



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE  
ARCILLAS EN CANTABRIA**

**ENSAYOS TECNOLOGICOS Y SEMI-  
INDUSTRIALES**



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

11259

**ITGE**

**ENSAYOS TECNOLOGICOS Y SEMI-INDUSTRIALES**



ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS **AICE**

INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

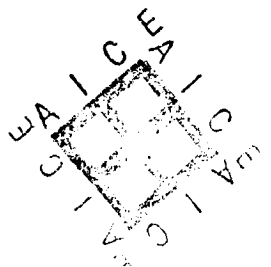
Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe no 272589  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
no de hojas 7

DETERMINACIONES ANALITICAS.

MUESTRA: BAR-8.

Castellón, 8 de Enero de 1990.



DETERMINACION DE LA PLASTICIDAD. METODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE.

MUESTRA: BAR-8

Límite líquido	... ..	25.8%
Límite plástico	... ..	17.5%
Índice de plasticidad	... ..	8.3%



RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: BAR-8

Agua de amasado: 21.4

Contracción de secado: 3.8 %

Densidad aparente: 1.982 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 35 Kg/cm<sup>2</sup>



PROPIEDADES FISICAS DE ARCILLA COCIDA A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: BAR-8

Humedad: 5.5%

Presión: 300 Kg/cm<sup>2</sup>

Rechazo a 60 $\mu$ : 6.1%

Pérdida por calcinación: 4.70%

Densidad aparente en seco: 2.097 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: <0.5%

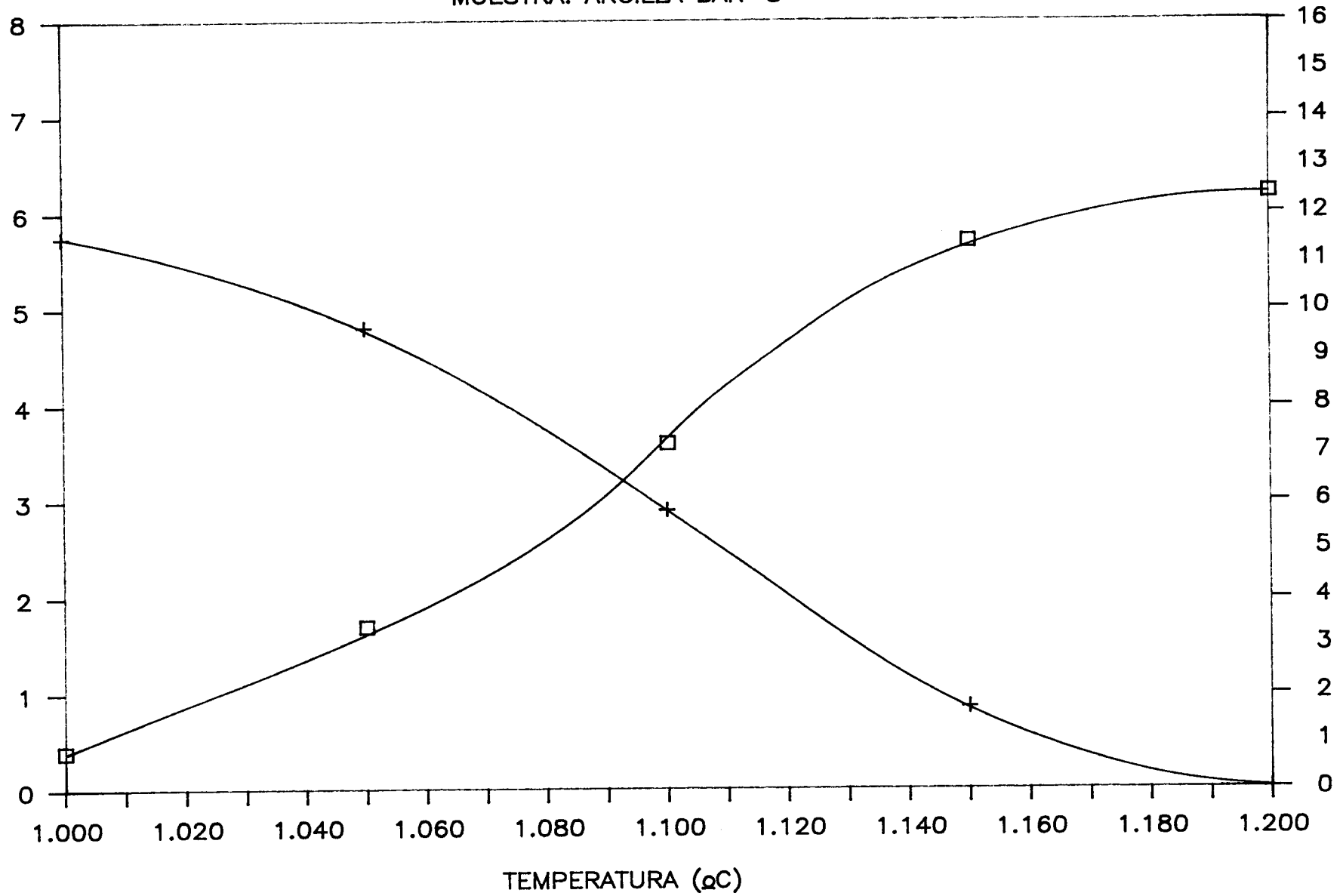
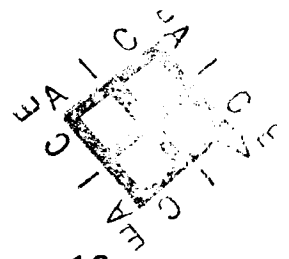
TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MAXIMA: 30 MINUTOS.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
1000	0.4	11.5	2.050
1050	1.7	9.6	2.125
1100	3.6	5.8	2.278
1150	5.7	1.7	2.455
1200	6.2	0.0	2.482



# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

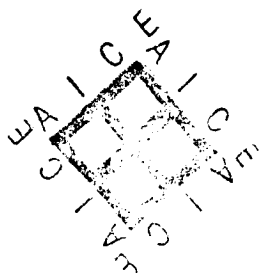
MUESTRA: ARCILLA BAR-8



RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: BAR-8

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1.050	386
1.150	582





ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: BAR-8.

<u>Temperatura</u> (°C)	<u>Dilatación</u> $\delta l/l$ (‰)
100	0.53
200	1.21
300	1.84
400	2.56
500	3.43
550	3.96
600	4.91
650	5.23
700	5.42

$$\alpha_{25-300} = 65.7 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{25-300} = 197.2 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 79.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

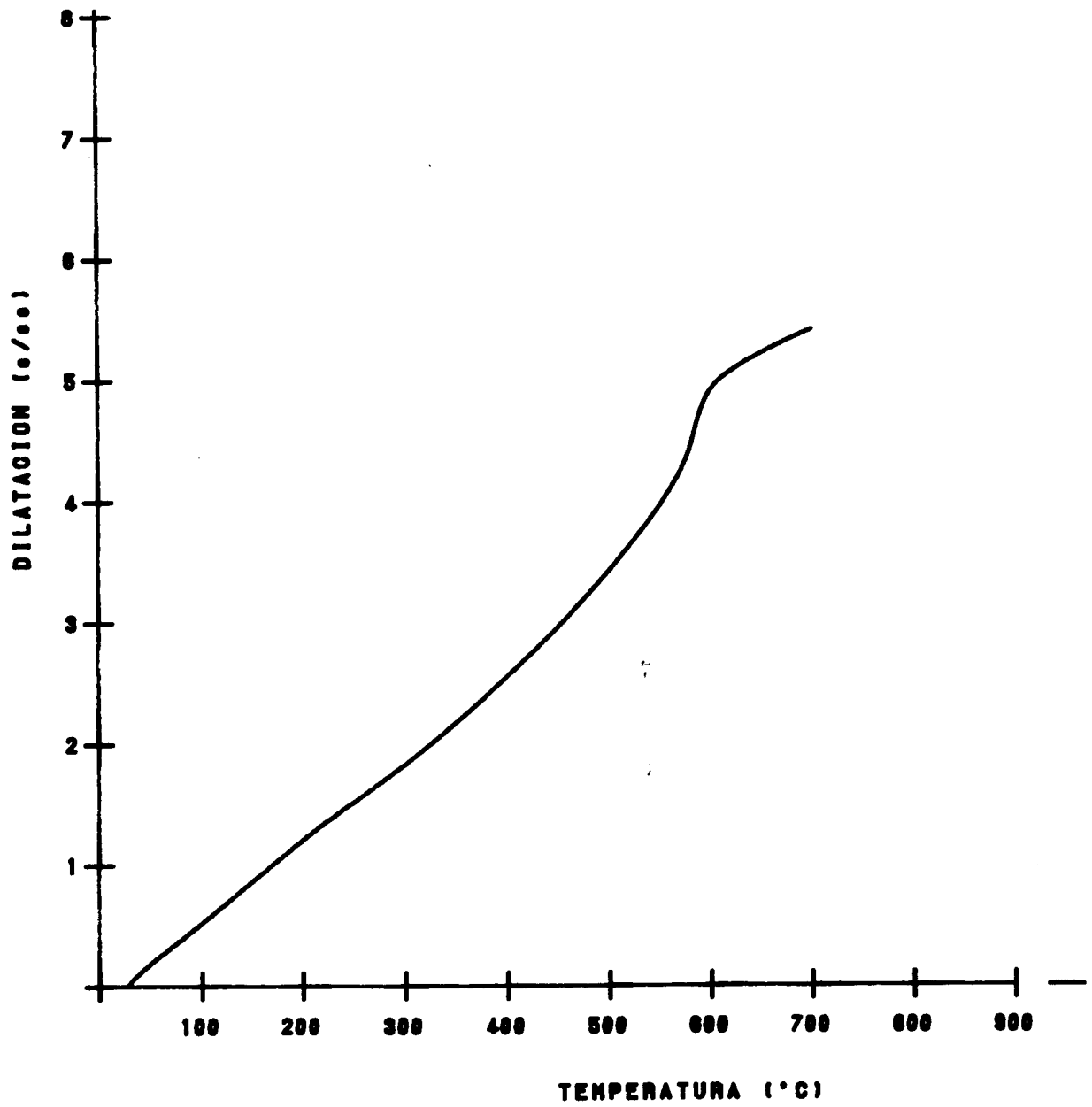
$$\tau_{300-500} = 238.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 119.9 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 359.7 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: BAR-8**





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS **AICE**

INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

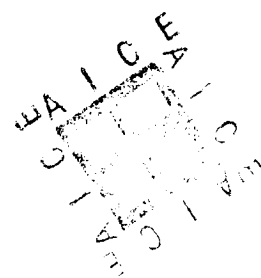
Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe no 272289  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
no de hojas 9

DETERMINACIONES ANALITICAS.

MUESTRAS: ACI-1.

Castellón, 8 de Enero de 1990.



DETERMINACION DE LA PLASTICIDAD. METODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE.

MUESTRA: ACI-1

Límite líquido	...	...	...	44.8%
Límite plástico	...	...	...	28.7%
Índice de plasticidad	...	...	...	16.1%



RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: ACI-1

Agua de amasado : 34.5%

Contracción de secado : 6.3%

Densidad aparente: 1.724 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 52 Kg/cm<sup>2</sup>

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE INGENIERIA  
Y ARQUITECTURA  
DEL PERU  
VICERRECTORIA  
ACADEMICA

COMPORTAMIENTO REOLOGICO.

MUESTRA: ACI-1

Contenido en sólidos crítico : 58%

% Defloculante (\*) (500 cp) : 1.5

(\*) Silicato sódico



PROPIEDADES FISICAS DE ARCILLA COCIDA A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: ACI-1

Humedad: 6.5%

Presión: 300 Kg/cm<sup>2</sup>

Rechazo a 60μ: 8.6%

Pérdida por calcinación: 14.80%

Densidad aparente en seco: 1.786 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: <0.5%

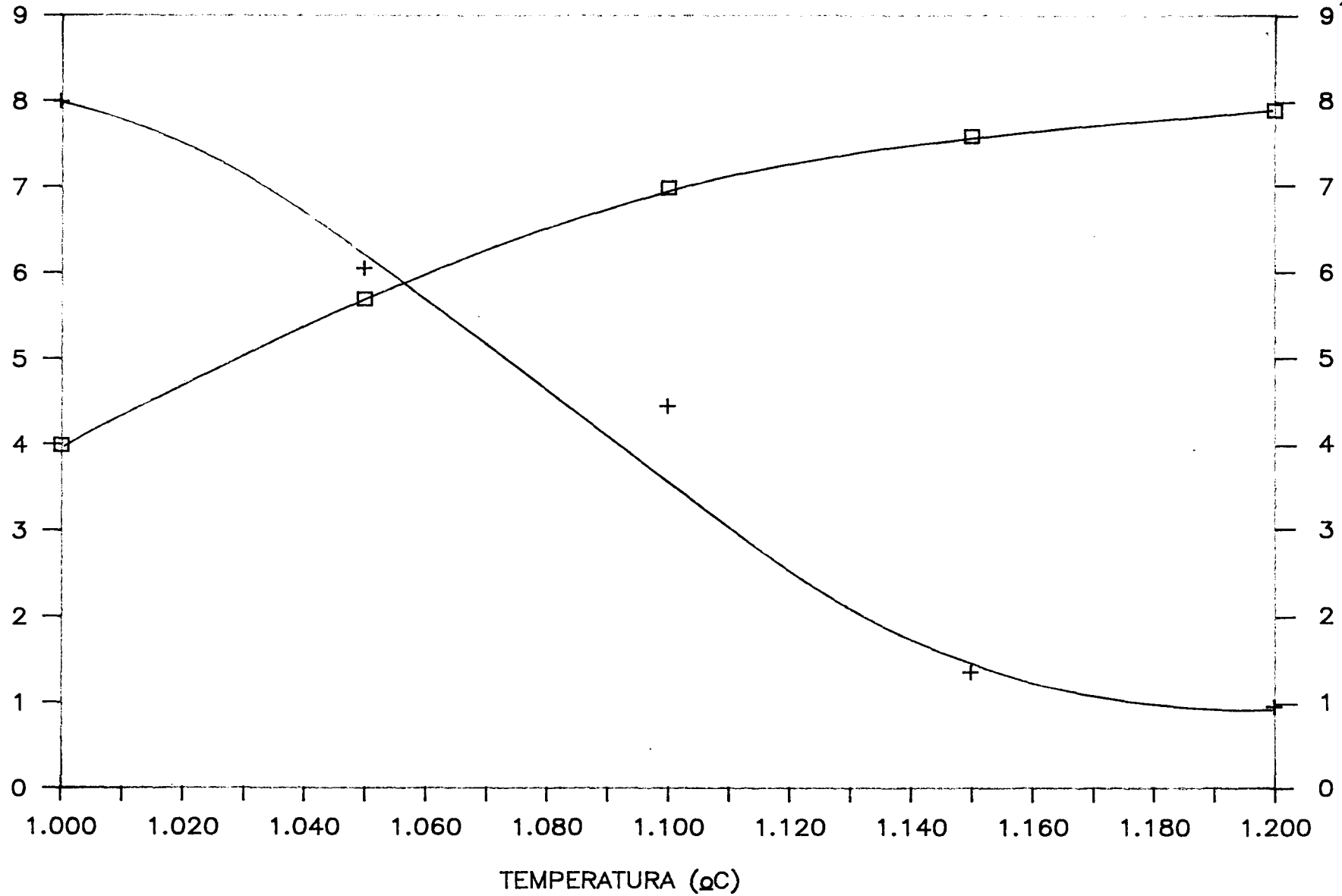
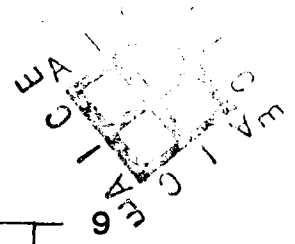
TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MAXIMA: 30 MINUTOS.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
1000	4.0	16.0	1.773
1050	5.7	12.1	1.883
1100	7.0	8.9	1.982
1150	7.6	2.7	2.018
1200	7.9	1.9	2.039



# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

MUESTRA: ARCILLA ACI-1







RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: ACI-1

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1050	82
1150	191



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: ACI-1.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Dilatación</u> <u><math>\delta l/l</math>(°/oo)</u>
100	0.41
200	0.95
300	1.52
400	2.14
500	2.81
550	3.19
600	3.69
650	3.95
700	4.16

$$\alpha_{25-300} = 54.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$T_{25-300} = 163.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 64.3 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

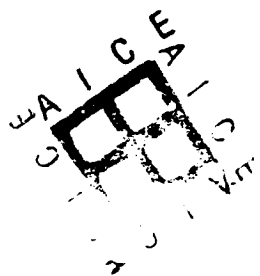
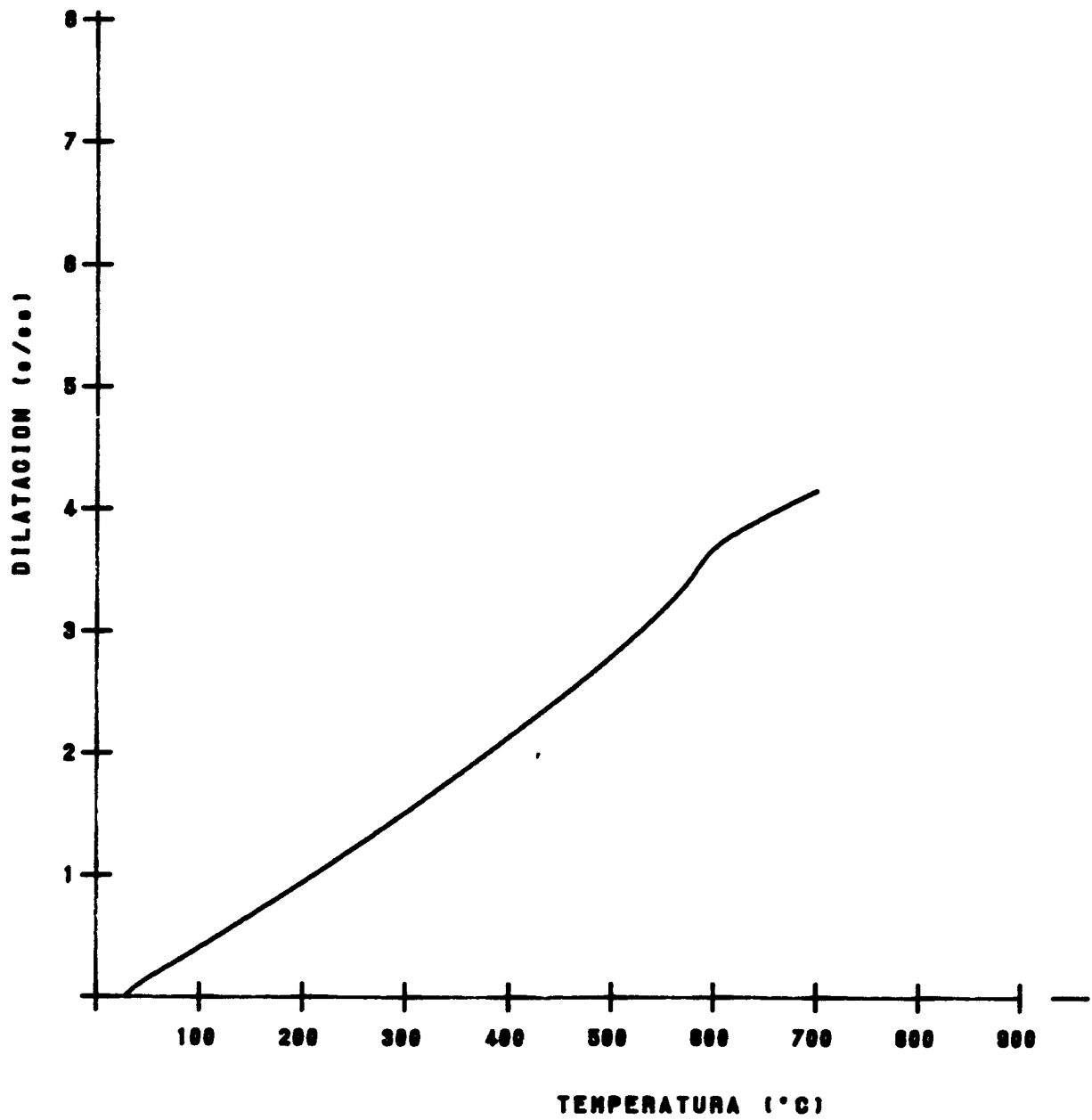
$$T_{300-500} = 192.8 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 76.1 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$T_{500-650} = 228.4 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: ACI-1**





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS **AICE**

INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272389  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 7

DETERMINACIONES ANALITICAS.

MUESTRA: SP4

Castellón, 8 de Enero de 1990.





RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: SP4

Agua de amasado: 24.0%

Contracción de secado: 5.2%

Densidad aparente: 1.982 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 82 Kg/cm<sup>2</sup>



PROPIEDADES FISICAS DE ARCILLA COCIDA A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: SP4

Humedad: 5.5%

Presión: 300 Kg/cm<sup>2</sup>

Rechazo a 60μ: 2.0%

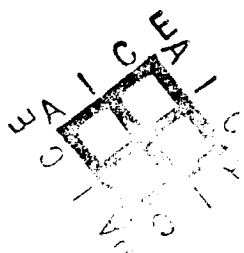
Pérdida por calcinación: 13.32%

Densidad aparente en seco: 2.047 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: 20.6%

TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MÁXIMA: 30 MINUTOS.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
950	-0.1	17.6	1.789
1000	0.0	17.7	1.791
1050	-0.1	18.4	1.788
1100	0.1	17.5	1.800
1150	2.6	12.3	1.980

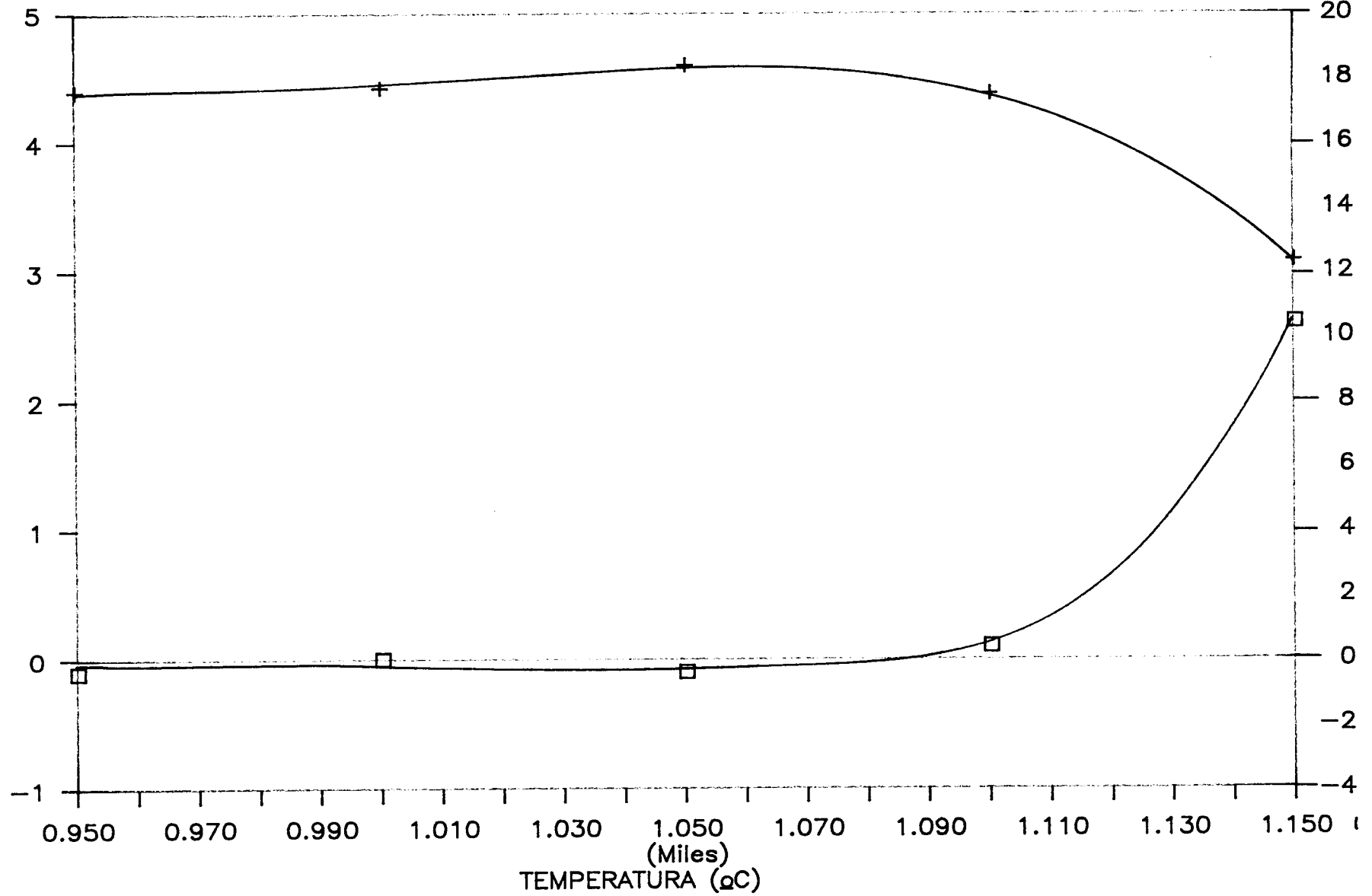
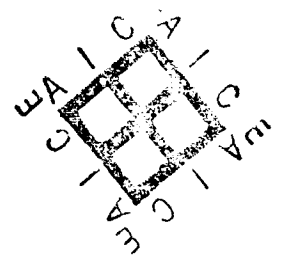




Informe n.º 272389 n.º de hojas 7 Hoja n.º 4

# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

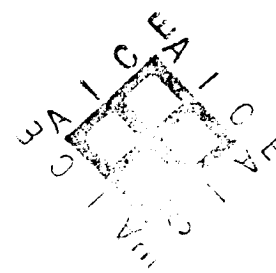
MUESTRA: ARCILLA SP4



RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: SP4

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1000	208
1050	244



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: SP-4.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Dilatación</u> <u><math>\delta l/l</math>(‰)</u>
100	0.52
200	1.23
300	1.97
400	2.81
500	3.72
550	4.26
600	5.09
650	5.44
700	5.70

$$\alpha_{25-300} = 72.2 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{25-300} = 216.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 87.3 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

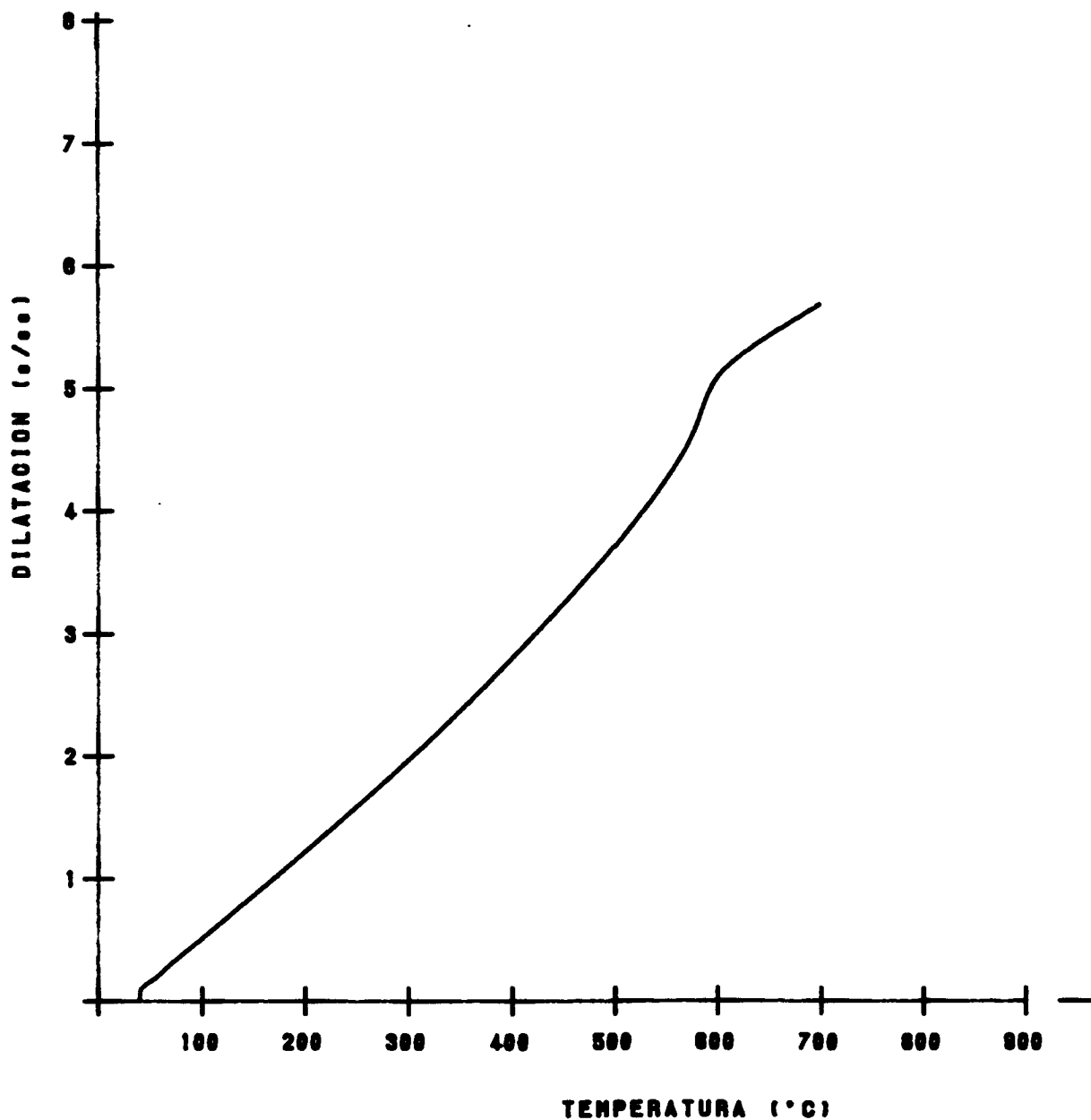
$$\tau_{300-500} = 261.9 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 114.4 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 343.1 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: SP-4**





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

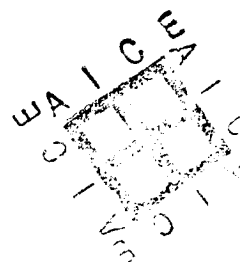
Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272489  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 7

DETERMINACIONES ANALITICAS.

