	0,0652	0,06316257	8,69898907	0,93946879
300	1,65	0,066	0,06391333	8,59680736	0,93433719
315	1,67	0,0668	0,06466351	8,49707232	0,92926931
330	1,7	0,068	0,06578774	8,35186836	0,92178364
345	1,72	0,0688	0,06653652	8,2578788	0,9168685
360	1,74	0,0696	0,06728475	8,16604914	0,91201199
375	1,76	0,0704	0,06803241	8,07630578	0,90721275
390	1,78	0,0712	0,06877952	7,98857837	0,9024695
405	1,8	0,072	0,06952606	7,90279973	0,89778098
420	1,82	0,0728	0,07027205	7,81890561	0,89314597
435	1,84	0,0736	0,07101749	7,73683455	0,88856331
450	1,85	0,074	0,07139	7,6964642	0,88629125
465	1,87	0,0748	0,0721346	7,61701827	0,881785
480	1,9	0,076	0,07325046	7,5009841	0,87511825
495	1,93	0,0772	0,07436508	7,38855568	0,86855955
510	1,94	0,0776	0,07473635	7,35185191	0,86639675
525	1,96	0,0784	0,07547846	7,27956745	0,86210557
540	1,97	0,0788	0,07584931	7,24397536	0,85997696
555	1,98	0,0792	0,07622003	7,20874262	0,85785952
570	1,98	0,0792	0,07622003	7,20874262	0,85785952
585	1,99	0,0796	0,0765906	7,17386381	0,85575313
600	1,995	0,0798	0,07677584	7,15655547	0,85470404
615	2	0,08	0,07696104	7,13933363	0,85365768
630	2,01	0,0804	0,07733134	7,10514687	0,85157306
645	2,02	0,0808	0,07770151	7,07129843	0,84949917
660	2,02	0,0808	0,07770151	7,07129843	0,84949917
675	2,03	0,0812	0,07807154	7,03778331	0,84743589
690	2,04	0,0816	0,07844143	7,00459661	0,84538313
705	2,05	0,082	0,07881118	6,97173353	0,84334078
720	2,05	0,082	0,07881118	6,97173353	0,84334078
735	2,07	0,0828	0,07955028	6,90695944	0,83928691
750	2,08	0,0832	0,07991962	6,87503929	0,83727518
765	2,09	0,0836	0,08028883	6,84342443	0,83527348
780	2,1	0,084	0,0806579	6,81211051	0,83328168
795	2,11	0,0844	0,08102684	6,78109326	0,83129972
810	2,12	0,0848	0,08139564	6,75036846	0,82932748
825	2,13	0,0852	0,0817643	6,71993201	0,82736488
840	2,14	0,0856	0,08213283	6,68977986	0,82541183
855	2,16	0,0864	0,08286948	6,63031267	0,82153401
870	2,16	0,0864	0,08286948	6,63031267	0,82153401

885	2,18	0,0872	0,08360558	6,57193603	0,81769333
900	2,2	0,088	0,08434115	6,5146202	0,8138891
915	2,22	0,0888	0,08507617	6,4583365	0,81012067
930	2,23	0,0892	0,08544348	6,43057302	0,80824967
945	2,24	0,0896	0,08581066	6,40305729	0,80638739
960	2,25	0,09	0,0861777	6,375786	0,80453373

Ara ja hem vist les cinc provetes per separat, però em sembla que pot resultar molt interessant veure-les totes cinc juntes en un mateix gràfic.

Recordem que les quatre primeres provetes son de poliestirè i la última és de plom.

El plom, la proveta 5 de color blau-clar, és un metall que té una T_r molt baixa, com que els metalls experimenten fluència quan $T > T_r$ podem veure que tot i estar sobmès a la menor càrrega constant (5 N), passem 950 segons fins a assolir la etapa de fluència secundària, que després comentaré.

També cal destacar la proveta 3 de poliestirè, que l'hem assajada a la temperatura més baixa de totes, concretament a 15.5°C, amb la gràfica queda molt clar que aquesta proveta és la que triga més a assolir una situació estacionària (color blau-grisós), o dit d'altre forma és la que deforma menys en més temps (915 segons). Això és degut a que amb la temperatura baixa bloquejem el lliscament de les cadenes de poliestirè.

