

**ANALISIS DE LAS VARIABLES DE PROCESO PARA EL ESPUMADO DE
POLIETILENO (LLDPE) LINEAL EN UN PROCESO DE EXTRUSIÓN DE
LÁMINA PLANA**

NICOLAS ROBAYO LOPEZ

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA
BOGOTA, D.C.
2003**

**ANALISIS DE LAS VARIABLES DE PROCESO PARA EL ESPUMADO DE
POLIETILENO (LLDPE) LINEAL EN UN PROCESO DE EXTRUSIÓN DE
LÁMINA PLANA**

NICOLAS ROBAYO LOPEZ

**Proyecto de grado para optar por el título de
Ingeniero Químico**

**Asesor
MIGUEL W QUINTERO
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA
BOGOTA, D.C.
2003**

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	5
JUSTIFICACIÓN.....	7
OBJETIVO	8
MARCO TEORICO.....	9
EXPERIMENTACIÓN	16
Actividades	18
PROTOCOLO EXPERIMENTAL	20
Preparación del Masterbatch.....	20
Laminado	20
Densidad (método de inmersión)	21
TABLA DE RESULTADOS	22
ANÁLISIS DE RESULTADOS	31
CONCLUSIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
GLOSARIO	41

ANEXOS

ANEXO 1 Tabla de resultados de la medición de densidad para las láminas espumadas con el agente espumante Celogen® AZ.

ANEXO 2 Tabla de resultados de la medición de densidad para las láminas espumadas con el agente espumante Hydrocerol® CF 40.

ANEXO 3 Tabla de resultados de la prueba de tensión para las láminas espumadas con el agente espumante Celogen® AZ

ANEXO 4 Tabla de resultados de la prueba de tensión para las láminas espumadas con el agente espumante Hydrocerol® CF 40

ANEXO 5 Análisis de Varianza de los resultados obtenidos de la medición de densidad y de la prueba de tensión incluyendo los efectos de los factores individuales y de la interacción de los mismos.

ANEXO 6 Análisis de Varianza de los resultados obtenidos de la medición de densidad y de la prueba de tensión sin incluir el efecto de la interacción de los tres factores simultáneamente, calculado el error de ajuste.

ANEXO 7 Hoja de información (Hoja de datos) de los agentes espumantes y del polímero utilizado.

INTRODUCCIÓN

Los plásticos termoplásticos son materiales utilizados en la industria para la fabricación y elaboración de diversos productos como bolsas, empaques, dispositivos, instrumentos etc. Estos productos logran ser elaborados mediante procesos como extrusión, inyección, soplado, termoformado y laminado entre otros, donde aplicando calor y presión se transforma el plástico hasta obtener el producto deseado. Generalmente los productos hechos a base de plástico cumplen con especificaciones de propiedades físicas y químicas como resistencia a la tensión, resistencia al impacto, densidad, punto de fusión, difracción de la luz etc. Para lograr dichas especificaciones es preciso determinar las condiciones del proceso, como temperatura, presión, velocidad de algún elemento mecánico que esté actuando, alimentación de la materia prima, servicios auxiliares (agua, electricidad, aire), y si se está utilizando mas de un ingrediente en el proceso determinar su cantidad por polímero a procesar.

Es evidente que las variables que influyen en un proceso no siempre son independientes entre sí y su correlación respecto a una propiedad no siempre es proporcional, luego es importante caracterizar y estandarizar

cualquier proceso para el procesamiento y transformación de polímeros y en lo posible conocer la manera como altera cada una de las variables los resultados del proceso, es decir las propiedades del producto.

Algunas veces las propiedades y características finales del polímero comúnmente procesado no son las requeridas por el usuario o simplemente se quieren alterar. Para conseguir que dichas propiedades cambien se utilizan aditivos que se agregan previamente o durante el procesamiento del polímero, o se cambian las condiciones del proceso como la temperatura obteniendo así un nuevo color, una nueva densidad, un nuevo tamaño de celda, un nuevo punto de fusión, una modificación en donde el valor final de cierta propiedad resulta ser mayor, igual o menor a la del polímero original. Uno de esos aditivos son los agentes espumantes que son sustancias químicas que liberan de una reacción, por acción del calor, gases como el Nitrógeno, el Dióxido de Carbono, y el Amoniaco entre otros, que expanden el material modificando el tamaño de celda y por ende algunas de las propiedades antes mencionadas.

El procesamiento de polímeros con agentes espumantes se conoce como espumado de polímeros y usualmente para los polímeros termoplásticos se realiza dicho proceso en la extrusora dado que es la extrusión el proceso precursor de la mayoría de procesos para el procesamiento de plásticos, pues permite el calentamiento y la fundición del material y por otro lado la reacción del agente espumante, para obtener así un flujo de polímero fundido y espumado al cual luego se le da forma.

JUSTIFICACIÓN

La preparación del polímero para ser espumado, donde se mezcla el agente espumante con el plástico sin que ocurra una reacción y obteniendo un material homogéneo, se conoce como preparación del Masterbatch, o polímero maestro.

En el proceso de extrusión, tanto cuando se desea preparar el Masterbatch como cuando se desea espumar un termoplástico, la temperatura es el factor más importante, pues determina el desempeño o comportamiento del agente espumante, es decir la temperatura a la cual se encuentre el agente espumante determinará si se inicia la reacción de descomposición, determina la conversión de la reacción y en un caso extremo la degradación del mismo. Las características y propiedades mecánicas y químicas del material se ven determinadas por el agente espumante como primera medida, pues un Masterbatch correctamente hecho, donde el agente espumante no tuvo reacción y en lo posible se distribuyó uniformemente en todo el material, permite un espumado uniforme en todo el material procesado y por ende que las propiedades sean las mismas en el centro y en los bordes de la lámina, para éste caso. Por otro lado se sabe que la cantidad de agente espumante modifica las propiedades del polímero pues la cantidad de agente determina la cantidad de gas liberado y esto determina que tanta modificación tendrá el material cuando se libere cierta cantidad de gas.

Para determinar la manera como afecta una condición del proceso de espumado el resultado (propiedades) de la lámina de polímero espumado es

necesario experimentar con las combinaciones posibles de los valores de los factores que influyen en el proceso de espumado y ver como varían los resultados (propiedades del polímero procesado). Como se dijo anteriormente la temperatura y la cantidad de agente espumante son unos de los factores más importantes en el proceso de espumado, sin dejar de lado que la velocidad del tornillo, la apertura del labio del dado de extrusión y la presión son también factores influyentes en los resultados, sin embargo la presión dentro de la extrusora estará dada por la temperatura y la velocidad del tornillo que inicialmente se puede decir que disminuye o aumenta dependiendo de sí el polímero fluye o se acumula; la velocidad del tornillo se fija de acuerdo a la tasa de salida del polímero espumado para formar la lámina, que son limitaciones tecnológicas que se ajustan empíricamente dado que se trata de una planta piloto de extrusión; y por último la apertura del labio se fija arbitrariamente porque es evidente que a una mayor apertura del labio la lámina tendrá un espesor mayor y por consiguiente se utilizará mas material y algunas propiedades mecánicas van a mejorar por el aumento en el área transversal (resistencia a la tensión y deformación del material).

OBJETIVO

Diseñar y realizar un experimento que permita valorar y analizar algunas de las variables de proceso en el espumado de polietileno lineal de baja densidad en la extrusora.

Esto significa determinar a partir del análisis estadístico y de proceso las mejores condiciones del proceso para el espumado de Polietileno lineal de

baja densidad en un proceso de extrusión de lámina plana para obtener una densidad y resistencia al esfuerzo deseado en la lámina, lo cual se analizará con los siguientes factores:

- Dosificación del agente espumante
- Dosificación del agente nucleante
- Velocidad del tornillo
- Apertura del labio (grosor de la lámina)
- Temperatura en las cuatro zonas de la extrusora

MARCO TEORICO

Agentes Espumantes^{2,3}

Son aditivos que se agregan en el procesamiento de polímeros con el fin que se descompongan durante la etapa de procesamiento generando un alto volumen de gas que puede ser liberado o puede quedar atrapado en el polímero fundido formando una espuma o estructura celular

Clasificación

La clasificación más general de los agentes espumantes se da de acuerdo al mecanismo que se utiliza para liberar el gas de los compuestos.

- ♦ Agentes espumantes químicos (CBA)³: son compuestos o mezcla de compuestos que liberan gas como resultado de una reacción química,

² QUINN Stephen, Chemical blowing agents: "Providing production, economic and physical improvements to a wide range of polymers", Jun 25 2001, Bayer plc. © 2002 Elsevier advanced Technology All rights reserved, Provided by www.specialchem4polymers.com

³ GÄCHTER/MÜLLER. Plastics additives 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Viena, New York, 1987. cap 9, 17

incluyendo la descomposición térmica o como resultado de la reacción de un agente espumante químico o la interacción de varios agentes espumantes.

- Compuestos que liberan productos gaseosos como resultado de una descomposición térmica de equilibrio reversible: Sales de amonio, ácidos orgánicos o inorgánicos, bicarbonatos o carbonatos alcalinos o de metales alcalinotérreos; El carácter reversible de la reacción puede causar una disminución en el gas liberado lo que puede hacer disminuir la presión dentro de las celdas o el encogimiento del material.
- Compuestos que liberan productos gaseosos como resultado de una descomposición térmica irreversible: Compuestos aromáticos, aromáticos - alifáticos, y alifáticos azo o diazo, diazoamidas y otros compuestos que se descomponen a altas temperaturas; se libera principalmente N_2 , CO_2 , NH_3 entre otros.
- Mezcla de compuestos que liberan productos gaseosos como resultado de la reacción química por la interacción de compuestos: Incluye la reacción de ácidos orgánicos e inorgánicos con carbonatos o metales del segundo o tercer grupo de la tabla periódica.