MUESTRA: SP8

Castellón, 8 de Enero de 1990.



DETERMINACION DE LA PLASTICIDAD. METODO DE LA CUCHARA DE CASAGRANDE.

MUESTRA: SP8

Límite líquido	... ..	35.5%
Límite plástico	... ..	21.3%
Índice de plasticidad	... ..	14.2%



RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: SP8

Agua de amasado: 23.4%

Contracción de secado: 5.2%

Densidad aparente: 1.990 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 84 Kg/cm<sup>2</sup>



PROPIEDADES FISICAS DE ARCILLA COCIDA A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: SP8

Humedad: 5.5%

Presión: 300 Kg/cm<sup>2</sup>

Rechazo a 60μ: 2.1%

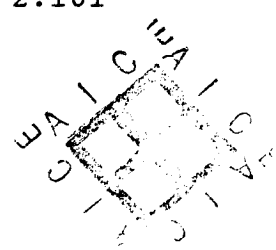
Pérdida por calcinación: 13.98%

Densidad aparente en seco: 2.037 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: 22.0%

TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MAXIMA: 30 MINUTOS.

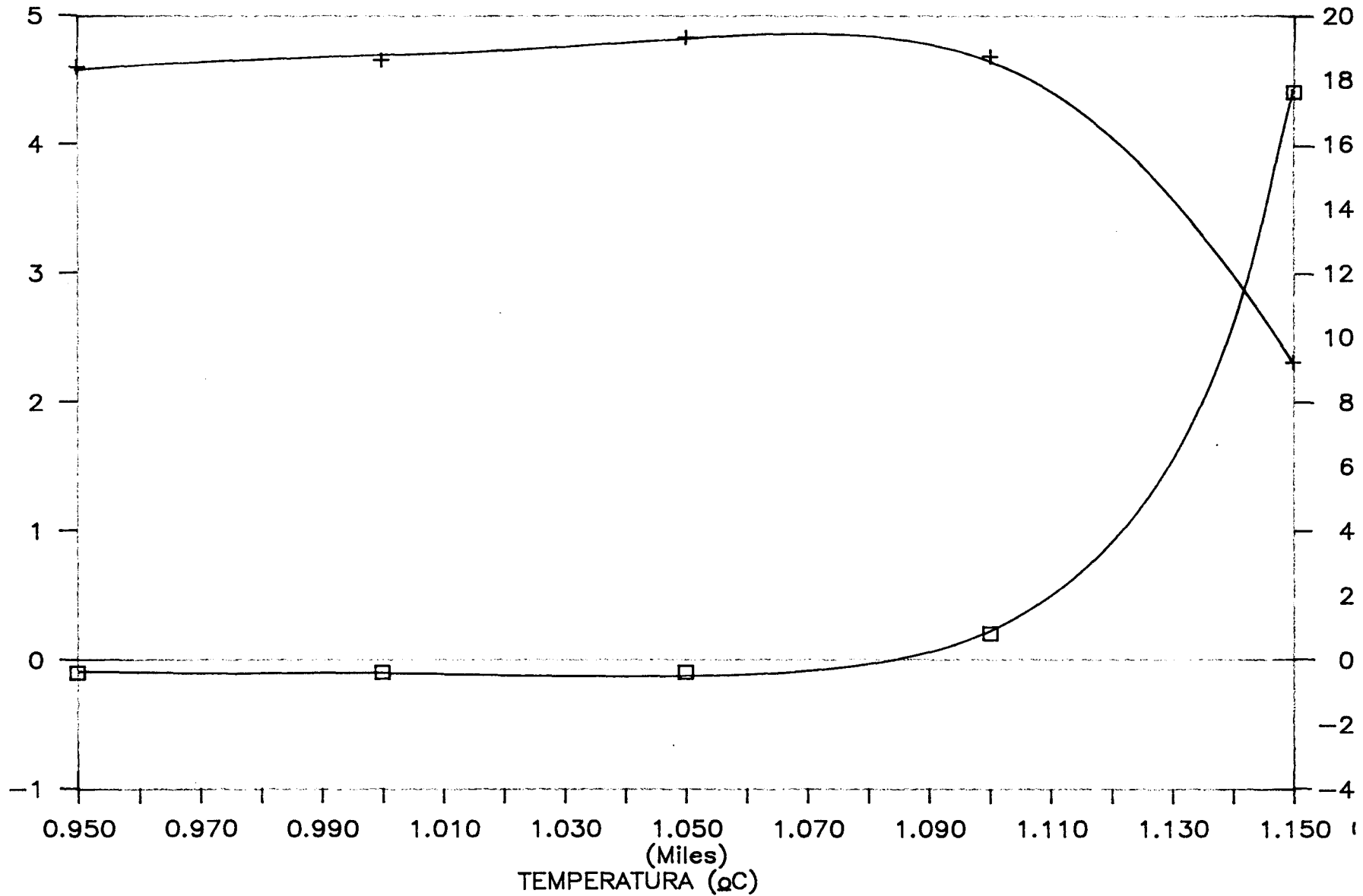
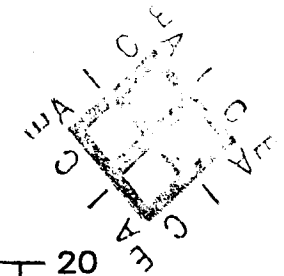
<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
950	-0.1	18.4	1.766
1000	-0.1	18.6	1.768
1050	-0.1	19.3	1.761
1100	0.2	18.7	1.776
1150	4.4	9.2	2.101





# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

MUESTRA: ARCILLA SP8



RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: SP8

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1000	185
1050	280



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: SP-8.

<u>Temperatura</u> (°C)	<u>Dilatación</u> $\delta l/l(‰)$
100	0.57
200	1.29
300	2.11
400	3.06
500	4.10
550	4.72
600	5.59
650	5.98
700	6.28

$$\alpha_{25-300} = 76.3 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

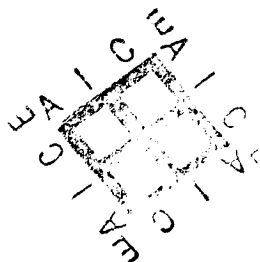
$$\tau_{25-300} = 229.0 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 99.6 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

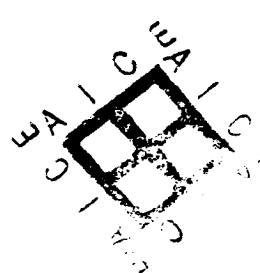
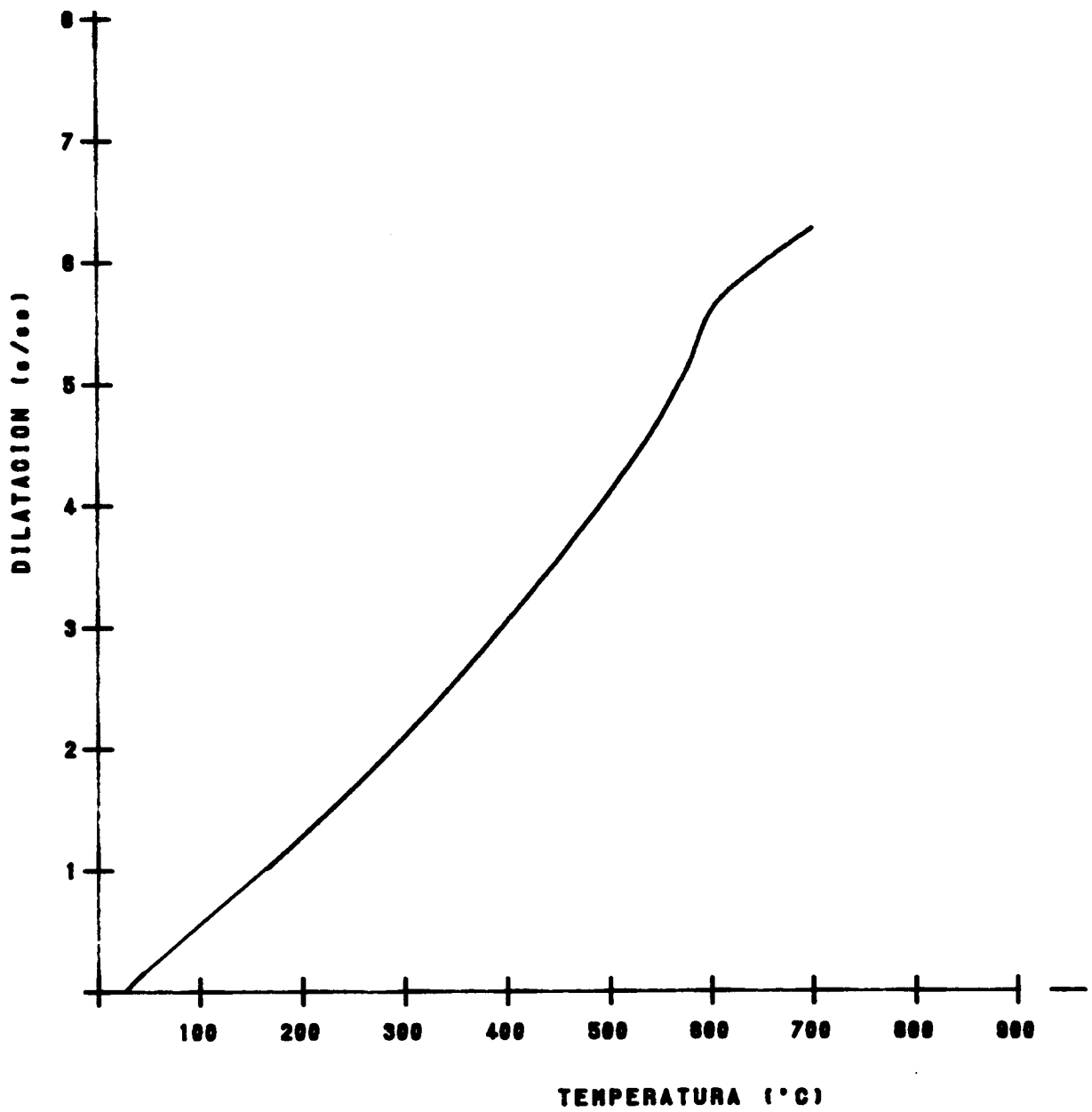
$$\tau_{300-500} = 298.8 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 125.4 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 376.2 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: SP-8**





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272689  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 5

CARACTERISTICAS Y USO DE LAS ARCILLAS  
DE CANTABRIA.

MUESTRAS: ARCILLA ACI-1, SP4, SP8, y  
BAR-8.

Castellón, 11 de Enero de 1990.



ARCILLA ACI-1.

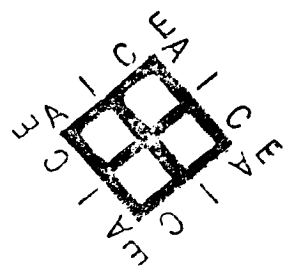
Arcilla de cocción blanca, con alta proporción de materia orgánica. Presenta un mal comportamiento en la operación de prensado debido al alto contenido en mineral arcilloso de distribución granulométrica fina y estrecha, junto a la elevada proporción de materia orgánica, probablemente en forma de carbón.

La mala compactación, junto a la plasticidad media del mineral arcilloso que contiene, se traduce en un valor de la resistencia mecánica no demasiado elevado.

En cocción, se observan valores de contracción lineal, así como la variación de los mismos con la temperatura, más bajo de lo esperado por su mala compactación y comportamiento fundente, debido probablemente a la elevada porosidad interna que genera la alta pérdida por calcinación.

La dificultad en la defloculación es alta, con un contenido en sólidos medio-bajo, pero excesiva proporción de defloculante para alcanzar el grado óptimo de defloculación.

Esta arcilla se podría utilizar para la fabricación de productos cerámicos de pasta blanca en ciclos lentos de cocción, especialmente en la fabricación de lozas, debido al elevado contenido en materia orgánica que presenta.

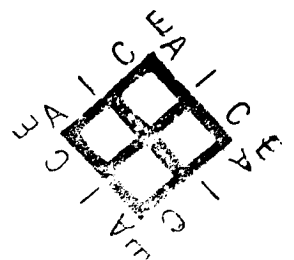


ARCILLA BAR-8.

Muestra correspondiente a la típica limolita arcillosa roja wealdense. Presenta un elevado contenido en óxido de hierro y un mineral arcilloso illítico de baja plasticidad, lo que origina un bajo valor de la resistencia mecánica en seco, a pesar de la buena distribución granulométrica que permite un óptimo grado de compactación.

Arcilla de elevada fundencia por su elevado contenido en óxidos fundentes, pero de variación gradual de la contracción lineal con la temperatura, debido a la elevada compactación y al contenido en sílice libre que presenta. Este carácter fundente origina elevados valores de resistencia mecánica en cocido.

Arcilla con un conjunto de características que la harían utilizable prácticamente por si sola en la fabricación de pavimento gresificado por prensado, siendo además un material interesante en general en la fabricación de productos cerámicos de cocción roja tanto por extrusión como por prensado, de baja porosidad.



ARCILLA SP4.

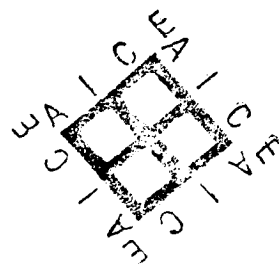
Arcilla de contenido medio en hierro, con una elevada proporción de materiales desgrasante, cuarzo y calcita principalmente.

El mineral arcilloso presente es de naturaleza plástica, presentando el conjunto de la arcilla una plasticidad media, lo que unido a una buena distribución granulométrica para la compactación, permite obtener un buen valor de la resistencia mecánica en seco.

El elevado contenido en carbonatos y en desgrasantes en general se traduce en muy bajos valores de contracción en cocción, así como de la variación de esta propiedad con la temperatura.

De color intermedio en cocido, también se observa una clara tendencia a la formación de corazón negro.

Así pues, el conjunto de características limitan su aplicación cerámica al campo de la fabricación de productos cerámicos porosos de cocción roja, tanto por extrusión como por prensado, siendo problemática en ciclos de cocción rápidos por su elevado contenido en materia orgánica.





ARCILLA SP8.

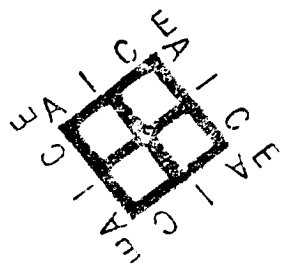
Arcilla de características muy similares a la muestra SP4, ya que pertenece al mismo yacimiento, pero situadas en filones a distinta profundidad.