Ara queden les provetes 1, 2 i 4 que les tres estan assajades a temperatura ambient però variant la càrrega constant a la que estan sobmeses, respectivament, 12 N, 14 N i 16 N, podem veure que les dades ens resulten quarents perquè com que estem comparant el mateix material veiem que la proveta 1 triga 840 segons a assolir una situació estacionària, mentre que la proveta 2, com que està sobmesa a més tensió, triga 465 segons i finalment la proveta 4 és la que triga menys perquè suporta més tensió, només aguanta 150 segons.

VELOCITAT DE FLUÈNCIA

De totes formes em sembla que serà més clarificador representar la velocitat de fluència de les cinc provetes, primer ho faré conjuntament, i després cada una d'elles per separat.

Podem apreciar que d'entrada totes les provetes experimenten una deformació instantànea al aplicar la càrrega, la qual principalment és elàstica.

En una corba de fluència típica dels metalls es poden diferenciar tres regions:

- *Fluència primària o transitòria*: es caracteritza per una velocitat de fluència decreixent, això ens indica que el material està patint un enduriment per deformació, ja que la deformació es fa més difícil a mesura que el material és deformat.
- *Fluència secundària o fluència estacionària*: en aquest moment la velocitat de fluència esdevé constant, com que estem a $T > T_r$ el material recristal·litza, per tant tenim dos efectes contraposats, per una banda l'enduriment per deformació i per l'altre l'estovament per recristal·lització. En el cas dels polímers la fluència s'anomena *fluència viscoelàstica*, però també estem treballant a $T > T_g$, per tant les cadenes van lliscant.
- *Fluència terciària*: es produeix una acceleració de la velocitat de fluència y finalment la ruptura. Veiem que va guanyant el procés d'estovament en front del de la recristal·lització. En aquest punt nosaltres no hi vem arribar, tal i com podem apreciar en la gràfica.

El que representem és la deformació verdadera o real vs el temps.

El paràmetre més important d'un assaig d'aquestes característiques és determinar la velocitat de fluència estacionària, aquest és un paràmetre de disseny utilitzat en enginyeria per aplicacions de llarga vida.

Proveta 1

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 28.13\text{mm}$.

$S_0 = 10.5\text{mm}^2$

$T = 23.5^\circ\text{C}$

Càrrega = 12N

Tensió = 1.14 Mpa.

En aquest cas i en els següents que representaré el pendent és la velocitat de fluència.

He agafat els troços lineals d'aquesta última representació en conjunt i els he representat per separat, he calculat la regressió i tots donen rectes força bones, la pitjor és la de la cinquena proveta.

Proveta 2

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 30.44\text{ mm}$.

$S_0 = 10.5\text{mm}^2$

$T = 23.5^\circ\text{C}$

Càrrega = 14N

Tensió = 1.32 Mpa.

Proveta 3

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 27.6\text{ mm}.$

$S_0 = 10.965\text{mm}^2$

$T = 15.5^\circ\text{C}$

Càrrega = 14N

Tensió = 1.28 Mpa.

Proveta 4

POLIETILÈ $l_0 = 25\text{mm}$. $l_f = 28.13\text{mm}$.

$S_0 = 11\text{mm}^2$

$T = 24^\circ\text{C}$

Càrrega= 16N

Tensió= 1.45 Mpa.

Proveta 5

PLOM l_0 = 25mm. l_f =27.25 mm..

S_0 =9.1mm²

T= 24°C

Càrrega= 5N

Tensió= 0.55 Mpa.

Aquesta és la pitjor regressió de les cinc regressions, però tampoc es pot dir que sigui dolenta.

BIBLIOGRAFÍA

- Apunts de l'assignatura Mecànica dels Materials del present curs, 1999–2000 , professor DR. Roca.
- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales, WILLIAM D. CALLISTER, Jr. Editorial Reverté,S.A.(páginas 232–234).

Assaig de fluència

1

•