³ GÄCHTER/MÜLLER. Plastics additives 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Viena, New York, 1987. cap 9, 17

- ♦ Agentes espumantes físicos (PBA)³: son compuestos que liberan gases como resultado de un proceso físico como evaporación, desorción, a elevadas temperaturas o presiones bajas.
 - Líquidos de baja ebullición: incluye compuestos alifáticos, halogenados, hidrocarburos aromáticos, alcoholes, éteres y cetonas entre otros. La liberación de los gases de éstos compuestos ocurre con el aumento de la temperatura o la disminución de la presión, o el efecto de ambas cosas. El incremento en la temperatura se puede dar por transferencia de calor externa o por la exotermicidad de la reacción.
 - Sólidos: Incluye carbón activado, arcilla y sílica gel entre otros. La saturación del sorbente con gas (como cloruro de metileno, cloroamina, acetona etc...) es realizado bajo presión. El gas es liberado por calentamiento.
 - Gases: Gases como el Nitrógeno, Aire, Dióxido de Carbono, Amoniaco, Helio, entre otros son introducidos bajo presión bien sea saturando la composición y reduciendo la presión o produciendo una espuma mecánica a presión atmosférica.

AZIDOCARBOAMIDA⁵ (Principal compuesto del Celogen ® AZ)

³ GÄCHTER/MÜLLER. Plastics additives 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Viena, New York, 1987. cap 9, 17

⁵ QUINN Stephen, Chemical blowing agents: "Providing production, economic and physical improvements to a wide range of polymers", Jun 25 2001, Bayer plc. © 2002 Elsevier advanced Technology All rights reserved, Provided by www.specialchem4polymers.com

La azidocarboamida es un agente espumante de color amarillo que por medio de una reacción de descomposición logra emitir gases a una tasa de 230 ml/g; viene usualmente dosificado por grados que no es mas que el tamaño de partícula que comprende un rango de 3 -30 micrones y un rango de densidad de 300 -700 g/L. El tamaño de partícula es de suma importancia dado que el área superficial permite un contacto con otros aditivos o reactivos y por ende una mejor descomposición.

La temperatura óptima de descomposición es de 210° C, sin embargo existen diferentes tamaños de partícula lo cual permite utilizar el tipo de agente de acuerdo a la temperatura deseada de proceso, luego mientras menor sea el tamaño de partícula menor será la temperatura de proceso a la cual se puede trabajar. La temperatura también determina la velocidad de la reacción del agente espumante pues una temperatura alta de proceso acelerará la descomposición y una temperatura muy baja la retardará porque es el calor de reacción lo que determina la velocidad de reacción.

Otro factor que determina la descomposición es el tiempo que reside el material dentro del proceso a cierta temperatura, es decir si la temperatura de proceso es relativamente baja un tiempo de residencia adecuado puede dar buenos resultados de descomposición y eso se puede determinar por la velocidad del tornillo en el caso del procesamiento del material por extrusión.

La azidocarboamida tiene una reacción exotérmica que significa que cuando reacciona libera calor al proceso lo que permite que se dé una reacción auto-catalítica, es decir no será necesario un suministro de calor para que

continúe la reacción, y es por ello que se debe mantener a una temperatura no mayor a 50° C. Cuando reacciona se descompone principalmente en Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Urea, luego la Urea se descompone en ácido Isocianhídrico y Amoniaco. No se descompone totalmente es gas, cuando sucede la reacción el 32% del peso se estima en gas, el 41% en residuos sólidos y el 27% se sublima. Del 32% de gas un 65% corresponde a Nitrógeno, un 32% a monóxido de Carbono y el 3% restante a otros gases incluyendo el Amoniaco y el Dióxido de Carbono.

La descomposición de éste agente espumante produce una coloración blanca o neutra lo que permite cualitativamente verificar el grado de descomposición y evita el uso de Dióxido de Titanio como pigmento.

OTROS AGENTES⁶

4-4-oxibis benzene sulfonil hidrazide (OBSh) es principalmente utilizado a bajas temperaturas de proceso y se descompone alrededor de los 140° C por lo cual la tasa de producción de gas es relativamente baja. Se usa industrialmente en el procesamiento de caucho, sus residuos de descomposición son oligómeros no polares que se han encontrado importantes en el aislamiento de cables.

P-toluene sulfonyl hidrazide (TSH) también es usado en el espumado de caucho y ofrece una temperatura de descomposición de 120° C.

⁶ QUINN Stephen, Chemical blowing agents: "Providing production, economic and physical improvements to a wide range of polymers", Jun 25 2001, Bayer plc. © 2002 Elsevier advanced Technology All rights reserved, Provided by www.specialchem4polymers.com

Dinitrosopentamethylene tetramine (DNPT) es un agente de bajo costo, sin embargo se ha dejado de usar por su carácter tóxico y olores residuales.

P-toluene sulphonyl semicarbazide (PTSS) es un agente espumante de alta temperatura de reacción, es utilizado en aplicaciones cuya temperatura de procesamiento sea de 240° C, la activación puede reducir la temperatura de descomposición y su principal aplicación es el moldeo por inyección de ABS y PP (Polipropileno).

5-phenyltetrazole (5-PT) es conveniente para los polímeros sensibles al amoníaco, como los policarbonatos o los poliésteres termoplásticos, como el único gas de emisión es el nitrógeno se limita a aplicaciones de altas temperaturas.

Carbonato de Zinc ($ZnCO_3$) es una agente de alta temperatura, su principal gas de emisión es el CO_2 , se utiliza en el moldeo por inyección de polímeros sensibles al amoníaco como PC, su descomposición es de carácter endotérmico.

Bicarbonato de Sodio. Es un agente espumante inorgánico que se descompone de manera endotérmica liberando dióxido de carbono y agua. Se utiliza principalmente en el moldeo por inyección combinándolo con azidocarboamida para extruir PVC. Aunque es relativamente económico la estructura suele ser a menudo más gruesa que otros materiales y no se puede usar para espumas flexibles como caucho o PVC plástico por la alta emisión de CO_2 .

PROCESO DE ESPUMADO⁷

Como se mencionó anteriormente una de las maneras de espumar Polietileno es formar una capa de polímero y adherirle otra con agente espumante para que en el horno se espume el polímero y se forme una capa compuesta con una estructura celular. La aplicación de esto esta dada en el recubrimiento de paredes y pisos y en la producción de cuero artificial para la elaboración de muebles y ropa en general. Utilizando inhibidores se puede incorporar patrones en el producto, es decir esto reduce el desempeño en el sistema de activación y la tasa de descomposición cuando es aplicada.

El perfil de extrusión del espumado es principalmente utilizado en el sector de la construcción y usado como reemplazo de los elementos de madera, pues los productos de los polímeros espumados se pueden extruir en las mismas dimensiones de una pieza de madera y puede ser manipulada como si fuese una de ellas que no es mas que permitir ser taladrada, cortada y pulida.

Es de gran utilidad el espumado en la elaboración de tubos de PVC pues se puede colocar en la mitad de dos capas de polímero una capa espumada para aplicaciones de bajas presiones como el drenaje de arena.

Adicionalmente un tipo de espuma es manufacturada con un entrecruzamiento químico y físico de poliolefinas cuya aplicación es para aislamiento de sonido, elaboración de empaques y absorción de impactos.

⁷ QUINN Stephen, Chemical blowing agents: "Providing production, economic and physical improvements to a wide range of polymers", Jun 25 2001, Bayer plc. © 2002 Elsevier advanced Technology All rights reserved, Provided by www.specialchem4polymers.com

El espumado en la elaboración de productos por moldeo por inyección permite reducir los efectos de hundimiento cuando el producto está en enfriamiento aunque la densidad se reduzca.

Adicionalmente a los métodos de espumado mencionados, se encuentra el moldeo por compresión que consiste en comprimir el producto y dejar que se expanda cuando el molde es abierto y la presión liberada. Se utiliza este método para la elaboración de elementos que tengan un contacto o rozamiento con el suelo como la suela de los zapatos. Utilizando también un molde pero aplicando una corriente de aire se pueden elaborar botellas o empaque en general con una reducción en la densidad y menor cantidad de polímero utilizado que se traduce en disminución de costos y aumento en la eficiencia de producción.

EXPERIMENTACIÓN

Se utilizará para el proceso de extrusión de lámina plana Polietileno lineal de baja densidad y dos agentes espumantes por separado, para lo cual se hizo un diseño experimental factorial de tres factores con dos niveles y se donde se evaluó como resultado la densidad y algunas propiedades mecánicas como carga de ruptura, esfuerzo de ruptura y de cedencia, módulo de elasticidad y deformación de ruptura y de cedencia.

El número de factores y de niveles se determinó de acuerdo a la cantidad de experimentos que se debían realizar dado el diseño experimental, teniendo en cuenta las pruebas a realizar para cada lámina espumada y el tiempo y

recursos disponibles como cantidad de material, agente espumante y equipos de medición.

Se utilizó una extrusora piloto de tres zonas (Zona 1 o de alimentación, que es una tolva donde se agregan los pelletz del polímero a extruir; Zona 2 o de fundición; y Zona 3 o de dosificación, que es donde el polímero ya está fundido listo para tomar forma en el dado de extrusión o Zona 4), dos agentes espumantes: Celogen[®] AZ (producido por Uniroyal) e Hydrocerol[®] CF 40 (producido por Clariant) y Polietileno lineal de baja densidad ELITE 5100[®] (Producido por DOW Chemical); Sólo se preparará el Masterbatch para el Celogen[®] AZ dado que el del Hydrocerol[®] ya viene preparado a una concentración del 50% Peso.