Presenta plasticidad, compactación y resistencia mecánica muy similar a la muestra SP4, observándose una ligera menor proporción de partículas finas por debajo de  $2\mu$  en su distribución granulométrica.

El comportamiento en cocción es prácticamente idéntico, observándose también la presencia de corazón negro.

En el análisis dilatométrico, se obtienen valores de los coeficientes de dilatación ligeramente superiores para la muestra SP8, respecto a la muestra SP4, debido principalmente al mayor contenido en carbonatos alcalinotérreos.

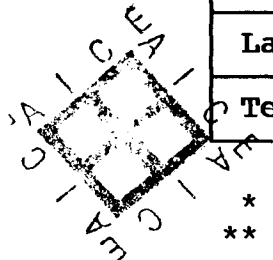
Así pues, la aplicación cerámica de la muestra se limita, como en el caso de la arcilla SP4, a la fabricación de productos cerámicos porosos de cocción roja, tanto por extrusión como por prensado, especialmente en ciclos lentos de cocción.



**USOS CERAMICOS DE LAS ARCILLAS**

		ACI-1	BAR-8	SP4	SP8
Loza feldespática		*			
Loza calcárea		*			
Gres artístico		*			
Porcelana sanitaria		*			
Porcelana artística					
Porcelana vajillas					
Prensado <	Pavimento gresificado en pasta blanca.				
	Pavimento gresificado en pasta roja.		**		
	Revestimiento poroso en pasta blanca.				
Extrusionado <	Revestimiento poroso en pasta roja.		*	**	**
	Pavimento poroso (sin esmaltar)		*	**	**
	Pavimento gresificado (clinker)		**		
Ladrillo caravista			**	**	**
Ladrillo hueco			**	**	**
Tejas			**	**	**

\* Posibilidad de uso media.  
 \*\* Posibilidad de uso alta.





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

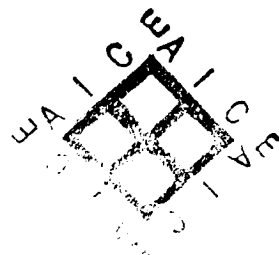
INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272889  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 14

ESTUDIO DE COMPOSICIONES A ESCALA  
SEMI-INDUSTRIAL.  
MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO  
EXTRUSIONADO.

Castellón, 11 de Enero de 1990.



MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

SP-4	...	40%
BAR-8	...	60%



AGUA DE AMASADO Y CONTRACCION DE SECADO. CURVA DE BIGOT.

MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

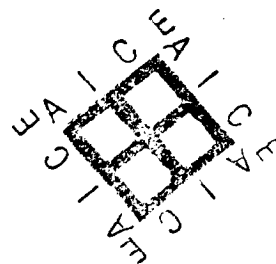
Agua de amasado : 22.9%

Contracciones de secado : 4.7%

Agua total : 22.9%

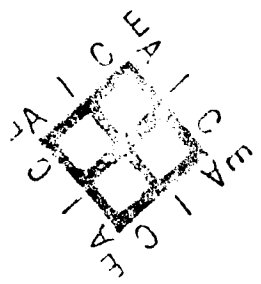
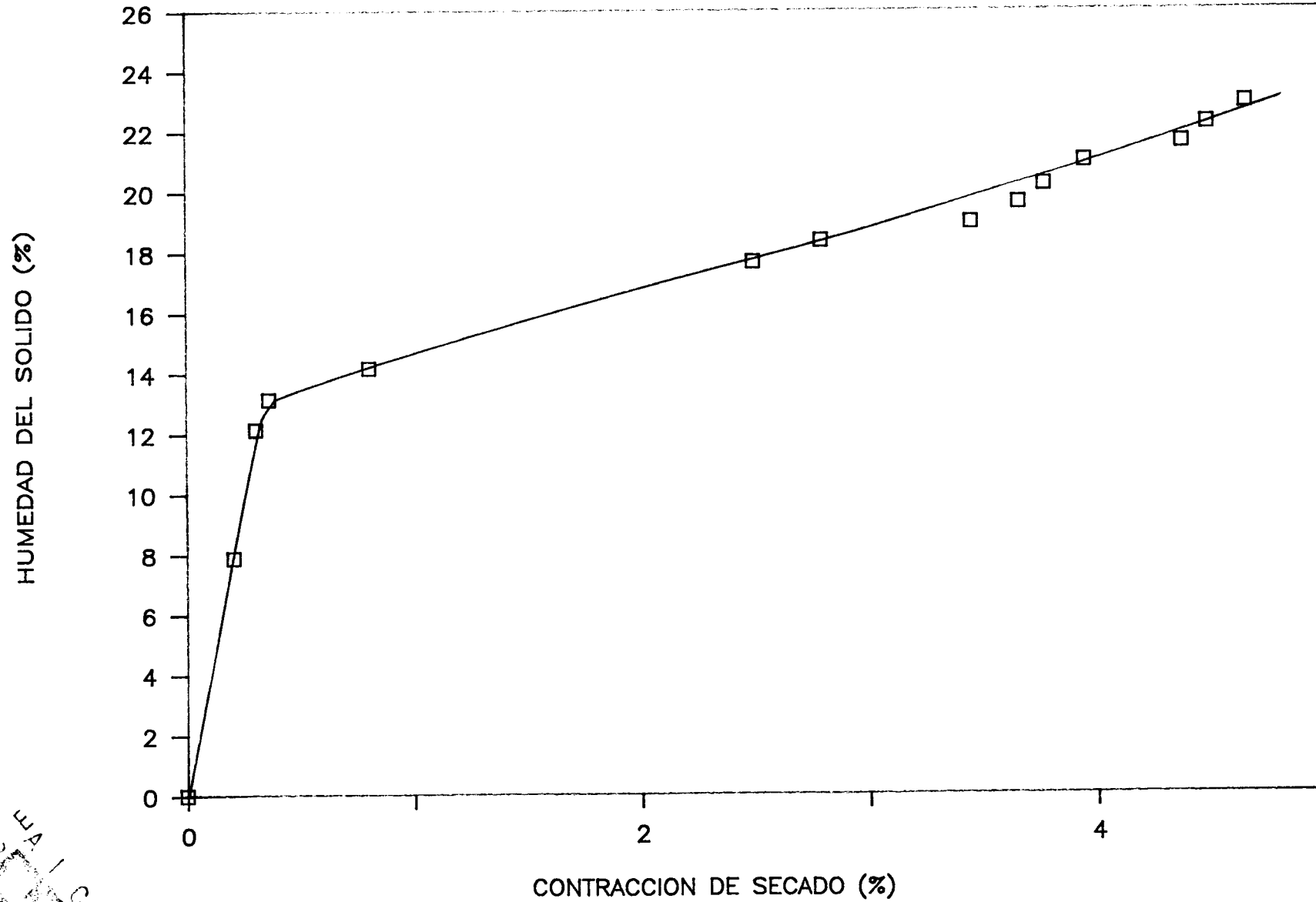
Agua coloidal: 12.8%

Agua de interposición : 10.1 g/cm<sup>3</sup>



# CURVA DE BIGOT

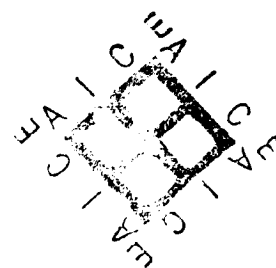
MUESTRA: COMP.EXTRUSION T=25 H.REL=75%



VELOCIDAD DE SECADO.

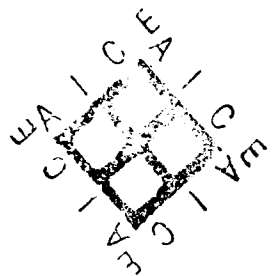
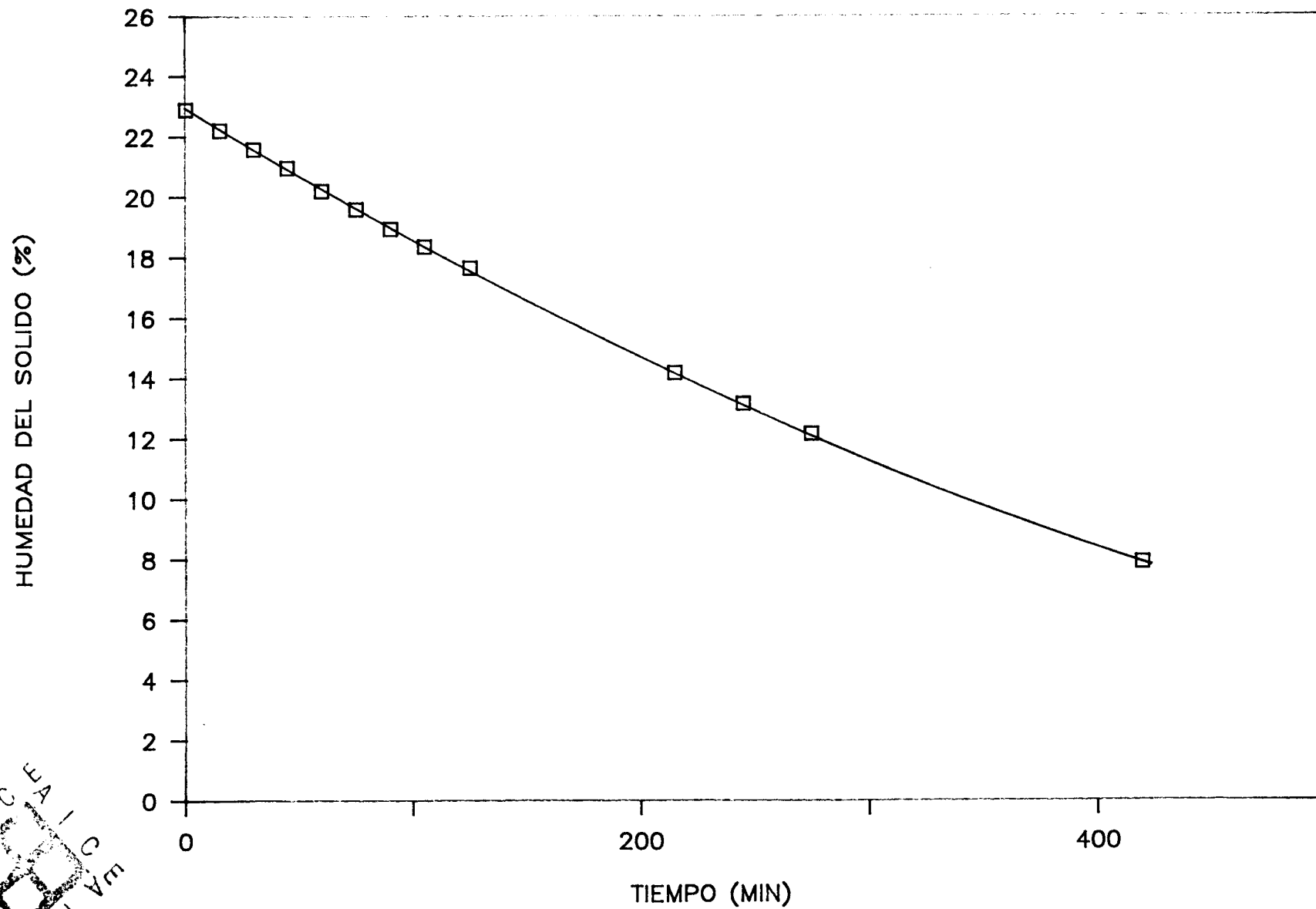
MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

<u>Tiempo</u> <u>(h)</u>	<u>Contenido en humedad</u> <u>(%)</u>
0 00	22.9
0.25	22.2
0.50	21.6
0.75	21.0
1.00	20.2
1.25	19.6
1.50	18.9
1.75	18.4
2.08	17.7
3.58	14.2
4.08	13.2
4.58	12.2
7.00	7.9



# CURVA DE SECADO

MUESTRA: COMP.EXTRUSION T=25 H.REL=75%





RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

Densidad aparente: 1.959 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 52 Kg/cm<sup>2</sup>



PROPIEDADES FISICAS DEL MATERIAL COCIDO A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

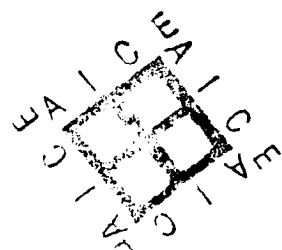
Rechazo a 60 $\mu$ : 11.0%

Densidad aparente en seco: 1.959 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: 7.8%

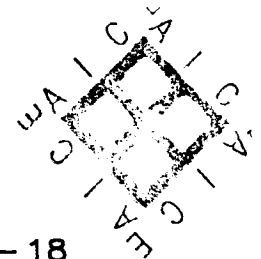
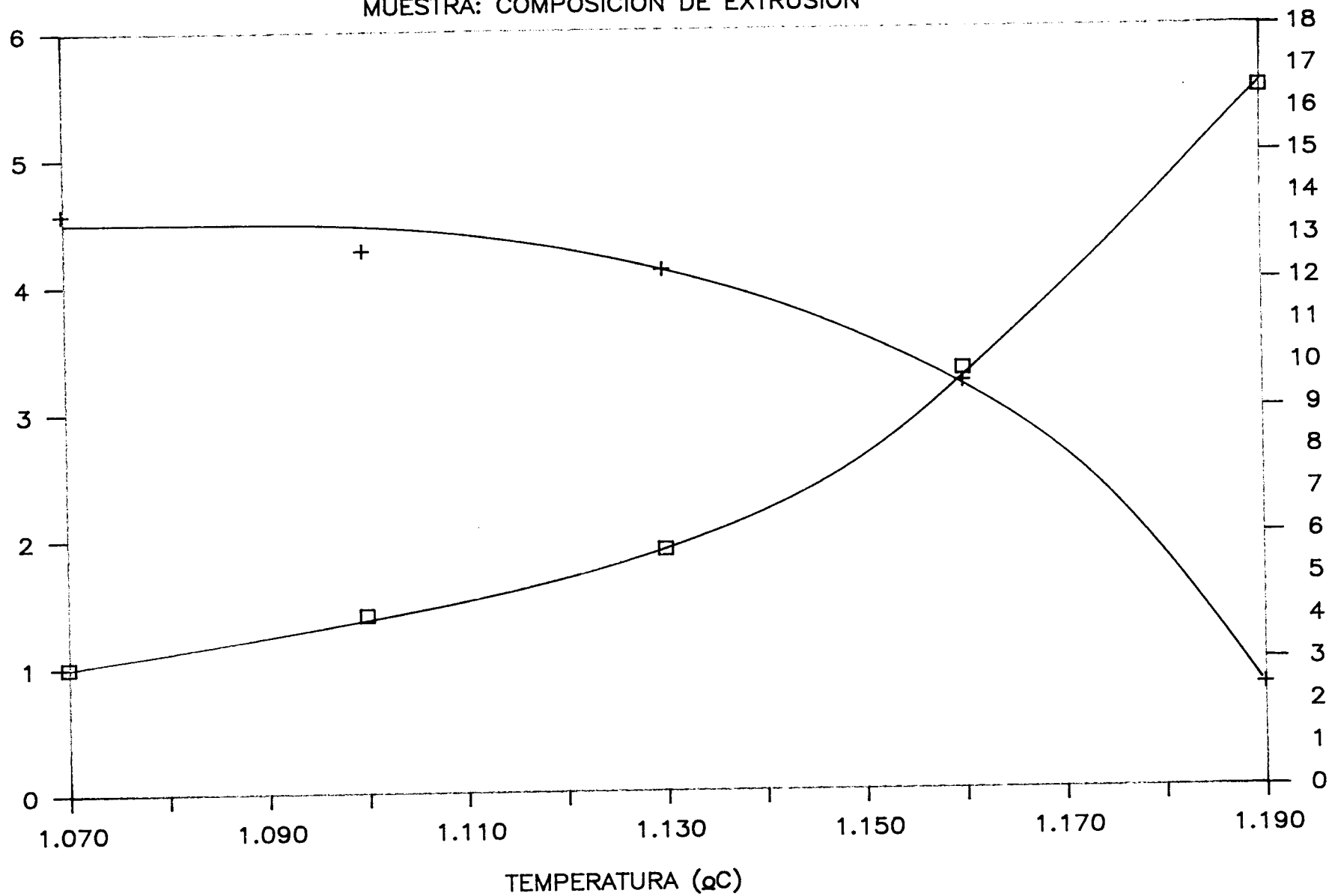
TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MAXIMA: 6 MINUTOS.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
1070	1.0	13.7	1.855
1100	1.4	12.8	1.878
1130	1.9	12.3	1.909
1160	3.3	9.6	2.001
1190	5.5	2.4	2.151



# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

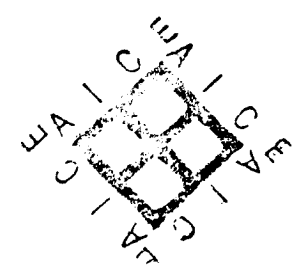
MUESTRA: COMPOSICION DE EXTRUSION



RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1070	273
1130	328



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO.

<u>Temperatura</u> (°C)	<u>Dilatación</u> $\delta l l(‰)$
100	0.52
200	1.24
300	2.01
400	2.84
500	3.77
550	4.37
600	5.11
650	5.35
700	5.56

$$\alpha_{25-300} = 73.0 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

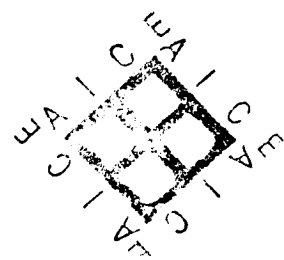
$$\tau_{25-300} = 218.9 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 87.9 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

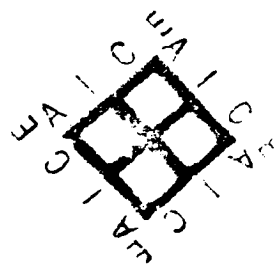
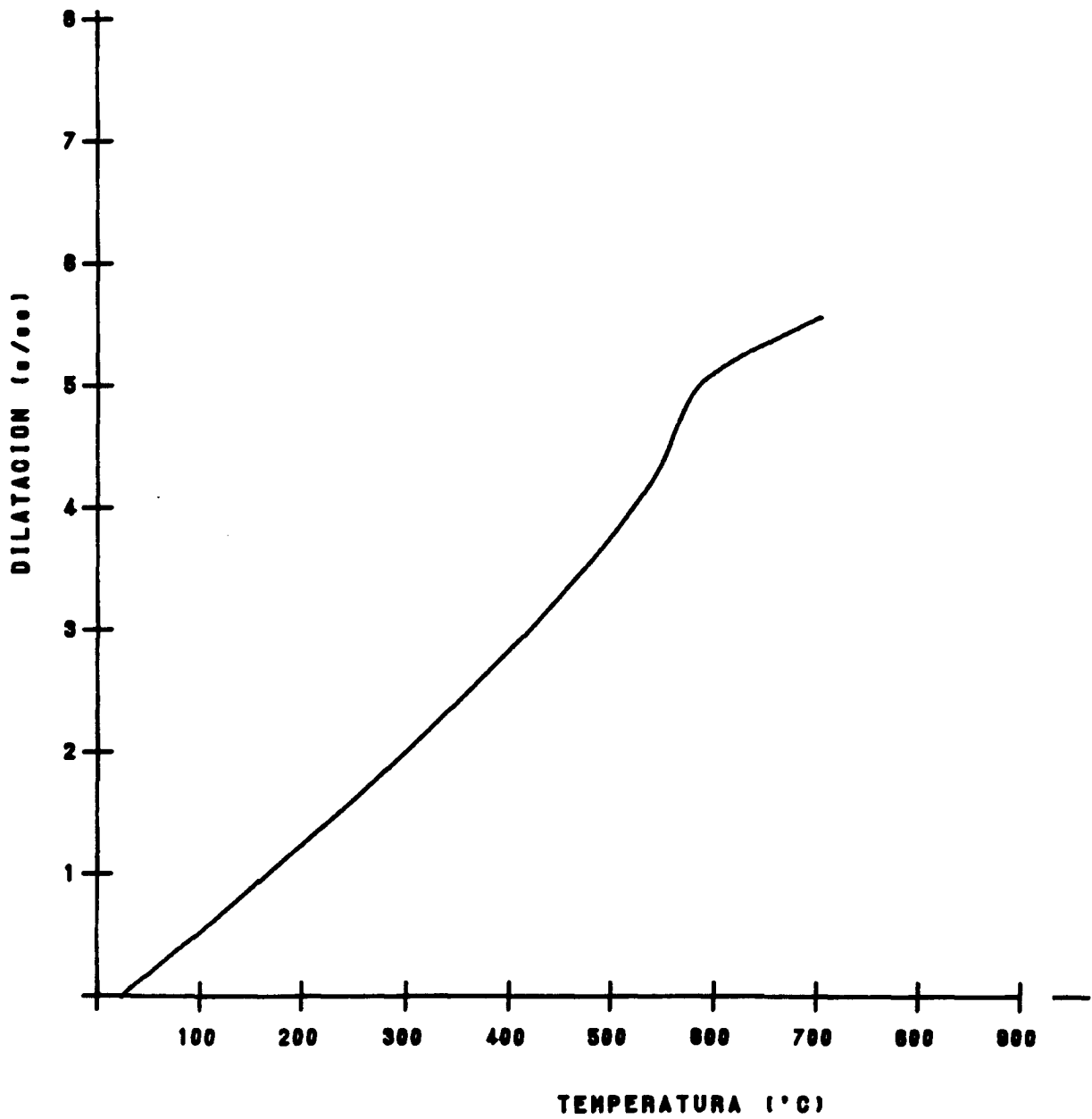
$$\tau_{300-500} = 263.7 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 105.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 316.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



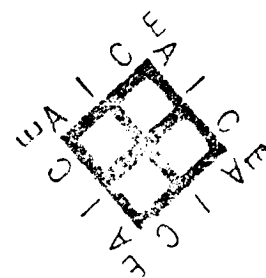
**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO**



DETERMINACION DE LA ABRASION PROFUNDA.

Procedimiento según norma UNE 67-102-85 "Determinación de la abrasión profunda. Baldosas no esmaltadas".

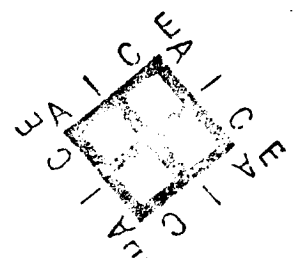
<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Volumen perdido</u> <u>(mm<sup>3</sup>)</u>
1070	1066
1130	836



DUREZA AL RAYADO.

Procedimiento según norma UNE 67-101-85 "Determinación de la dureza al rayado según Mohs".

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Dureza</u> <u>(%)</u>
1070	5
1130	6





DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LAS MANCHAS.

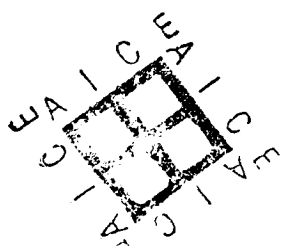
Procedimiento según norma UNE 67-122-85 "Resistencia de las baldosas esmaltadas a las manchas".

Agente: Azul de metileno

<u>Temperatura (°C)</u>	<u>Clasificación</u>	<u>Observación</u>
1070	3	Mancha persistente
1130	3	Mancha persistente

Agente: Permanganato

<u>Temperatura (°C)</u>	<u>Clasificación</u>	<u>Observación</u>
1070	1	No mancha
1130	1	No mancha





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

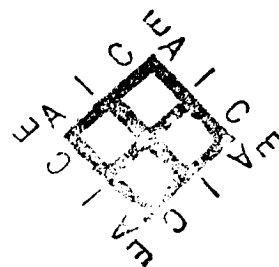
INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272789  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 14

ESTUDIO DE COMPOSICIONES A ESCALA  
SEMI-INDUSTRIAL.  
MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO.

Castellón, 8 de Enero de 1990.



MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

SP4 .....	70%
BAR-8 .....	30%

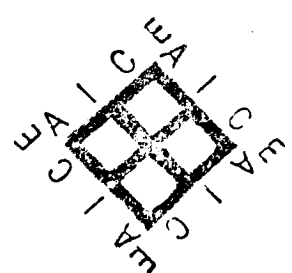
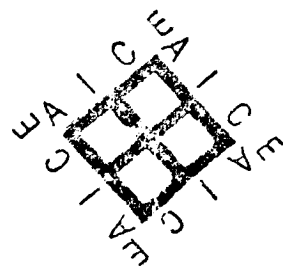


DIAGRAMA DE COMPACTACION.

MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO.

<u>Presión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>	<u>Humedad</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>en seco (g/cm<sup>3</sup>)</u>
150	3.5	1.884
150	5.5	1.958
150	7.5	2.010
300	3.5	2.016
300	5.5	2.078
300	7.5	2.111
450	3.5	2.078
450	5.5	2.135
450	7.5	2.144



# DIAGRAMA DE COMPACTACION

MUESTRA: PASTA REVESTIMIENTO

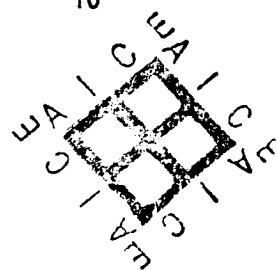
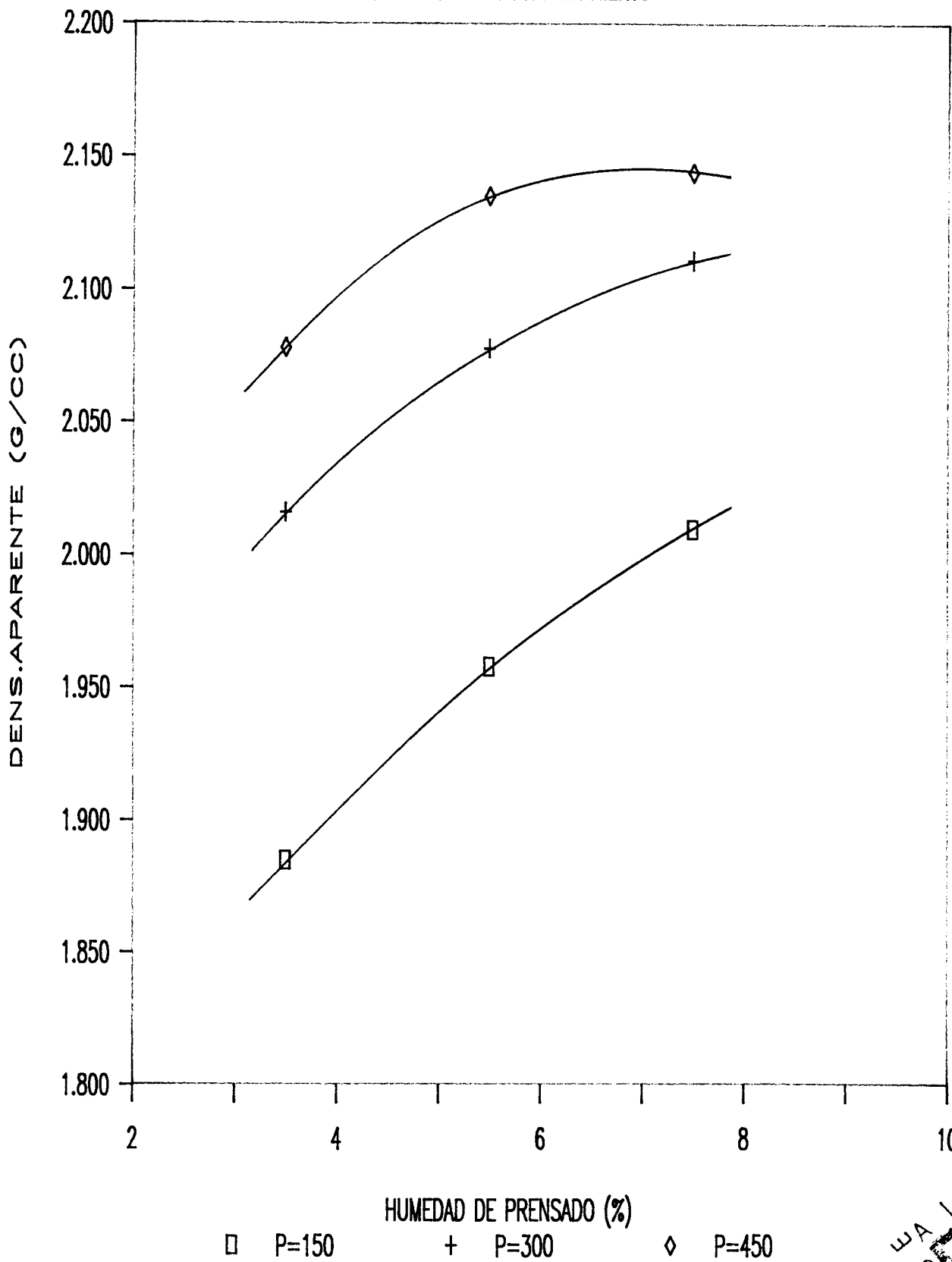
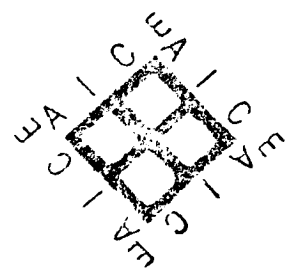


DIAGRAMA DE COMPACTACION.

MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

<u>Presión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>	<u>Humedad</u> <u>(%)</u>	<u>Expansión de prensado</u> <u>(%)</u>	<u>Contracción de secado</u> <u>(%)</u>
150	3.5	0.48	0.05
150	5.5	0.35	0.15
150	7.5	0.22	0.21
300	3.5	0.55	0.07
300	5.5	0.38	0.18
300	7.5	0.24	0.23
450	3.5	0.57	0.08
450	5.5	0.39	0.17
450	7.5	0.25	0.21



RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

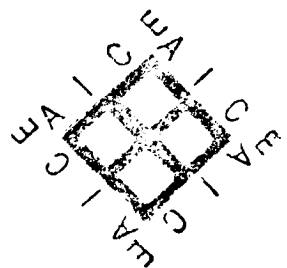
MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

Humedad: 5.5%

Presión: 250 Kg/cm<sup>2</sup>

Densidad aparente: 2.038 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 17 Kg/cm<sup>2</sup>



CURVA DE DEFLOCULACION.