La experimentación consiste en modificar la temperatura en la zona 3 (dosificación) y 4 (dado) de la extrusora en dos niveles (Alto: 220°C y Bajo: 180°C) y fijarla en la zona 1 (alimentación) (140°C) y 2 (fundición) (160°C).

Se obtendrá la lámina espumada de Polietileno con dos concentraciones de agente espumante (0.5% Peso y 1% Peso) para un total de 16 láminas por cada agente espumante y donde se evaluó como resultado la densidad por el método de inmersión norma ASTM D 792-86 (3 probetas por lámina) y algunas propiedades mecánicas como carga de ruptura, esfuerzo de ruptura y de cedencia, modulo de elasticidad y deformación de ruptura y de cedencia como lo dice la norma ASTM D638 (5 en tensión transversal y 5 longitudinal); para un total de 48 mediciones de densidad y 160 mediciones de tensión por cada agente espumante.

La velocidad del tornillo de extrusión durante toda la experimentación fue de 44 rpm y la temperatura de los rodillos para el laminado fue de 70° C. Estos valores al igual que la velocidad de los rodillos se ajustaron experimentalmente hasta obtener una calidad aceptable de la lámina.

En la tabla de resultados de muestra el valor promedio para cada medición dado el gran número de datos que se obtuvieron y la longitud de las tablas.

Actividades

- Preparar un Masterbatch para el agente espumante Celogen ® AZ con una concentración del 2% de agente espumante y 2% de agente nucleante (óxido de Zinc).
- Obtener las láminas del Polietileno espumado para cada caso del diseño experimental.
- Troquelar probetas rectangulares de cada lámina para medir densidad.
- Medir la densidad a cada una de las láminas.
- Troquelar probetas longitudinalmente y transversalmente de cada lámina para medir resistencia al esfuerzo.
- Hacer prueba de resistencia al esfuerzo para cada lámina
- Recolectar datos experimentales que permitan hacer el análisis estadístico pertinente para el diseño experimental.
- Hacer un tratamiento a los datos (Calcular estadísticas).

- Obtener un modelo estadístico que represente la manera como varía la densidad y la tensión cuando se modifican las variables de proceso seleccionadas.

Diseño de Experimento (LAB)

Variables Fijas

Temperatura zona 1 °C 140

Temperatura zona 2 °C 160

Variables modificadas

Temperatura zona 3 Nivel bajo 180
°C

Nivel alto 220

Temperatura zona 4 Nivel bajo 180
°C

Nivel alto 220

Agente Espumante Nivel bajo 0.5
% Peso

Nivel alto 1.0

Medición de Resultados

Densidad (método Arquímedes, Norma ASTM D792-86)

Resistencia a la tensión (Norma ASTM D638)

T zona 3	T zona 4	% agente	Hydrocerol®	Celogen®
			Propiedad (ej: ρ)	Propiedad (ej: ρ)
Bajo	Bajo	Bajo		
“	Bajo	Alto		
“	Alto	Bajo		
“	Alto	Alto		
Alto	Bajo	Bajo		
“	Bajo	Alto		
“	Alto	Bajo		
“	Alto	Alto		

PROTOCOLO EXPERIMENTAL

Preparación del Masterbatch

1. Seleccionar el agente espumante y el polímero a utilizar.
2. Determinar la concentración porcentual en peso de agente espumante
3. Utilizar una base de cálculo o determinar la cantidad de masterbatch a producir.
4. Designar por W el peso o la cantidad de masterbatch a producir.
5. La cantidad de agente a utilizar es $\% \text{ agente} * W$, la cantidad de polímero a utilizar es: $W - S\%i * W$, donde i es el compuesto o sustancia a mezclar en el masterbatch como agente espumante, agente nucleante o plastificante etc.
6. Pesar la cantidad de polímero a utilizar y de aditivos (agente espumante).
7. Encender la maquina extrusora y colocar una misma temperatura en cada una de las zonas, temperatura tal que no haga reaccionar el agente espumante mientras se mezcla con el polímero.
8. Una vez esté caliente la extrusora se debe purgar con polímero puro con el fin de remover partículas o residuos de extrusiones anteriores.
9. Una vez colocado el dado apropiado (que forma hilos) se agrega en la tolva o zona de alimentación la mezcla de masterbatch.
10. Se toman los hilos una vez extruidos y se hacen pasar por los rodillos dentro de una canoa o recipiente con agua fría que permita el endurecimiento de los mismos. Luego se pasan por un cepillo que separe cada uno de los hilos y que posteriormente tiene un tubo con orificios y una corriente de aire que retira las partículas de agua de los hilos.
11. Se recogen los hilos y se hacen pasar por la peletizadora, si se desea hacer el proceso continuo hay que asegurarse de que la velocidad con que la máquina hala los hilos es menor a la velocidad con que se extruyen.

Laminado

1. Se colocan las temperaturas deseadas en cada una de las zonas de la extrusora.
2. el dado de extrusión debe ser el de lámina cuya apertura debe calibrarse según los requerimientos de grosor de la lámina.
3. Se fija el porcentaje de agente espumante a utilizar, de acuerdo a ello se pesa la cantidad de masterbatch a utilizar de tal forma que contenga la cantidad de agente espumante requerida; se puede pesar una cantidad de masterbatch y disminuir la concentración agregando polímero puro hasta alcanzar la concentración deseada.
4. Se alimenta la extrusora inicialmente con polímero puro de tal forma que se forme las lámina y se logre pasar por los rodillos de laminado, esto implica fijar la velocidad de giro de los rodillos de la laminadora para evitar

un rompimiento de la lámina o una acumulación de material extruido. Por otro lado se debe calibrar la apertura entre rodillos pues debe ser la que determine el espesor de la lámina.

5. Una vez se obtiene la lámina de polímero puro se procede a agregar la mezcla de polímero y masterbatch en la tolva, cuando comienza a salir el polímero espumado es preciso ajustar de nuevo la velocidad de los rodillos de laminado.

Densidad (método de inmersión)

1. Se troquelan las probetas de cada lámina.
2. Se utiliza el método de inmersión (ASTM D792-86) por lo cual se debe seleccionar un líquido cuya densidad sea mayor a la estimada por la lámina.
3. Se pesa en la balanza analítica cada una de las probetas y se nombra ese peso con la letra "a".
4. Se pesa el recipiente sobre una plataforma en la balanza junto con la canastilla y los aditamentos respectivos, se nombra dicho peso con la letra "w".
5. Se pesa todo el sistema con la probeta sumergida en el líquido, se nombra el peso con la letra "b".
6. Conociendo la densidad del líquido ρ_l se calcula la densidad de la lámina (probeta) así: $\rho_{probeta} = \rho_{liquido} * a / (a+w-b)$ asegurándose que las unidades sean correspondientes.

Prueba de tensión (ASTM D638)

1. Se troquelan las probetas de cada lámina.
2. Se mide el espesor y el ancho de la probeta.
3. Se ingresan los datos al computador
4. Para las láminas espumadas con Celogen ® se utilizó una velocidad de 50 mm/min y para las láminas espumadas con Hydrocerol ® se utilizó una velocidad de 400 mm/min

TABLA DE RESULTADOS

Densidad de la lámina g/cm ³			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.874903	0.820433	0.61680	0.68757	1.695336	1.30437
		Bajo	Alto	0.763368	0.759429	0.70158	0.60782	1.522797	1.30940
		Alto	Bajo	0.688697	0.726989	0.66045	0.69859	1.415686	1.35904
		Alto	Alto	0.777655	0.805169	0.65501	0.63867	1.582824	1.29369
	Alto	Bajo	Bajo	0.714151	0.670869	0.74457	0.66131	1.385019	1.40588
		Bajo	Alto	0.675559	0.711066	0.73774	0.76378	1.386624	1.50152
		Alto	Bajo	0.772439	0.752217	0.75221	0.73796	1.524656	1.49017
		Alto	Alto	0.799273	0.788545	0.74871	0.81776	1.587818	1.56647

Espesor de la lámina [mm] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	1.00076	0.792948	1.05156	1.02108	1.793708	2.07264
		Bajo	Alto	0.75692	0.79248	1.016	1.10236	1.5494	2.11836
		Alto	Bajo	0.41656	0.56848	0.98552	1.00076	0.98504	1.98628
		Alto	Alto	0.8128	0.82912	7.02108	1.016	1.64192	8.03708
	Alto	Bajo	Bajo	0.48768	0.69596	0.84328	0.8636	1.18364	1.70688
		Bajo	Alto	0.73152	0.7366	0.80772	0.81788	1.46812	1.62560
		Alto	Bajo	0.83728	0.8382	1.05156	1.04648	1.67548	2.09804
		Alto	Alto	0.84328	0.889	0.994	1.03178	1.73228	2.02578

Carga de Ruptura [kN] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.1138	0.0808	0.0592	0.0564	0.1946	0.11560
		Bajo	Alto	0.0636	0.0628	0.0586	0.0624	0.1264	0.12100
		Alto	Bajo	0	0	0.0596	0.0596	0	0.11920
		Alto	Alto	0.089	0.0804	0.0644	0.0672	0.1694	0.13160
	Alto	Bajo	Bajo	0.0342	0.0582	0.0388	0.0332	0.0924	0.07200
		Bajo	Alto	0.0486	0.05	0.0436	0.0436	0.0986	0.08720
		Alto	Bajo	0.0894	0.0802	0.0888	0.0734	0.1696	0.16220
		Alto	Alto	0.0848	0.0814	0.0822	0.0926	0.1662	0.17480