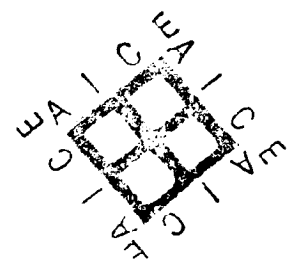
MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

Defloculante utilizado: Tripolifosfato sódico-Metasilicato sódico 1:1

Agua utilizada: Destilada

Contenido en sólidos: 68%

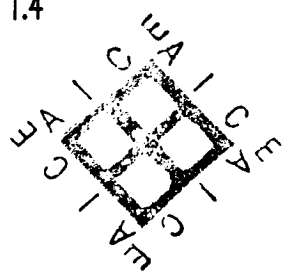
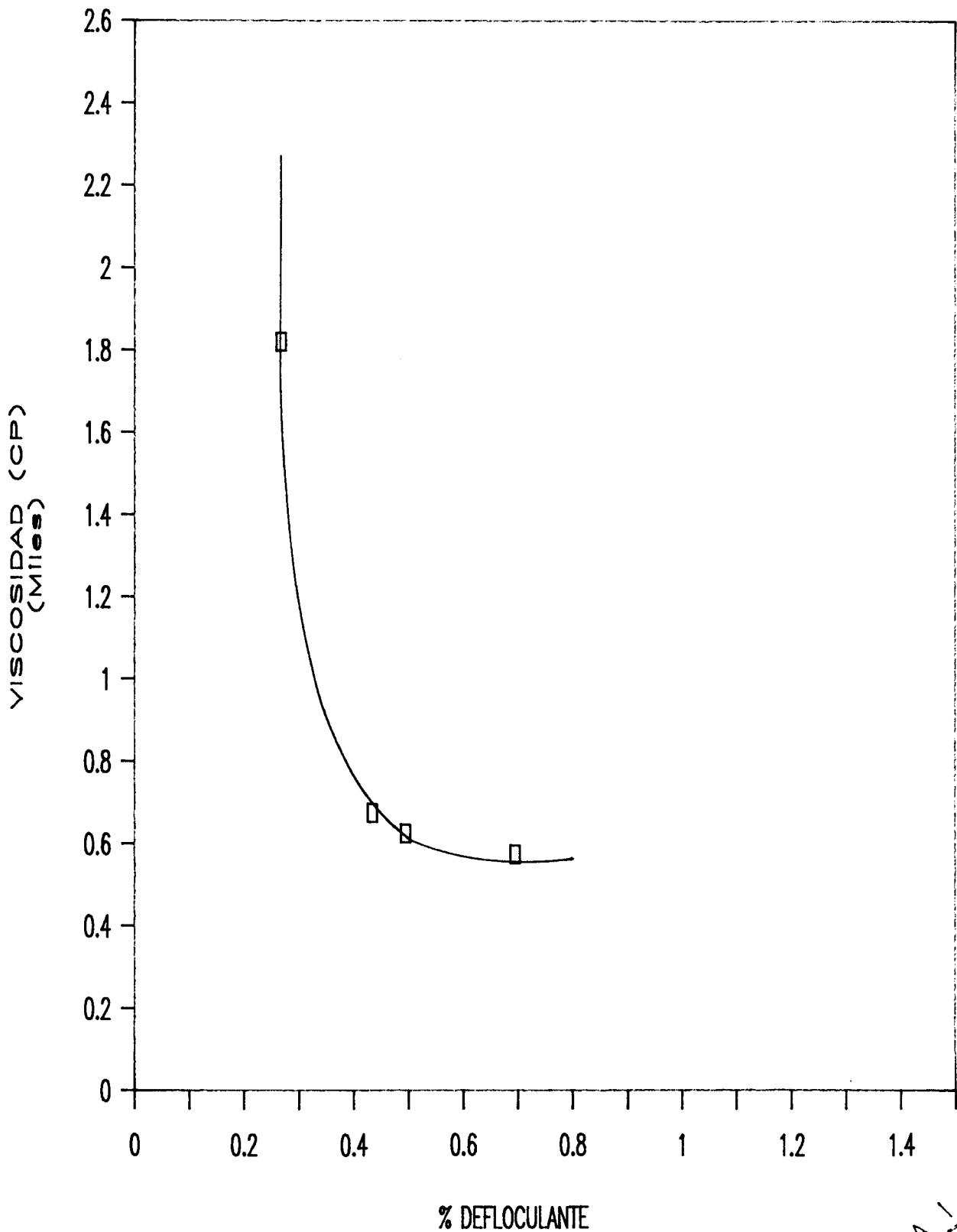
<u>Defloculante añadido (%)</u>	<u>Viscosidad (cp)</u>	<u>Tixotropia (cp)</u>
0.27	1820	-
0.35	750	2225
0.44	675	1000
0.70	575	638





# CURVA DE DEFLOCULACION

MUESTRA: COMPOSICION DE REVESTIMIENTO



PROPIEDADES FISICAS DE ARCILLA COCIDA A VARIAS TEMPERATURAS.

MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

Humedad: 5.5%

Presión: 250 Kg/cm<sup>2</sup>

Rechazo a 60μ: 4.0%

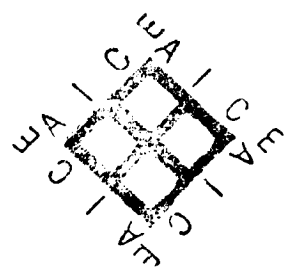
Pérdida por calcinación: 10.81%

Densidad aparente en seco: 2.038 g/cm<sup>3</sup>

Carbonatos: 13.8%

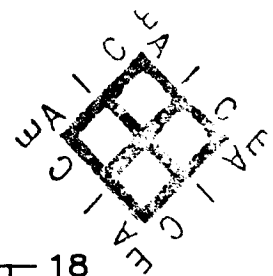
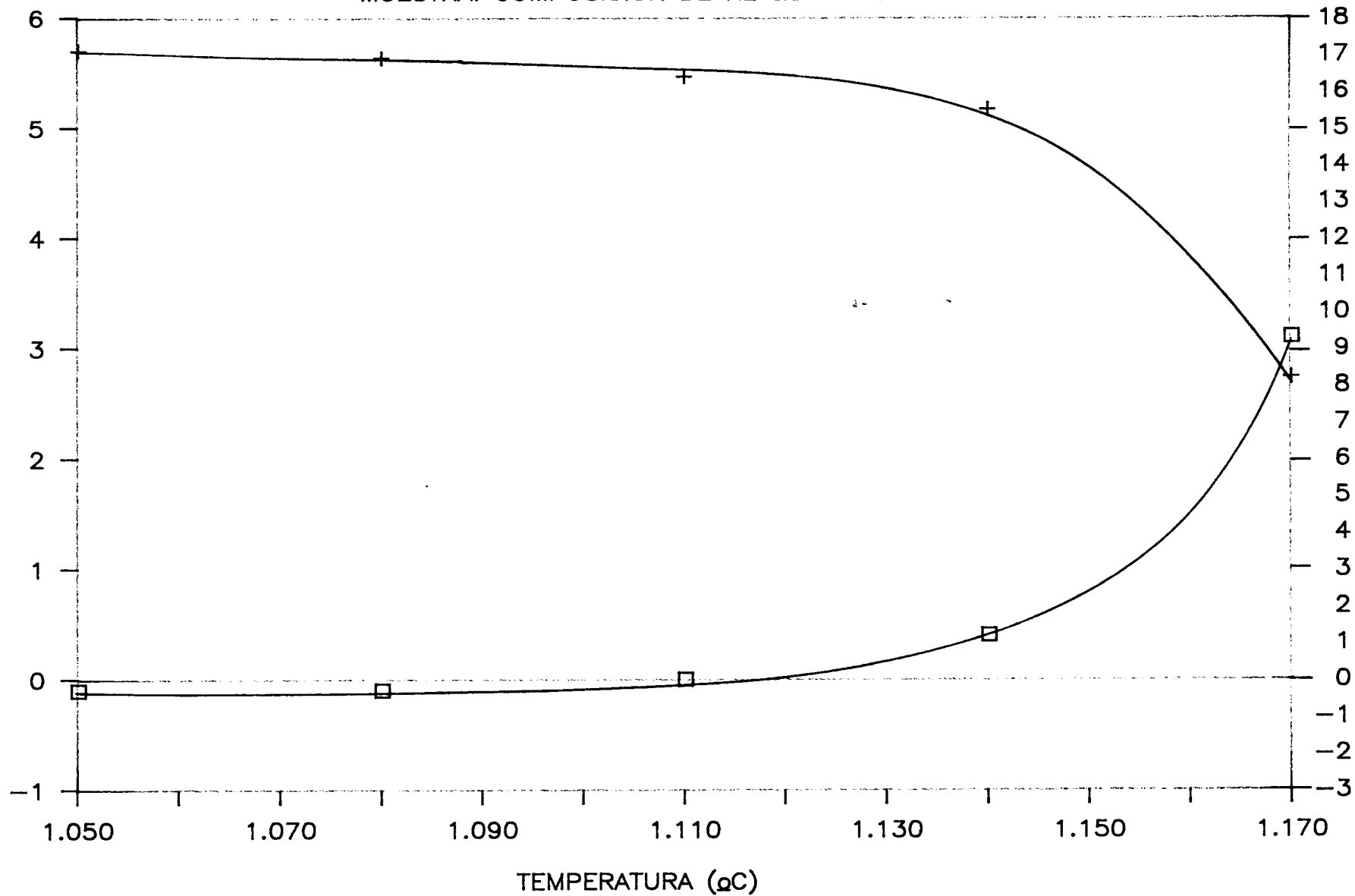
TIEMPO DE PERMANENCIA A TEMPERATURA MAXIMA: 6 MINUTOS.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
1050	-0.11	17.1	1.837
1080	-0.09	16.9	1.842
1110	0.01	16.4	1.846
1140	0.41	15.5	1.870
1170	3.13	8.2	2.106



# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

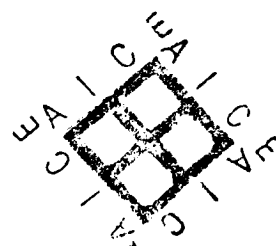
MUESTRA: COMPOSICION DE REVESTIMIENTO



RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1080	255
1110	278

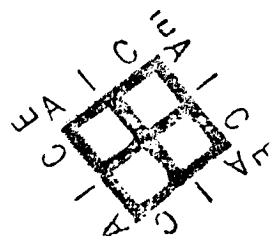


ENSAYO DE EXPANSION POR HUMEDAD

AGUA ADSORBIDA EN AUTOCLAVE EN FUNCION DE LA TEMPERATURA DE COCCION.

MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO

<u>Temperatura °C</u>	<u>Agua Adsorbida °/oo</u>
1050	3.98
1080	3.08
1110	2.99
1140	2.51
1170	0.61



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO.

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Dilatación</u> <u><math>\delta l</math> l(°/°°)</u>
100	0.52
200	1.24
300	2.00
400	2.83
500	3.76
550	4.37
600	5.15
650	5.41
700	5.63

$$\alpha_{25-300} = 72.7 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

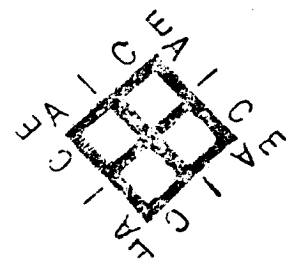
$$\tau_{25-300} = 218.0 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 88.3 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

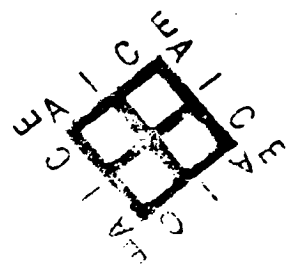
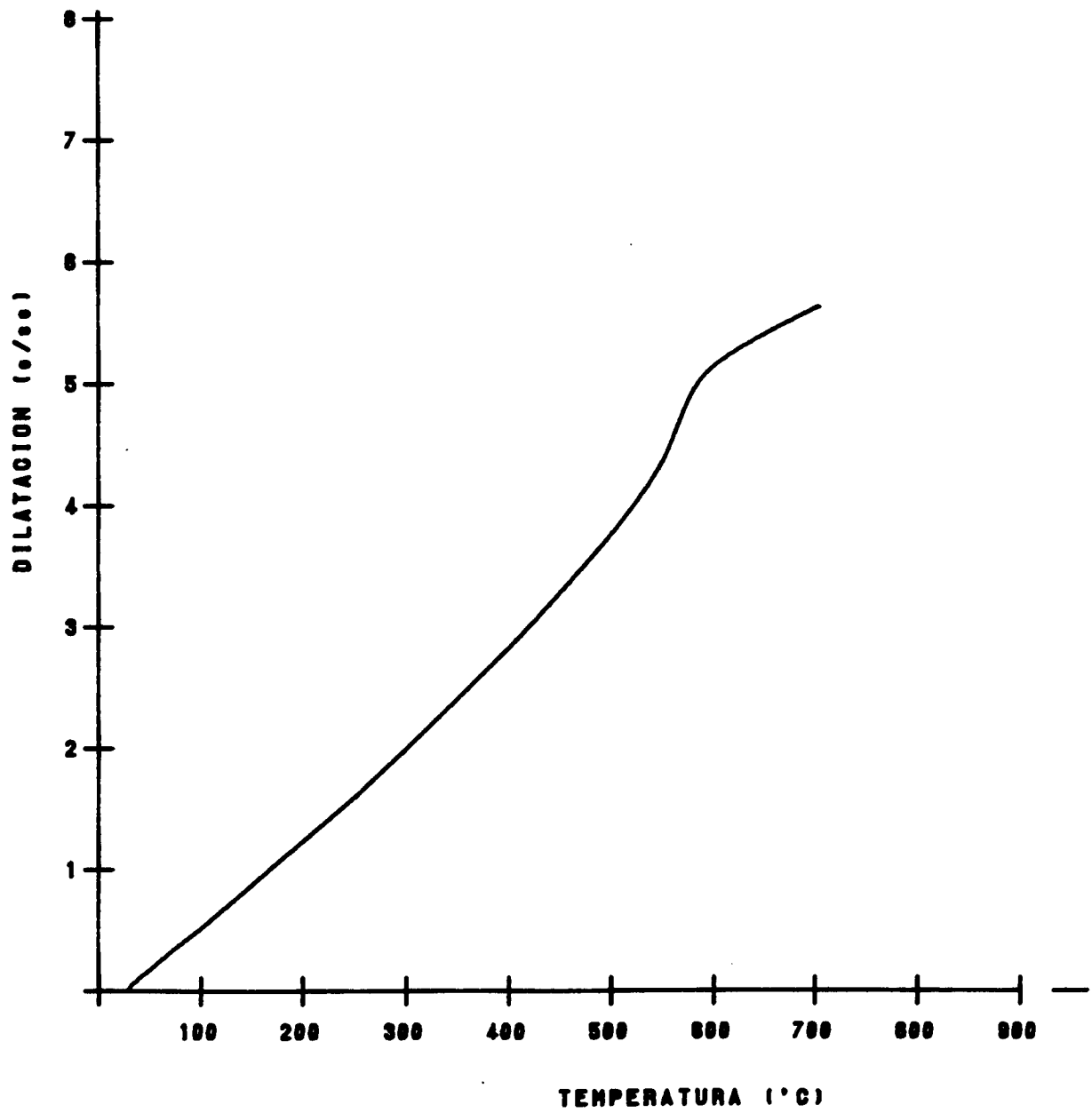
$$\tau_{300-500} = 264.9 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 109.8 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 329.4 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: COMPOSICION REVESTIMIENTO**



RESISTENCIA AL CUARTEO.

Procedimiento según norma UNE 67-105-83 "Determinación de la resistencia al cuarteo".

	<u>Cuarateadas</u>	<u>No cuarateadas</u>
1 Hora	0	2
5 Kg/cm <sup>2</sup>		







ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

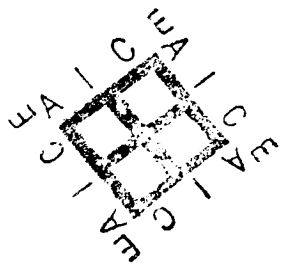
INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 272989  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 12

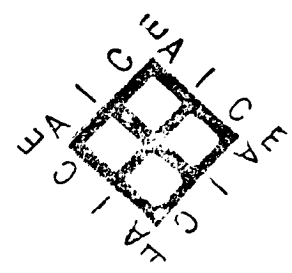
DETERMINACIONES ANALITICAS.  
MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA.

Castellón, 9 de Enero de 1990.



MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

ACI-1	.....	35%
Caolín	.....	15%
Cuarzo	.....	25%
Creta	.....	25%



CURVA DE DEFLOCULACION.

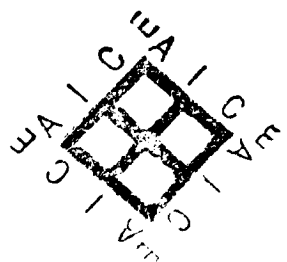
MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

Defloculante utilizado: Silicato sódico

Agua utilizada: Destilada

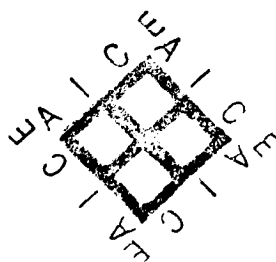
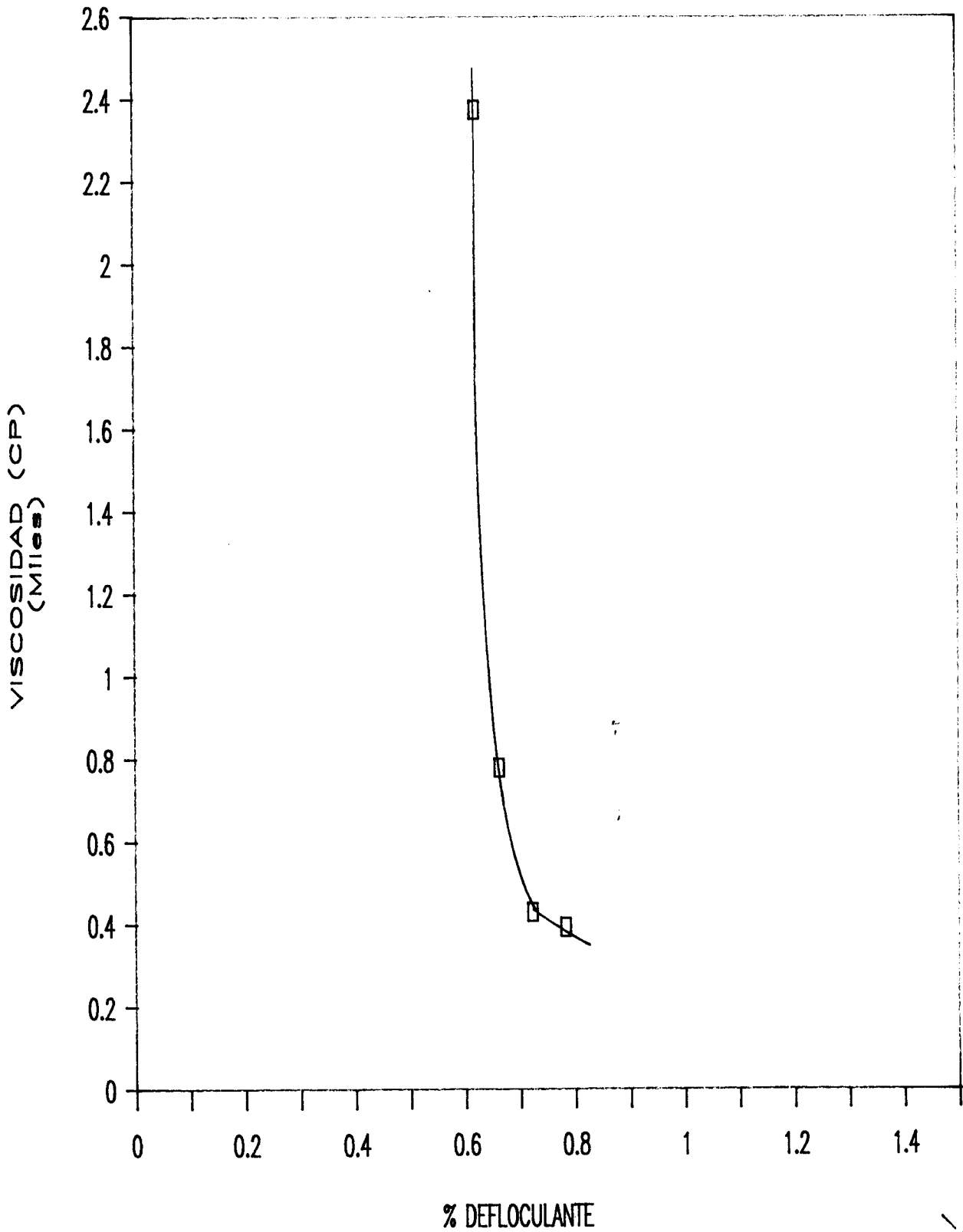
Contenido en sólidos: 69%

<u>Defloculante añadido (%)</u>	<u>Viscosidad (cp)</u>
0.62	2375
0.66	780
0.72	430
0.78	393



# CURVA DE DEFLOCULACION

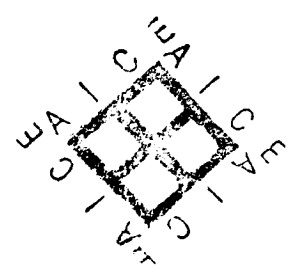
MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA



VELOCIDAD DE FORMACION DE ESPESOR DE CAPA.

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

<u>Tixotropía</u> <u>( Δ °G)</u>	<u>Velocidad de formación de espesor de capa</u> <u>(mm<sup>2</sup>/min)</u>
32	2.7
93	13.1



RESISTENCIA MECANICA EN SECO.

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

Densidad aparente: 1.664 g/cm<sup>3</sup>

Resistencia a la flexión: 14 Kg/cm<sup>2</sup>

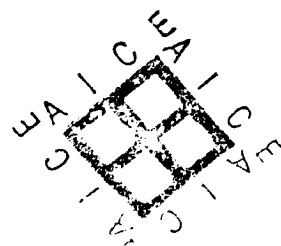
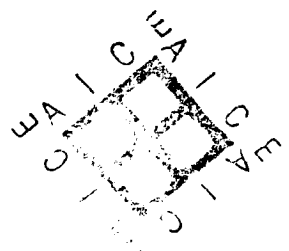


DIAGRAMA CONTRACCION LINEAL-ABSORCION DE AGUA-TEMPERATURA DE COCCION.

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

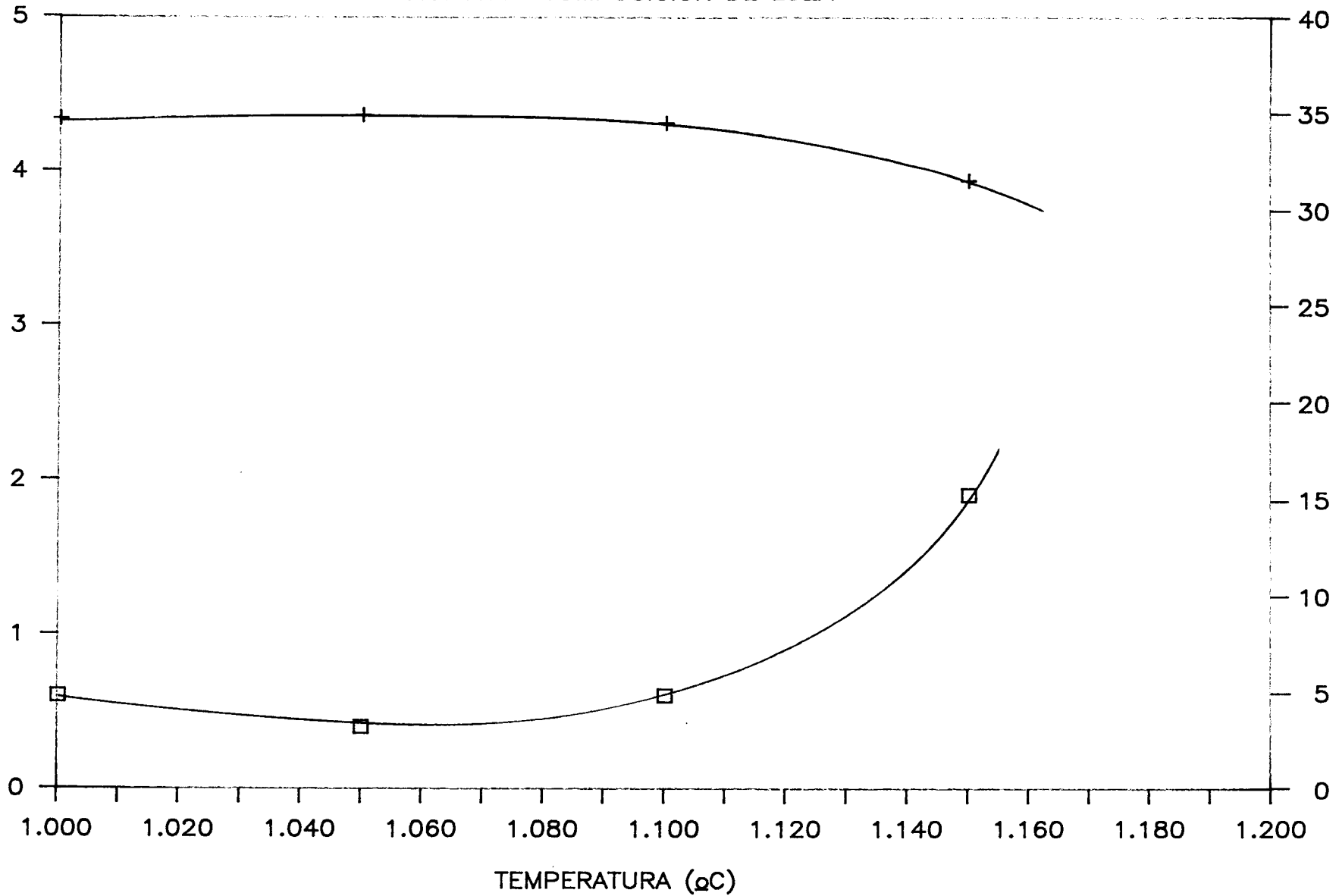
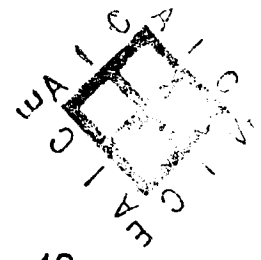
Densidad aparente en seco: 1.664 g/cm<sup>3</sup>

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Contracción lineal</u> <u>(%)</u>	<u>Absorción de agua</u> <u>(%)</u>	<u>Densidad aparente</u> <u>(g/cm<sup>3</sup>)</u>
1000	0.1	34.7	1.395
1050	0.4	34.9	1.385
1100	0.6	34.5	1.390
1150	1.9	31.5	1.447



# DIAGRAMA DE GRESIFICACION

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

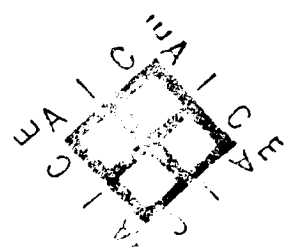




RESISTENCIA MECANICA EN COCIDO.

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Resistencia a la flexión</u> <u>(Kg/cm<sup>2</sup>)</u>
1100	140
1150	180



DETERMINACION DE LA BLANCURA DE PROBETAS COCIDAS.

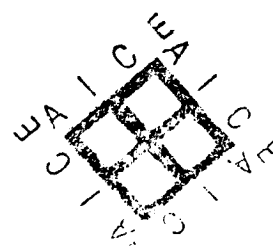
MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Rz (*)</u>	<u>Yi (**)</u>
1000	64.4	22.0
1050	70.2	17.9
1100	73.6	14.5
1150	72.1	15.1

(\*) % REFLECTANCIA AL FILTRO AZUL (450 nm).

(\*\*) INDICE DE AMARILLEZ.

Determinación realizada en colorímetro tricolor LFM-3 Dr. Lange con patrón de BaSO<sub>4</sub>.



EXPANSION POR HUMEDAD.

MUESTRA: COMPOSICION DE LOZA

<u>Temperatura</u> <u>(°C)</u>	<u>Pérdida de peso</u> <u>(%)</u>
1000	7.4
1050	2.7
1100	2.0
1150	1.5



ANALISIS DILATOMETRICOMUESTRA: COMPOSICION LOZA.