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	10.1532	8.0574	4.518	4.3904	9.1053	6.2877	
		Bajo	6.585	6.2832	5.1484	4.6942	6.4341	5.7158	
		Alto	0	0	5.19	5.19	0	2.595	
		Alto	Alto	8.6836	7.626	5.3452	5.6244	8.1548	6.4856
	Alto	Bajo	Bajo	5.981	6.586	4.247	3.2808	6.2835	5.4165
		Bajo	Alto	5.2252	5.3536	5.2164	5.2164	5.2894	5.285
		Alto	Bajo	8.4398	7.5426	7.1512	6.9372	7.9912	7.3469
		Alto	Alto	8.1176	7.2082	6.9392	7.5532	7.6629	7.0737

Esfuerzo de Ruptura [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	8.9418	8.0412	4.4368	4.3592	8.4915	6.239	
		Bajo	6.6202	6.2524	4.5272	4.4716	6.4363	5.3898	
		Alto	0	0	4.678	4.678	0	2.339	
		Alto	Alto	8.6208	7.6184	4.9586	5.2094	8.1196	6.2885
	Alto	Bajo	Bajo	5.5294	6.5802	3.4938	3.0172	6.0548	5.037
		Bajo	Alto	5.2248	5.3442	4.1946	4.1946	5.2845	4.7694
		Alto	Bajo	8.4184	7.5386	6.658	5.5366	7.9785	7.0983
		Alto	Alto	7.9014	7.2034	6.3928	7.0714	7.5524	6.7981

% Deformación (Ruptura) T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	207.6444	119.123	68.4072	101.477	163.3837	93.7651	
		Bajo	33.0448	36.7626	52.3708	76.8826	34.9037	44.5667	
		Alto	0	0	43.306	43.306	0	21.653	
		Alto	Alto	152.59	134.8124	45.9594	47.2494	143.7012	90.3859
	Alto	Bajo	Bajo	47.1828	101.4398	20.283	38.2236	74.3113	60.8614
		Bajo	Alto	51.1104	53.0692	34.81	34.81	52.0898	43.9396
		Alto	Bajo	104.722	99.347	54.6128	39.1912	102.0345	76.9799
		Alto	Alto	21.7771	70.7808	72.0511	72.3526	51.2826	71.1206

Modulo de Elasticidad [MPa]T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	194.4496	104.5942	101.1048	99.8192	149.5219	102.8495	
		Bajo	143.4012	140.284	129.9864	112.8266	141.8426	135.1352	
		Alto	0	0	144.3802	144.3802	0	72.1901	
		Alto	Alto	133.765	127.1156	139.5336	145.004	130.4403	133.3246
	Alto	Bajo	Bajo	79.0668	132.5966	152.9308	94.8266	105.8317	142.7637
		Bajo	Alto	94.6106	108.8214	170.497	170.497	101.716	139.6592
		Alto	Bajo	159.2292	127.038	168.5628	181.9444	143.1336	147.8004
		Alto	Alto	194.2774	125.4974	167.1982	207.0852	159.8874	146.3478

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	9.1584	8.0078	4.518	3.5374	8.5831	6.2629	
		Bajo	6.585	6.2832	5.1484	4.6942	6.4341	5.7158	
		Alto	0	0	5.1888	5.1888	0	2.5944	
		Alto	Alto	8.6836	7.626	5.3378	5.6242	8.1548	6.4819
	Alto	Bajo	Bajo	5.981	5.2858	4.247	3.2454	5.6334	4.7664
		Bajo	Alto	5.2252	3.0872	5.2164	5.2164	4.1562	4.1518
		Alto	Bajo	8.4398	7.5426	7.151	6.9354	7.9912	7.3468
		Alto	Alto	8.1176	7.2082	6.9392	7.5488	7.6629	7.0737

% Deformación (Cedencia) T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	39.0688	93.6684	65.5588	80.5766	66.3686	79.6136	
		Bajo	32.3176	34.3396	46.734	73.8222	33.3286	40.5368	
		Alto	0	0	37.9726	37.9726	0	18.9863	
		Alto	Alto	151.1368	131.661	40.0198	45.0674	141.3989	85.8404
	Alto	Bajo	Bajo	42.334	75.5308	17.0408	31.6178	58.9324	46.2858
		Bajo	Alto	50.868	30.0312	32.901	32.901	40.4496	31.4661
		Alto	Bajo	98.419	98.135	48.7034	32.767	98.277	73.4192
		Alto	Alto	26.2018	68.8444	66.324	66.2624	47.5231	67.5842

Espesor de la lámina [mm] L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.889	0.75692	1.06172	1.02616	0.82296	0.90932
		Bajo	Alto	0.84328	0.762	0.98552	1.03124	0.80264	0.87376
		Alto	Bajo	0.41656	0.56848	1.00584	1.02616	0.49252	0.78716
		Alto	Alto	0.8382	0.85852	0.9906	0.96012	0.84836	0.92456
	Alto	Bajo	Bajo	0.5588	0.66548	0.99568	0.8128	0.61214	0.83058
		Bajo	Alto	0.70612	0.71628	0.85852	0.81788	0.7112	0.7874
		Alto	Bajo	0.92964	0.85852	0.98552	1.00584	0.89408	0.92202
		Alto	Alto	0.88392	0.89408	1.01092	0.99092	0.889	0.9525

Carga de Ruptura [kN] L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.1648	0.1156	0.0718	0.0634	0.1402	0.0937
		Bajo	Alto	0.0642	0.0788	0.0776	0.069	0.0715	0.0782
		Alto	Bajo	0.0512	0.0748	0.053	0.0748	0.063	0.0639
		Alto	Alto	0.139	0.1096	0.0992	0.0948	0.1243	0.1044
	Alto	Bajo	Bajo	0.0582	0.098	0.0426	0.0454	0.0781	0.0703
		Bajo	Alto	0.0612	0.05	0.0372	0.0632	0.0556	0.0436
		Alto	Bajo	0.1412	0.115	0.066	0.0694	0.1281	0.0905
		Alto	Alto	0.1032	0.0968	0.1164	0.1488	0.1	0.1066

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa]			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	14.598	12.2852	6.1882	6.6944	13.4416	9.2367
		Bajo	Alto	7.6158	8.271	7.5542	6.2554	7.9434	7.9126
		Alto	Bajo	9.6752	11.0236	6.292	7.0956	10.3494	8.6578
		Alto	Alto	13.0848	10.6438	8.254	9.0576	11.8643	9.4489
	Alto	Bajo	Bajo	9.0396	11.6272	5.4512	5.1352	10.3334	8.5392
		Bajo	Alto	6.8566	7.1382	6.2024	6.1846	6.9974	6.6703
		Alto	Bajo	12.0066	10.6604	7.6078	7.747	11.3335	9.1341
		Alto	Alto	10.669	9.1566	9.926	11.657	9.9128	9.5413

Modulo de Elasticidad [MPa]T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	194.4496	104.5942	101.1048	99.8192	149.5219	102.8495	
		Bajo	143.4012	140.284	129.9864	112.8266	141.8426	135.1352	
		Alto	0	0	144.3802	144.3802	0	72.1901	
		Alto	Alto	133.765	127.1156	139.5336	145.004	130.4403	133.3246
	Alto	Bajo	Bajo	79.0668	132.5966	152.9308	94.8266	105.8317	142.7637
		Bajo	Alto	94.6106	108.8214	170.497	170.497	101.716	139.6592
		Alto	Bajo	159.2292	127.038	168.5628	181.9444	143.1336	147.8004
		Alto	Alto	194.2774	125.4974	167.1982	207.0852	159.8874	146.3478

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	9.1584	8.0078	4.518	3.5374	8.5831	6.2629	
		Bajo	6.585	6.2832	5.1484	4.6942	6.4341	5.7158	
		Alto	0	0	5.1888	5.1888	0	2.5944	
		Alto	Alto	8.6836	7.626	5.3378	5.6242	8.1548	6.4819
	Alto	Bajo	Bajo	5.981	5.2858	4.247	3.2454	5.6334	4.7664
		Bajo	Alto	5.2252	3.0872	5.2164	5.2164	4.1562	4.1518
		Alto	Bajo	8.4398	7.5426	7.151	6.9354	7.9912	7.3468
		Alto	Alto	8.1176	7.2082	6.9392	7.5488	7.6629	7.0737

% Deformación (Cedencia) T			AGENTE ESPUMANTE						
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	
NIVEL	Bajo	Bajo	39.0688	93.6684	65.5588	80.5766	66.3686	79.6136	
		Bajo	32.3176	34.3396	46.734	73.8222	33.3286	40.5368	
		Alto	0	0	37.9726	37.9726	0	18.9863	
		Alto	Alto	151.1368	131.661	40.0198	45.0674	141.3989	85.8404
	Alto	Bajo	Bajo	42.334	75.5308	17.0408	31.6178	58.9324	46.2858
		Bajo	Alto	50.868	30.0312	32.901	32.901	40.4496	31.4661
		Alto	Bajo	98.419	98.135	48.7034	32.767	98.277	73.4192
		Alto	Alto	26.2018	68.8444	66.324	66.2624	47.5231	67.5842

Espesor de la lámina [mm] L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.889	0.75692	1.06172	1.02616	0.82296	0.90932
		Bajo	Alto	0.84328	0.762	0.98552	1.03124	0.80264	0.87376
		Alto	Bajo	0.41656	0.56848	1.00584	1.02616	0.49252	0.78716
		Alto	Alto	0.8382	0.85852	0.9906	0.96012	0.84836	0.92456
	Alto	Bajo	Bajo	0.5588	0.66548	0.99568	0.8128	0.61214	0.83058
		Bajo	Alto	0.70612	0.71628	0.85852	0.81788	0.7112	0.7874
		Alto	Bajo	0.92964	0.85852	0.98552	1.00584	0.89408	0.92202
		Alto	Alto	0.88392	0.89408	1.01092	0.99092	0.889	0.9525

Carga de Ruptura [kN] L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	0.1648	0.1156	0.0718	0.0634	0.1402	0.0937
		Bajo	Alto	0.0642	0.0788	0.0776	0.069	0.0715	0.0782
		Alto	Bajo	0.0512	0.0748	0.053	0.0748	0.063	0.0639
		Alto	Alto	0.139	0.1096	0.0992	0.0948	0.1243	0.1044
	Alto	Bajo	Bajo	0.0582	0.098	0.0426	0.0454	0.0781	0.0703
		Bajo	Alto	0.0612	0.05	0.0372	0.0632	0.0556	0.0436
		Alto	Bajo	0.1412	0.115	0.066	0.0694	0.1281	0.0905
		Alto	Alto	0.1032	0.0968	0.1164	0.1488	0.1	0.1066

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa]			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	14.598	12.2852	6.1882	6.6944	13.4416	9.2367
		Bajo	Alto	7.6158	8.271	7.5542	6.2554	7.9434	7.9126
		Alto	Bajo	9.6752	11.0236	6.292	7.0956	10.3494	8.6578
		Alto	Alto	13.0848	10.6438	8.254	9.0576	11.8643	9.4489
	Alto	Bajo	Bajo	9.0396	11.6272	5.4512	5.1352	10.3334	8.5392
		Bajo	Alto	6.8566	7.1382	6.2024	6.1846	6.9974	6.6703
		Alto	Bajo	12.0066	10.6604	7.6078	7.747	11.3335	9.1341
		Alto	Alto	10.669	9.1566	9.926	11.657	9.9128	9.5413

Esfuerzo de Ruptura [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE					
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2
NIVEL	Bajo	Bajo	14.598	12.0412	5.3404	4.9886	13.3196	8.6908
		Bajo	6.008	8.0966	6.3152	5.2448	7.0523	7.2059
		Alto	9.6646	10.4156	4.1822	5.6814	10.0401	7.2989
		Alto	13.0784	10.4276	7.9044	7.7702	11.753	9.166
	Alto	Bajo	8.1614	11.6272	3.376	4.3918	9.8943	7.5016
		Bajo	6.818	5.5436	3.4462	4.333	6.1808	4.4949
		Alto	12.0066	10.6604	13.6076	5.569	11.3335	12.134
		Alto	9.2038	8.5606	9.1236	11.656	8.8822	8.8421

% Deformación (Ruptura) L			AGENTE ESPUMANTE					
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2
NIVEL	Bajo	Bajo	401.4866	410.3704	124.908	95.6062	405.9285	267.6392
		Bajo	79.5134	83.3858	174.045	121.6832	81.4496	128.7154
		Alto	257.7288	376.9558	47.7458	109.6316	317.3423	212.3508
		Alto	408.8996	267.6818	245.8372	264.7104	338.2907	256.7595
	Alto	Bajo	271.8092	408.765	37.3684	72.6106	340.2871	223.0667
		Bajo	129.7466	27.2068	53.342	94.1612	78.4767	40.2744
		Alto	333.1086	318.1516	63.2438	73.3398	325.6301	190.6977
		Alto	169.7978	176.002	280.2606	369.349	172.8999	228.1313

Modulo de Elasticidad [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE					
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2
NIVEL	Bajo	Bajo	256.4714	205.6054	158.6152	181.5952	231.0384	182.1103
		Bajo	181.6668	185.6692	237.3094	182.4372	183.668	211.4893
		Alto	139.667	181.7052	218.1124	233.7796	160.6861	199.9088
		Alto	176.0422	207.5864	205.4162	231.1028	191.8143	206.5013
	Alto	Bajo	149.7154	182.502	188.4646	162.713	166.1087	185.4833
		Bajo	144.9018	173.9572	206.2718	197.7846	159.4295	190.1145
		Alto	186.7264	184.6768	263.5286	264.981	185.7016	224.1027
		Alto	197.3624	205.014	247.7868	251.5924	201.1882	226.4004

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	9.7574	9.4044	6.1882	6.6884	9.5809	7.7963
		Bajo	Alto	7.6062	8.2708	7.5542	6.2554	7.9385	7.9125
		Alto	Bajo	7.3028	7.7344	6.286	7.0882	7.5186	7.0102
		Alto	Alto	9.4634	8.9046	4.5838	6.4144	9.184	6.7442
	Alto	Bajo	Bajo	7.7666	7.9464	5.0528	3.981	7.8565	6.4996
		Bajo	Alto	6.8566	7.1382	6.193	6.181	6.9974	6.6656
		Alto	Bajo	8.9222	8.6676	7.598	7.747	8.7949	8.1328
		Alto	Alto	9.8282	8.4574	6.6888	6.808	9.1428	7.5731

% Deformación (Cedencia) L			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	23.5472	14.7344	118.4232	87	19.1408	66.5788
		Bajo	Alto	58.1804	44.598	168.9844	113.5014	51.3892	106.7912
		Alto	Bajo	18.941	79.6226	39.5034	94.1182	49.2818	59.563
		Alto	Alto	18.3832	18.2274	117.144	123.7048	18.3053	67.6857
	Alto	Bajo	Bajo	131.4456	14.0982	14.9444	44.8428	72.7719	14.5213
		Bajo	Alto	128.0514	21.8734	41.4936	140.7974	74.9624	31.6835
		Alto	Bajo	15.9694	15.443	52.0316	63.6732	15.7062	33.7373
		Alto	Alto	13.192	15.517	17.0622	19.3426	14.3545	16.2896

		NIVELES DEL FACTOR	
		Bajo	Alto
A	T Zona 3 °C	180	220
B	T Zona 4 °C	180	220
C	%P Agente	0.5	1

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados del proceso de espumado son evaluados en las características de la lámina, esto significa se espera que cada vez que un factor de los seleccionados tome un valor específico esto se vea reflejado en alguna propiedad de la lámina.

La densidad es el primer resultado que es evaluado suponiendo que las condiciones de medición son las mismas para cuando se realizó la prueba de tensión para cada lámina. Es el factor mas importante porque es evidente que la cantidad la cantidad de polímero por unidad de área o de volumen determinará los resultados de resistencia a la tensión y con esto se puede inferir sobre el comportamiento de otras propiedades mecánicas respecto a como se comporta la densidad. Esto significa que se ha encontrado que la manera como varía la densidad de la lámina es proporcional a la manera como varían los valores para las propiedades, luego para analizar el comportamiento de los resultados respecto a los factores basta con analizar la densidad inicialmente. La densidad de la lámina espumada con Hydrocerol[®] presentó en promedio la mayor densidad en los niveles mas bajos de temperatura y porcentaje de agente espumante, mientras que la lámina espumada con Celogen[®] presentó la mayor densidad cuando los factores tomaron los valores mas altos; el análisis de varianza indica que el mayor efecto sobre la densidad de la lámina espumada con Hydrocerol[®] es la temperatura en la zona de dosificación y su efecto es negativo lo que hace ver que a medida que la temperatura aumenta en esta zona la densidad

tiende a ser menor, sin embargo se ve también un efecto de la temperatura en la zona del dado y en el porcentaje de agente espumante y aunque su efecto es positivo son relativamente significativos en el resultado. La importancia de estos dos últimos factores se puede ver en la regresión lineal del modelo dado que cuando se retira del modelo el efecto de la interacción de estos factores la explicación del modelo baja.

Para el caso de las láminas espumadas con Celogen ® se ve que el efecto más importante sobre la densidad es la temperatura en la zona de dosificación al igual que en el otro espumado, sin embargo el efecto es positivo y su significancia es muchísimo mayor respecto a la temperatura en la zona del dado y el porcentaje de agente espumante, aunque sigue habiendo un efecto sobre los resultados. Probabilísticamente el efecto más significativo debería ser la temperatura de la zona de dosificación sin embargo la explicación del modelo de regresión disminuye del 73 al 58 % cuando se retira del modelo los efectos de los otros dos factores inclusive de la interacción de estos.

Otra manera de ver que evidentemente hay un efecto significativo de la temperatura en la zona de dosificación es observando los valores de las densidades donde las láminas espumadas con Hydrocerol ® tienden a tener una mayor densidad que las láminas espumadas con Celogen ® a las mismas condiciones, por otro lado se ve que cuando la temperatura en la zona 3 está en el nivel bajo, la densidad promedio de las láminas espumadas con Hydrocerol ® son mayores a las espumadas con Celogen ® , y cuando

la temperatura está en el nivel alto la diferencia entre densidades no es tan significativa.

Se puede decir que el efecto de la temperatura en la zona de dosificación es de gran importancia por que es la zona donde se inicia el espumado y es entendible que dado que se inicia la reacción en esta zona la temperatura tenga efectos notorios en la densidad, pero el tipo de reacción que presenta cada uno de los agentes espumantes justifica el efecto de la temperatura en la zona del dado y del porcentaje de agente espumante sobre la lámina, es decir dado que el Celogen ® es exotérmico independiente de cual sea la temperatura en la zona de dosificación la reacción se inicia con el calor suministrado y el calor de reacción liberado permite que el resto de agente espumante reaccione sin requerir energía adicional, luego la temperatura en la zona del dado lo que hace es acelerar la reacción cuando se incrementa la temperatura y el porcentaje de agente espumante tendrá un efecto en la morfología de la lámina. Para el caso del Hydrocerol ® sucede lo contrario, este agente tiene una reacción de descomposición endotérmica lo que hace importante que la temperatura en la zona de dosificación y la zona del dado, determinen si el agente espumante reacciona, es posible que una temperatura baja limite la reacción y cuando alguna de las dos zonas está en el nivel alto los resultados mejores y sean casi comparables con los arrojados por el otro agente inclusive se ve que también hay una densidad alta a las condiciones mas altas de los factores pudiéndose comparar con la densidad obtenida con el Celogen ® . Como se dijo antes los resultados comienzan a

parecerse cuando la temperatura de la zona de dosificación es alta y esto puede explicarse dado que el agente endotérmico tiene mayor residencia dentro de la extrusora cuando la temperatura es mayor.