<u>Temperatura</u> (°C)	<u>Dilatación</u> $\delta l (10^{-6})$
100	0.55
200	1.31
300	2.10
400	2.96
500	3.94
550	4.61
600	5.60
650	5.91
700	6.16

$$\alpha_{25-300} = 76.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

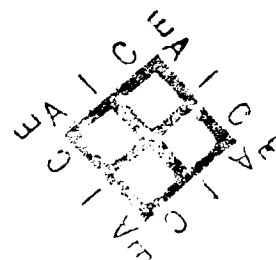
$$\tau_{25-300} = 229.6 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{300-500} = 92.0 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

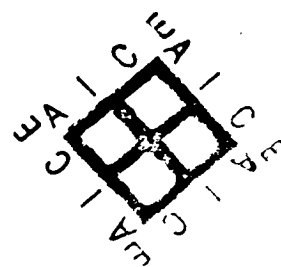
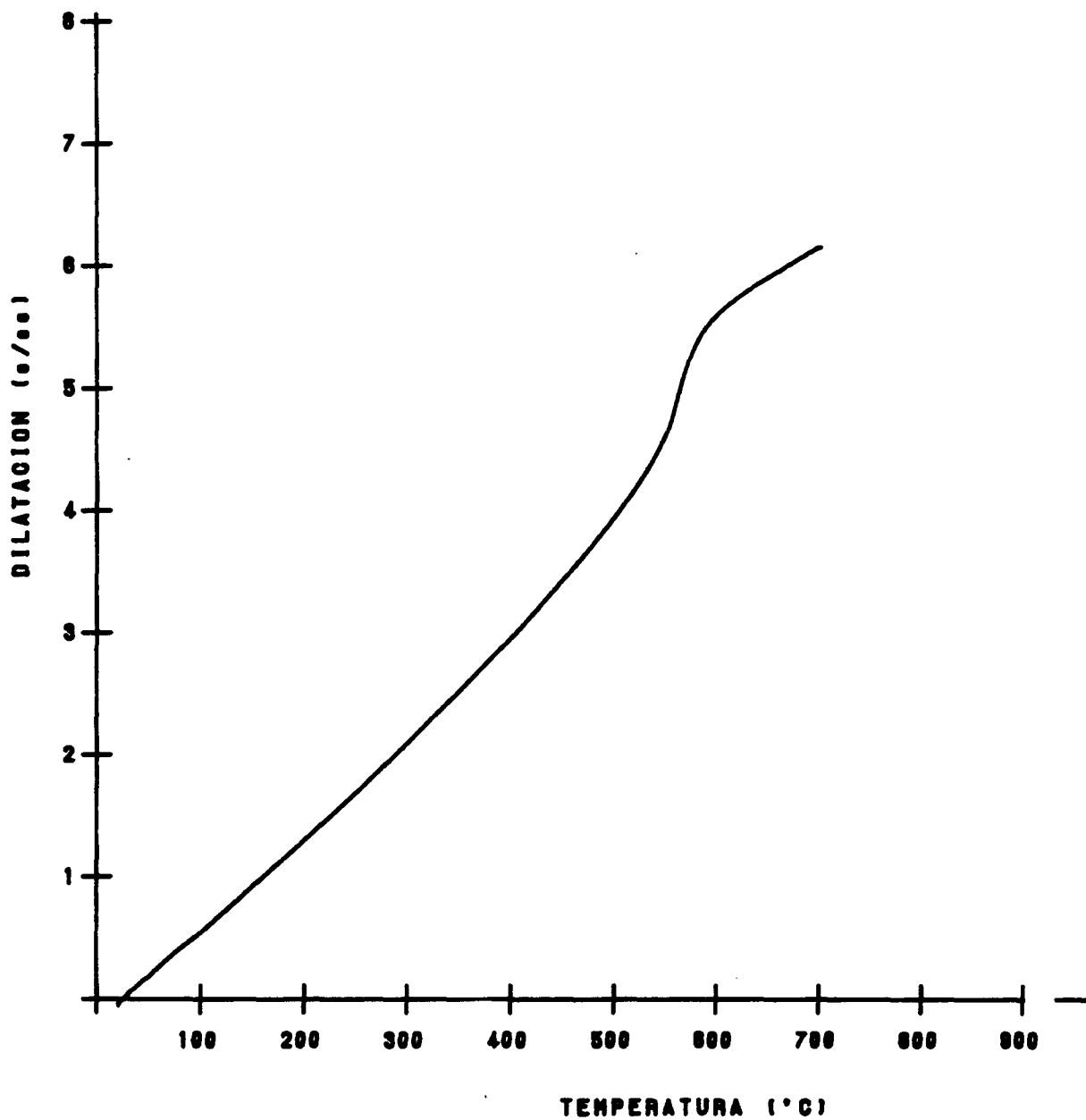
$$\tau_{300-500} = 276.0 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\alpha_{500-650} = 131.2 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\tau_{500-650} = 393.5 \cdot 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$



**ANALISIS DILATOMETRICO**  
**MUESTRA: COMPOSICION LOZA**





ASOCIACION DE INVESTIGACION  
DE LAS INDUSTRIAS CERAMICAS

**AICE**

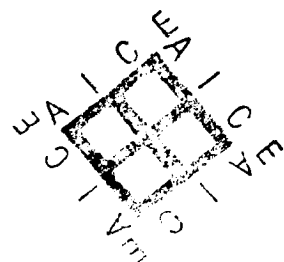
INSTITUTO DE QUIMICA TECNICA  
Dr. Moliner, s/n.  
Teléfs. (96) 363 03 55 - 363 02 52  
BURJASOT (Valencia)

Edificio Colegio Universitario de  
Castellón, Cuadra Borriolenc, s/n.  
Teléfono (964) 24 06 22  
12004 - CASTELLON

Informe nº 273089  
Peticionario INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
nº de hojas 9

DISCUSION DE RESULTADOS DE LOS  
ENSAYOS SEMIINDUSTRIALES.

Castellón, 11 de Enero de 1990.



COMPOSICION DE REVESTIMIENTO POROSO EN PASTA ROJA.

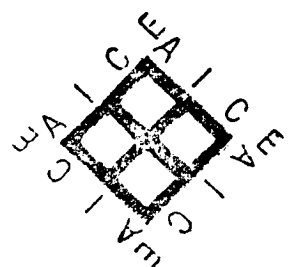
Como ya se ha comentado en anteriores informes, los productos cerámicos esmaltados de revestimiento en pasta roja, son normalmente productos porosos fabricados por prensado. Los motivos de esta elección se basan principalmente en la facilidad de la etapa de secado, por lo que se puede obtener piezas con una gran exactitud dimensional. En segundo lugar, porque este procedimiento de moldeo es, con diferencia, el de mayor productividad.

Además, su reducida contracción durante la cocción (generalmente <0.5%) hace muy improbable que en la práctica se presenten los defectos motivados por su falta de uniformidad en la contracción lineal (calibres, descuadres, etc) como consecuencia de variaciones en la temperatura de cocción o en la compactación.

Las composiciones, se formulan con arcillas que contienen porcentajes de carbonato cálcico del orden o superiores al 14%, que proporcionan al soporte, además de una elevada porosidad, las características (estabilidad dimensional, baja expansión por humedad, etc) requeridas. La no utilización de alcalinotérreos, producirá una baja resistencia al cuarteo, motivada por una excesiva expansión por humedad del soporte junto a unas diferentes características dimensionales del producto acabado.

En nuestro caso, se ha tomado como arcilla portadora de carbonatos la SP4, en cantidad adecuada para obtener un porcentaje de carbonatos del 14% aproximadamente.

El resto de composición, se ha formulado con la muestra BAR-8, arcilla de cocción roja y elevada proporción de fundentes, pero que debido a su buen comportamiento en el prensado, presenta bajos valores de contracción lineal de cocción.



RESULTADOS.

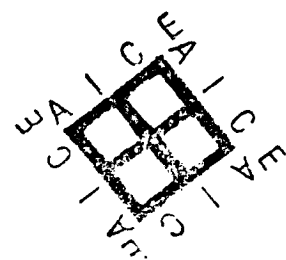
Del análisis de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados en la composición de revestimiento poroso en pasta roja, se deducen los siguientes aspectos más importantes:

- La composición presenta un buen comportamiento en la operación de prensado, debido probablemente al elevado contenido en materiales desgrasantes. Debido al bajo valor de la resistencia mecánica en seco, por la baja plasticidad de la arcilla BAR-8, sería aconsejable trabajar a humedades por encima del 5.5% para asegurarnos la resistencia mecánica necesaria para la adecuada manipulación de las piezas en procesos de monococción.

- La composición presenta una buena defloculación, pudiéndose alcanzar elevados contenidos en sólidos, con porcentajes relativamente bajos de defloculante para alcanzar el grado óptimo de defloculación.

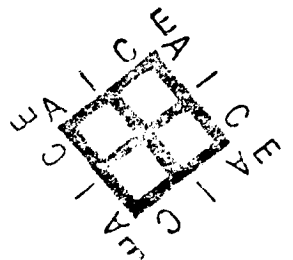
- El rango de cocción es el típico para este tipo de composiciones, observándose bajos valores de contracción de cocción, así como muy poca variación de la misma con la temperatura, para las temperaturas de cocción habituales de este tipo de productos. La composición presenta elevada tendencia a la formación de corazón negro, por el alto contenido en materia orgánica de las materias primas utilizadas.

- Los valores de resistencia mecánica en cocido son adecuados, ya a 1080°C, lo que junto a los bajos valores de expansión por humedad (medidos indirectamente como agua de hidratación), sitúan la temperatura de cocción de la composición en un ciclo rápido típico de monococción, sobre los 1080-1130°C.





- La expansión térmica, evaluada como coeficientes de dilatación térmica medios, es adecuada para la obtención de un buen acoplamiento con esmaltes típicos para este tipo de composición, tanto en procesos tradicionales, como en ciclos de cocción rápidos, presentando a las temperaturas de trabajo anteriormente indicadas, una expansión por humedad lo suficientemente baja para prevenir los posibles defectos de postcuarteo.



COMPOSICION PAVIMENTO EXTRUSIONADO POROSO.

Tradicionalmente se han fabricado pavimentos extrusionados sin esmaltar, de porosidad intermedia, utilizando arcillas fundentes más o menos plásticas, de elevado contenido en hierro y con un contenido medio en carbonatos en la composición final, que en ciclos tradicionales de cocción (en hornos intermitentes tradicionales, hornos Hoffman, etc) desarrollaban cloraciones rojizo-amarillentas, más o menos desuniformes, aportando un carácter rústico al producto.

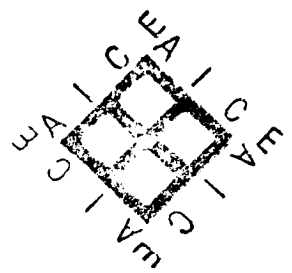
La aparición y la expansión de la monococción en el campo de los azulejos prensados, y el empleo de hornos de rodillos para la cocción, ha condicionado fuertemente la expansión y también la supervivencia de los azulejos extruidos.

En nuestro caso, se ha formulado una composición de contenido medio en carbonatos (entre el 6-8%) aportados por la arcilla SP4, la cual suministra también la plasticidad suficiente para la realización adecuada de la extrusión.

El otro material utilizado ha sido la arcilla BAR-8, arcilla más compacta, que mejorará la compactación, actuando como material más desgrasante por su baja plasticidad y aumentando la fundencia de la composición.



Así pues, esta composición se cocerá en un ciclo rápido de cocción (aproximadamente 50-60 minutos), con la intención de desarrollar un producto con una coloración base, cuyo aspecto superficial se podría modificar voluntariamente mediante variaciones de la atmósfera del horno, pulverización de diferentes aditivos o esmaltes, adición de materiales a la pasta, etc.



RESULTADOS.

Del análisis de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados sobre la composición de pavimento extrusionado poroso en pasta roja, se deducen los siguientes aspectos más importantes:

- La composición presenta un buen comportamiento en la operación de extrusión, con bajos valores de agua de amasado y contracción de secado, debido a la no excesiva plasticidad de la composición, con un alto contenido en materiales desgrasantes. Por este mismo motivo, el secado no presenta demasiada dificultad, superándose la etapa conflictiva del mismo con relativa rapidez.

- La compactación en seco es intermedia, pero con suficiente resistencia mecánica para una óptima manipulación de la piezas.

- Presenta un buen rango de cocción, debido a la estabilidad dimensional que producen las fases de silicoaluminato cálcico formados, pero a expensas de una elevada porosidad en cocido. Para disminuir estos valores de absorción de agua sería necesario disminuir el porcentaje de carbonatos de la composición, sustituyendo la arcilla calcárea por algún otro tipo de desgrasante ( chamota, arena) que mejorara la compactación en crudo y mantuviera un rango de cocción óptimo para la composición, aumentando al mismo tiempo la temperatura de cocción del material.

La disminución de la plasticidad de la composición se compensaría con la introducción de alguna otra arcilla plástica, de características adecuadas a este tipo de composición.



- Esta disminución de la porosidad, anteriormente descrita, también mejoraría las propiedades del producto acabado, como son: resistencia a la abrasión profunda, resistencia al rayado, resistencia mecánica en cocido, etc.

- En las piezas cocidas se ha observado la aparición de eflorescencias, posiblemente de sulfatos, por lo que será conveniente adicionar pequeñas proporciones de carbonato de bario.



COMPOSICION DE LOZA.

Las composiciones de loza son especialmente útiles en la fabricación de cerámica artística, debido a que poseen una serie de características que facilitan su procesado.

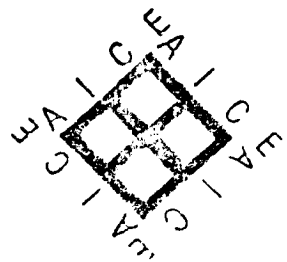
Por una parte, su alto grado de plasticidad permite la conformación de piezas, tanto por colado como por torneado, sin excesivos problemas y además confiere a las piezas una buena resistencia mecánica en verde y en seco, lo cual facilita su desmoldeo y su manipulación posterior.

Los productos obtenidos de las mismas son porosos, sin apenas contracciones de cocción y estables frente a la acción de la humedad, consiguiéndose todo ello a una temperatura de cocción alrededor de los 1000-1050°C. Esto es posible debido a la reacción de las fases amorfas provenientes de la descomposición de los minerales arcillosos con los óxidos de calcio y/o magnesio introducidos en forma de carbonatos. El producto de esta reacción es una serie de silicoaluminatos cálcicos y/o magnésicos que confieren a la pieza las propiedades citadas.

El proceso standard por el que se fabrican este tipo de piezas sería:

- Colado en molde de escayola/torneado
- Cocción a 1000-1050°C para la obtención de un bizcocho poroso
- Esmaltado por inmersión (también puede ser por pistola)
- Cocción del esmalte a unos 950°C
- Decoración (\*)
- Cocción de la misma (\*)

(\*) Opcionales



RESULTADOS.

Del análisis de los resultados experimentales obtenidos se desprenden las siguientes observaciones:

- Esta composición tiene una defloculación aceptable, ya que permite la obtención de una barbotina de baja viscosidad con un alto contenido en sólidos y con una proporción de defloculante aceptable.

- La velocidad de formación de pared es alta y tiene además una gran dependencia con el estado de defloculación de la barbotina. Esto afecta negativamente a la compactación de la pieza (baja densidad aparente), y como consecuencia, la resistencia mecánica en seco de la misma es baja.

- La composición presenta un buen rango de cocción, con bajas contracciones, aunque con absorciones de agua demasiado altas. La alta porosidad de las piezas, motivada por un exceso de materia carbonosa en la arcilla, y por mala compactación en crudo, provoca que la resistencia mecánica de las mismas sea baja. Esta composición se estabiliza frente a la expansión por humedad a partir de los 1050°C, por lo que ésta podría ser su temperatura de bizcochado, sin embargo, debido a la baja resistencia mecánica de la misma, sería conveniente cocerla a mayor temperatura (1100-1150°C) y mejorar de esta forma esta propiedad.