El análisis de varianza se puede leer de la siguiente forma: La fuente de variación significa el factor que se está utilizando donde A es la temperatura en la zona de dosificación, B es la temperatura en la zona del dado y C es el porcentaje de agente espumante; La estimación del efecto es cuanto es el efecto promedio de dicho factor sobre el resultado trabajado, cuando aparecen mas de dos efectos significa que hay se está hablando de cual es el efecto de la interacción de dichos factores; los demás cálculos corresponden a un análisis de varianza y fueron calculados e interpretados según la fuente bibliográfica⁸. La letra s o N indica si la fuente de variación es o no es probabilísticamente significativa. EL R^2 mide la proporción de la variabilidad total explicada por el modelo y R^2_{ajust} explica lo mismo pero de acuerdo al número de factores significativos.

A continuación se muestra el análisis de varianza para la densidad donde se incluye inicialmente todos los factores y luego se hace el mismo análisis retirando el efecto de la interacción de los tres factores para poder calcular el error de ajuste del modelo. Aunque probabilísticamente un factor individual no sea significativo si el efecto de la interacción de éste con otro factor es significativo entonces se incluye en el modelo.

⁸ MONTGOMERY, Diseño y análisis de experimentos, ed Limusa Wiley, segunda edición, 2002.capitulo 6

Densidad de la lámina g/cm³

Agente: Hydrocer

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0.0415657	0.0069108	14.6054342	1	0.00691084	12.47466553	0.007710006
B	0.0151509	0.0009182	1.94052	1	0.00091819	1.657419949	0.233945876
C	0.0074209	0.0002203	0.46553572	1	0.00022028	0.397619292	0.545908477
AB	0.0700566	0.0196317	41.4897875	1	0.01963169	35.43689391	0.000340873
AC	0.008771	0.0003077	0.65034511	1	0.00030772	0.555467065	0.477415408
BC	0.0501544	0.0100619	21.2648156	1	0.01006186	18.16251807	0.002754837
ABC	-0.034765	0.0048344	10.2171004	1	0.00483442	8.726540319	0.018311356
Error Puro		0.0044319	9.36646143	8	0.00055399		
TOTAL		0.0473169		15			

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	0.7562976	
β_1	-0.0207829	X_1
β_2	0.0075754	X_2
β_3	0.0037104	X_3
β_{12}	0.0350283	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0.0250772	X_2X_3

R^2	0.804164382
R^2 ajustada	0.824378848
α (Pvalue)	0.05

Densidad de la lámina g/cm³

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0.0871939	0.0304111	58.200934	1	0.0304111	17.31509017	0.003160266
B	0.0235246	0.0022136	4.23646223	1	0.00221363	1.260370246	0.294141576
C	0.0139527	0.0007787	1.49031257	1	0.00077872	0.443375988	0.524228777
AB	0.0137865	0.0007603	1.45500853	1	0.00076027	0.432872845	0.529056061
AC	0.0290325	0.0033716	6.45249545	1	0.00337155	1.919652021	0.20329667
BC	-0.0112154	0.0005031	0.96291912	1	0.00050314	0.286473605	0.607042537
ABC	0.00638	0.0001628	0.31159687	1	0.00016282	0.092701741	0.768539874
Error Puro		0.0140507	26.8902713	8	0.00175633		
TOTAL		0.0522519		15			

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	0.7019092	
β_1	0.0435969	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0.731097287
R^2 ajustada	0.495807414

Densidad de la lámina g/cm³

Agente: Hydrocerol

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0.0415657	0.0069108	1	0.0069108	12.4746655	0.007710006
B	0.0151509	0.0009182	1	0.0009182	1.65741995	0.233945876
C	0.0074209	0.0002203	1	0.0002203	0.39761929	0.545908477
AB	0.0700566	0.0196317	1	0.0196317	35.4368939	0.000340873
BC	0.0501544	0.0100619	1	0.0100619	18.1625181	0.002754837
Modelo		0.0377429	5	0.00754857		
E de Ajuste		0.0048344	2	0.0024172	4.07998313	0.060061773
Error Puro		0.0047396	8	0.00059246		
TOTAL		0.0473169	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0.7562976	
β_1	-0.0207829	X ₁
β_2	0.0075754	X ₂
β_3	0.0037104	X ₃
β_{12}	0.0350283	X ₁ X ₂
β_{13}	0	X ₁ X ₃
β_{23}	0.0250772	X ₂ X ₃

R ²	0.79766093
R ² ajustada	0.812184877
E de Ajuste	No Significante

Densidad de la lámina g/cm³

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0.0871939	0.0304111	1	0.0304111	17.3150902	0.003160266
Modelo		0.0304111	1	0.0304111		
E de Ajuste		0.0001628	6	2.714E-05	0.01001417	0.999991853
Error Puro		0.021678	8	0.00270975		
TOTAL		0.0522519	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0.7019092	
β_1	0.0435969	X ₁
β_2	0	X ₂
β_3	0	X ₃
β_{12}	0	X ₁ X ₂
β_{13}	0	X ₁ X ₃

R ²	0.58200934
R ² ajustada	0.222109953
E de Ajuste	No Significante

CONCLUSIONES

Al finalizar la experimentación del proceso de espumado de polietileno con dos agentes espumantes y evaluar la manera como se afecta el resultado final cuando se modifica la temperatura en dos de las zonas de la extrusora y la cantidad de agente espumante se puede decir que la temperatura es el factor mas importante dentro del proceso pues determina la manera como reacciona el agente espumante, lo que significa que el agente espumante necesita una energía de activación para iniciar la reacción la cual es suministrada por la resistencia en el barril de la zona de la extrusora donde la temperatura es tal que permite iniciar la reacción. Para el agente espumante endotérmico (Hydrocerol ®) es de suma importancia la temperatura en cada una de las zonas de la extrusora puesto que requiere un suministro de energía permanente para reaccionar a diferencia del agente espumante Celogen ® Az que su carácter exotérmico le permite reaccionar por si solo dado que el calor de reacción le sirve como catalizador acelerando así la reacción y creando una reacción en cadena.

.El carácter exotérmico del agente espumante Celogen ® AZ hace inferir que cuando éste agente reacciona en la zona de dosificación el calor de reacción

liberado permite que el agente espumante que no ha reaccionado reaccione sin ser prioritario el calor presente en la zona del dado es decir, al observar el efecto mas importante en el análisis experimental del espumado de polietileno con dicho agente se observa que en la densidad, y por consiguiente en las demás propiedades mecánicas, el factor que mas efecto tiene sobre el resultado es la temperatura de la zona de dosificación pues como bien se dijo es ésta la que inicia la reacción y permite que el agente reaccione por si solo siendo el catalizador su calor de reacción no dejando de lado que la temperatura en la zona de alimentación y de fundición son las que permiten que el material de funda y el agente espumante pueda modificarle su estructura por medio de los gases de reacción.

En el caso del Hidrocero CF 40 se puede observar que la manera como se comportan los datos de los resultados es contraria a los del Celogen® , sólo en los casos extremos, es decir que a las condiciones mas bajas de temperatura y de agente espumante se obtienen los valores mas altos de densidad y de las propiedades a diferencia del Celogen® donde los valores mas altos se obtienen en los niveles mas altos de los factores. El Hidrocero al ser un agente endotérmico necesita permanentemente de calor para reaccionar y es por eso que aunque el mayor efecto sobre los resultados también sea la temperatura en la zona de dosificación, existe un efecto considerable de la temperatura en la zona del dado y de la concentración de agente espumante pues dependiendo de la cantidad de agente presente se necesitará de energía para que reaccione.

Se puede verificar que existe un comportamiento similar para las propiedades mecánicas de las láminas respecto a los resultados de la densidad y dado que el objetivo era encontrar las mejores condiciones de temperatura y porcentaje de agente espumante para obtener los mejores resultados, que para el caso es una resistencia a la tensión, a la deformación y una rigidez reflejada en el modulo de elasticidad, se puede decir que a mayor temperatura mejor es el resultado y cuando el agente espumante esta en el nivel alto los valores van a ser mayores a cuando están en el nivel bajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASKELAND Donald R. La Ciencia e Ingeniería de los Materiales, México D.F., Grupo editorial Iberoamérica, Edición alterna, 1987.

FRIED Joel R. Polymer Science and Technology. New Jersey: Prentice hall, 1995, 509 p

GÄCHTER/MÜLLER. Plastics additives 2nd Edition, Hanser Publishers, Munich, Viena, New York, 1987.

MONTGOMERY, Diseño y análisis de experimentos, ed Limusa Wiley, segunda edición, 2002.

QUINN Stephen, Chemical blowing agents: "Providing production, economic and physical improvements to a wide range of polymers", Jun 25 2001, Bayer plc. © 2002 Elsevier advanced Technology All rights reserved, provided by www.specialchem4polymers.com

ROBAYO Nicolás, Diseño experimental para el análisis de las variables de proceso para el espumado de polímeros en un proceso de extrusión de lámina plana, Proyecto de Grado I, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá: Mayo 19 de 2003, 11p.

SALVAT UNIVERSAL Diccionario Enciclopédico. Tomo 16. Varios autores. Barcelona: Salvat editores, S.A., 1988, 504 p

Páginas Web

www.cromptoncorp.com - (Hoja de datos Celogen ® AZ)

www.clariant.masterbatches.com - (Hoja de datos Hydrocerol ® CF 40)

www.dow.com -(Hoja de datos Resina de polietileno de alto desempeño)

GLOSARIO

Prueba de Tensión¹: Mide la resistencia del material a la aplicación gradual de una fuerza tensora.

Carga de Ruptura¹: Es la fuerza necesaria para producir la máxima elongación de la probeta y luego romperse.

Esfuerzo¹: Fuerza ejercida sobre el material por unidad de área inicial de la probeta; de Carga máxima: cuando se está ejerciendo la máxima fuerza sobre el material antes de romperse totalmente; de Ruptura: es cuando se está ejerciendo una fuerza tal que el material comienza a romperse; de Cedencia¹: es cuando se está ejerciendo una fuerza tal que el material deja de ser elástico y comienza a elongarse permanentemente.

Deformación¹: indica que tanto se deforma cada unidad de longitud del material respecto a las marcas iniciales de calibración, y es la distancia entre las marcas de calibración luego de aplicar cierta fuerza; de Ruptura: es cuando se está aplicando la carga de ruptura a la probeta; de Cedencia: es cuando se está aplicando la carga de cedencia o se tiene el esfuerzo de cedencia.

Modulo de Elasticidad¹: es la pendiente de la curva esfuerzo-deformación en la región elástica (antes del punto de cedencia); es una medida de la rigidez del material pues indica que tanta fuerza se debe ejercer para separar los átomos del material y producir una deformación elástica

¹ASKELAND Donald R. La Ciencia e Ingeniería de los Materiales, México D.F., Grupo editorial Iberoamérica, Edición alterna, 1987.

Densidad de la lámina g/cm ³			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ					
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	0,8749029	0,8204332	0,61680	0,68757	1,695336	1,30437	1	
		Bajo	Alto	0,763368	0,7594291	0,70158	0,60782	1,522797	1,30940	c
		Alto	Bajo	0,6886968	0,7269891	0,66045	0,69859	1,415686	1,35904	b
		Alto	Alto	0,7776552	0,8051692	0,65501	0,63867	1,582824	1,29369	bc
	Alto	Bajo	Bajo	0,7141507	0,6708688	0,74457	0,66131	1,385019	1,40588	a
		Bajo	Alto	0,6755588	0,7110656	0,73774	0,76378	1,386624	1,50152	ac
		Alto	Bajo	0,7724385	0,752217	0,75221	0,73796	1,524656	1,49017	ab
		Alto	Alto	0,799273	0,7885451	0,74871	0,81776	1,587818	1,56647	abc

Espesor de la lámina [mm] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ					
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	1,00076	0,792948	1,05156	1,02108	1,793708	2,07264	1	
		Bajo	Alto	0,75692	0,79248	1,016	1,10236	1,5494	2,11836	c
		Alto	Bajo	0,41656	0,56848	0,98552	1,00076	0,98504	1,98628	b
		Alto	Alto	0,8128	0,82912	7,02108	1,016	1,64192	8,03708	bc
	Alto	Bajo	Bajo	0,48768	0,69596	0,84328	0,8636	1,18364	1,70688	a
		Bajo	Alto	0,73152	0,7366	0,80772	0,81788	1,46812	1,62560	ac
		Alto	Bajo	0,83728	0,8382	1,05156	1,04648	1,67548	2,09804	ab
		Alto	Alto	0,84328	0,889	0,994	1,03178	1,73228	2,02578	abc

Carga de Ruptura [kN] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ					
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	0,1138	0,0808	0,0592	0,0564	0,1946	0,11560	1	
		Bajo	Alto	0,0636	0,0628	0,0586	0,0624	0,1264	0,12100	c
		Alto	Bajo	0	0	0,0596	0,0596	0	0,11920	b
		Alto	Alto	0,089	0,0804	0,0644	0,0672	0,1694	0,13160	bc
	Alto	Bajo	Bajo	0,0342	0,0582	0,0388	0,0332	0,0924	0,07200	a
		Bajo	Alto	0,0486	0,05	0,0436	0,0436	0,0986	0,08720	ac
		Alto	Bajo	0,0894	0,0802	0,0888	0,0734	0,1696	0,16220	ab
		Alto	Alto	0,0848	0,0814	0,0822	0,0926	0,1662	0,17480	abc

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ					
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	10,1532	8,0574	4,518	4,3904	18,2106	8,90840	1	
		Bajo	Alto	6,585	6,2832	5,1484	4,6942	12,8682	9,84260	c
		Alto	Bajo	0	0	5,19	5,19	0	10,38000	b
		Alto	Alto	8,6836	7,626	5,3452	5,6244	16,3096	10,96960	bc
	Alto	Bajo	Bajo	5,981	6,586	4,247	3,2808	12,567	7,52780	a
		Bajo	Alto	5,2252	5,3536	5,2164	5,2164	10,5788	10,43280	ac
		Alto	Bajo	8,4398	7,5426	7,1512	6,9372	15,9824	14,08840	ab
		Alto	Alto	8,1176	7,2082	6,9392	7,5532	15,3258	14,49240	abc

Esfuerzo de Ruptura [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE				Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ				
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2			
Bajo	Bajo	Bajo	8,9418	8,0412	4,4368	4,3592	16,983	8,79600	1

NIVEL	Bajo	Alto	6,6202	6,2524	4,5272	4,4716	12,8726	8,99880	c	
	Alto	Bajo	0	0	4,678	4,678	0	9,35600	b	
	Alto	Alto	8,6208	7,6184	4,9586	5,2094	16,2392	10,16800	bc	
	Alto	Bajo	Bajo	5,5294	6,5802	3,4938	3,0172	12,1096	6,51100	a
	Bajo	Alto	5,2248	5,3442	4,1946	4,1946	10,569	8,38920	ac	
	Alto	Bajo	8,4184	7,5386	6,658	5,5366	15,957	12,19460	ab	
	Alto	Alto	7,9014	7,2034	6,3928	7,0714	15,1048	13,46420	abc	

% Deformación (Ruptura) T			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
Bajo	Bajo	Bajo	207,6444	119,123	68,4072	101,477	326,7674	169,88420	1	
	Bajo	Alto	33,0448	36,7626	52,3708	76,8826	69,8074	129,25340	c	
	Alto	Bajo	0	0	43,306	43,306	0	86,61200	b	
	Alto	Alto	152,58998	134,8124	45,9594	47,2494	287,4024	93,20880	bc	
Alto	Bajo	Bajo	47,1828	101,4398	20,283	38,2236	148,6226	58,50660	a	
	Bajo	Alto	51,1104	53,0692	34,81	34,81	104,1796	69,62000	ac	
	Alto	Bajo	104,722	99,347	54,6128	39,1912	204,069	93,80400	ab	
	Alto	Alto	31,7774	70,7898	72,0514	73,3536	102,5672	145,40500	abc	

Modulo de Elasticidad [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
Bajo	Bajo	Bajo	194,4496	104,5942	101,1048	99,8192	299,0438	200,92400	1	
	Bajo	Alto	143,4012	140,284	129,9864	112,8266	283,6852	242,81300	c	
	Alto	Bajo	0	0	144,3802	144,3802	0	288,76040	b	
	Alto	Alto	133,765	127,1156	139,5336	145,004	260,8806	284,53760	bc	
Alto	Bajo	Bajo	79,0668	132,5966	152,9308	94,8266	211,6634	247,75740	a	
	Bajo	Alto	94,6106	108,8214	170,497	170,497	203,432	340,99400	ac	
	Alto	Bajo	159,2292	127,038	168,5628	181,9444	286,2672	350,50720	ab	
	Alto	Alto	194,2774	125,4974	167,1982	207,0852	319,7748	374,28340	abc	

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
Bajo	Bajo	Bajo	9,1584	8,0078	4,518	3,5374	17,1662	8,05540	1	
	Bajo	Alto	6,585	6,2832	5,1484	4,6942	12,8682	9,84260	c	
	Alto	Bajo	0	0	5,1888	5,1888	0	10,37760	b	
	Alto	Alto	8,6836	7,626	5,3378	5,6242	16,3096	10,96200	bc	
Alto	Bajo	Bajo	5,981	5,2858	4,247	3,2454	11,2668	7,49240	a	
	Bajo	Alto	5,2252	3,0872	5,2164	5,2164	8,3124	10,43280	ac	
	Alto	Bajo	8,4398	7,5426	7,151	6,9354	15,9824	14,08640	ab	
	Alto	Alto	8,1176	7,2082	6,9392	7,5488	15,3258	14,48800	abc	

% Deformación (Cedencia) T			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
Bajo	Bajo	Bajo	39,0688	93,6684	65,5588	80,5766	132,7372	146,13540	1	
	Bajo	Alto	32,3176	34,3396	46,734	73,8222	66,6572	120,55620	c	
	Alto	Bajo	0	0	37,9726	37,9726	0	75,94520	b	
	Alto	Alto	151,1368	131,661	40,0198	45,0674	282,7978	85,08720	bc	
Alto	Bajo	Bajo	42,334	75,5308	17,0408	31,6178	117,8648	48,65860	a	
	Bajo	Alto	50,868	30,0312	32,901	32,901	80,8992	65,80200	ac	

	Alto	Bajo	98,419	98,135	48,7034	32,767	196,554	81,47040	ab
	Alto	Alto	26,2018	68,8444	66,324	66,2624	95,0462	132,58640	abc

Espesor de la lámina [mm] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	0,889	0,75692	1,06172	1,02616	1,64592	2,08788	1	
		Bajo	Alto	0,84328	0,762	0,98552	1,03124	1,60528	2,01676	c
		Alto	Bajo	0,41656	0,56848	1,00584	1,02616	0,98504	2,03200	b
		Alto	Alto	0,8382	0,85852	0,9906	0,96012	1,69672	1,95072	bc
	Alto	Bajo	Bajo	0,5588	0,66548	0,99568	0,8128	1,22428	1,80848	a
		Bajo	Alto	0,70612	0,71628	0,85852	0,81788	1,4224	1,67640	ac
		Alto	Bajo	0,92964	0,85852	0,98552	1,00584	1,78816	1,99136	ab
		Alto	Alto	0,88392	0,89408	1,01092	0,99092	1,778	2,00184	abc

Carga de Ruptura [kN] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	0,1648	0,1156	0,0718	0,0634	0,2804	0,13520	1	
		Bajo	Alto	0,0642	0,0788	0,0776	0,069	0,143	0,14660	c
		Alto	Bajo	0,0512	0,0748	0,053	0,0748	0,126	0,12780	b
		Alto	Alto	0,139	0,1096	0,0992	0,0948	0,2486	0,19400	bc
	Alto	Bajo	Bajo	0,0582	0,098	0,0426	0,0454	0,1562	0,08800	a
		Bajo	Alto	0,0612	0,05	0,0372	0,0632	0,1112	0,10040	ac
		Alto	Bajo	0,1412	0,115	0,066	0,0694	0,2562	0,13540	ab
		Alto	Alto	0,1032	0,0968	0,1164	0,1488	0,2	0,26520	abc

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	14,598	12,2852	6,1882	6,6944	26,8832	12,88260	1	
		Bajo	Alto	7,6158	8,271	7,5542	6,2554	15,8868	13,80960	c
		Alto	Bajo	9,6752	11,0236	6,292	7,0956	20,6988	13,38760	b
		Alto	Alto	13,0848	10,6438	8,254	9,0576	23,7286	17,31160	bc
	Alto	Bajo	Bajo	9,0396	11,6272	5,4512	5,1352	20,6668	10,58640	a
		Bajo	Alto	6,8566	7,1382	6,2024	6,1846	13,9948	12,38700	ac
		Alto	Bajo	12,0066	10,6604	7,6078	7,747	22,667	15,35480	ab
		Alto	Alto	10,669	9,1566	9,926	11,657	19,8256	21,58300	abc

Esfuerzo de Ruptura [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2				
NIVEL	Bajo	Bajo	14,598	12,0412	5,3404	4,9886	26,6392	10,32900	1	
		Bajo	Alto	6,008	8,0966	6,3152	5,2448	14,1046	11,56000	c
		Alto	Bajo	9,6646	10,4156	4,1822	5,6814	20,0802	9,86360	b
		Alto	Alto	13,0784	10,4276	7,9044	7,7702	23,506	15,67460	bc
	Alto	Bajo	Bajo	8,1614	11,6272	3,376	4,3918	19,7886	7,76780	a
		Bajo	Alto	6,818	5,5436	3,4462	4,333	12,3616	7,77920	ac
		Alto	Bajo	12,0066	10,6604	13,6076	5,569	22,667	19,17660	ab
		Alto	Alto	9,2038	8,5606	9,1236	11,656	17,7644	20,77960	abc

% Deformación (Ruptura) L			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	

	T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	401,4866	410,3704	124,908	95,6062	811,857	220,51420	1
		Bajo	Alto	79,5134	83,3858	174,045	121,6832	162,8992	295,72820	c
		Alto	Bajo	257,7288	376,9558	47,7458	109,6316	634,6846	157,37740	b
		Alto	Alto	408,8996	267,6818	245,8372	264,7104	676,5814	510,54760	bc
	Alto	Bajo	Bajo	271,8092	408,765	37,3684	72,6106	680,5742	109,97900	a
		Bajo	Alto	129,7466	27,2068	53,342	94,1612	156,9534	147,50320	ac
		Alto	Bajo	333,1086	318,1516	63,2438	73,3398	651,2602	136,58360	ab
		Alto	Alto	169,7978	176,002	280,2606	369,349	345,7998	649,60960	abc

Modulo de Elasticidad [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	256,4714	205,6054	158,6152	181,5952	462,0768	340,21040	1
		Bajo	Alto	181,6668	185,6692	237,3094	182,4372	367,336	419,74660	c
		Alto	Bajo	139,667	181,7052	218,1124	233,7796	321,3722	451,89200	b
		Alto	Alto	176,0422	207,5864	205,4162	231,1028	383,6286	436,51900	bc
	Alto	Bajo	Bajo	149,7154	182,502	188,4646	162,713	332,2174	351,17760	a
		Bajo	Alto	144,9018	173,9572	206,2718	197,7846	318,859	404,05640	ac
		Alto	Bajo	186,7264	184,6768	263,5286	264,981	371,4032	528,50960	ab
		Alto	Alto	197,3624	205,014	247,7868	251,5924	402,3764	499,37920	abc

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	9,7574	9,4044	6,1882	6,6884	19,1618	12,87660	1
		Bajo	Alto	7,6062	8,2708	7,5542	6,2554	15,877	13,80960	c
		Alto	Bajo	7,3028	7,7344	6,286	7,0882	15,0372	13,37420	b
		Alto	Alto	9,4634	8,9046	4,5838	6,4144	18,368	10,99820	bc
	Alto	Bajo	Bajo	7,7666	7,9464	5,0528	3,981	15,713	9,03380	a
		Bajo	Alto	6,8566	7,1382	6,193	6,181	13,9948	12,37400	ac
		Alto	Bajo	8,9222	8,6676	7,598	7,747	17,5898	15,34500	ab
		Alto	Alto	9,8282	8,4574	6,6888	6,808	18,2856	13,49680	abc

% Deformación (Cedencia) L			AGENTE ESPUMANTE							
FACTORES			Hydrocerol CF 40				Celogen AZ			
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2	Etiqueta	
NIVEL	Bajo	Bajo	Bajo	23,5472	14,7344	118,4232	87	38,2816	205,42320	1
		Bajo	Alto	58,1804	44,598	168,9844	113,5014	102,7784	282,48580	c
		Alto	Bajo	18,941	79,6226	39,5034	94,1182	98,5636	133,62160	b
		Alto	Alto	18,3832	18,2274	117,144	123,7048	36,6106	240,84880	bc
	Alto	Bajo	Bajo	131,4456	14,0982	14,9444	44,8428	145,5438	59,78720	a
		Bajo	Alto	128,0514	21,8734	41,4936	140,7974	149,9248	182,29100	ac
		Alto	Bajo	15,9694	15,443	52,0316	63,6732	31,4124	115,70480	ab
		Alto	Alto	13,192	15,517	17,0622	19,3426	28,709	36,40480	abc

NIVELES DEL FACTOR		
	Bajo	Alto
A T Zona 3 °C	180	220
B T Zona 4 °C	180	220
C %P Agente	0,5	1

Densidad de la lámina g/cm³Agente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,0415657	0,00691084	14,6054342	1	0,00691084	12,47466553	0,007710006
B	0,01515086	0,00091819	1,940520004	1	0,00091819	1,657419949	0,233945876
C	0,00742087	0,00022028	0,46553572	1	0,00022028	0,397619292	0,545908477
AB	0,07005657	0,01963169	41,48978751	1	0,01963169	35,43689391	0,000340873
AC	0,00877102	0,00030772	0,650345105	1	0,00030772	0,555467065	0,477415408
BC	0,0501544	0,01006186	21,26481562	1	0,01006186	18,16251807	0,002754837
ABC	-0,034765	0,00483442	10,21710042	1	0,00483442	8,726540319	0,018311356
Error Puro		0,00443192	9,366461431	8	0,00055399		
TOTAL		0,04731693		15			

S
N
N
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,75629756	
β_1	-0,0207829	X_1
β_2	0,00757543	X_2
β_3	0,00371043	X_3
β_{12}	0,03502829	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,0250772	X_2X_3

R^2	0,804164382
R^2 ajustada	0,824378848
α (Pvalue)	0,05

Densidad de la lámina g/cm³Agente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,08719389	0,0304111	58,20093396	1	0,0304111	17,31509017	0,003160266
B	0,02352463	0,00221363	4,236462228	1	0,00221363	1,260370246	0,294141576
C	0,01395275	0,00077872	1,490312574	1	0,00077872	0,443375988	0,524228777
AB	0,01378649	0,00076027	1,455008529	1	0,00076027	0,432872845	0,529056061
AC	0,02903253	0,00337155	6,45249545	1	0,00337155	1,919652021	0,20329667
BC	-0,0112154	0,00050314	0,96291912	1	0,00050314	0,286473605	0,607042537
ABC	0,00637995	0,00016282	0,311596872	1	0,00016282	0,092701741	0,768539874
Error Puro		0,01405068	26,89027127	8	0,00175633		
TOTAL		0,0522519		15			

S
N
N
N
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,70190922	
β_1	0,04359694	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,731097287
R^2 ajustada	0,495807414

Espesor de la lámina [mm] T

Agente: Hydrocerol

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,0111815	0,0005001	0,148605664	1	0,0005001	0,07062746	0,797145811
B	0,0049815	9,9261E-05	0,029495482	1	9,9261E-05	0,014018247	0,908670682
C	0,0942315	0,0355183	10,5542514	1	0,0355183	5,016093904	0,055454531
AB	0,1840185	0,13545123	40,24928768	1	0,13545123	19,12918301	0,002368729
AC	-0,0089115	0,00031766	0,094392361	1	0,00031766	0,044861632	0,837555185
BC	0,0841885	0,02835081	8,424434725	1	0,02835081	4,003861008	0,080395952
ABC	-0,1411085	0,07964644	23,66691095	1	0,07964644	11,24811635	0,010023274
Error Puro		0,05664695	16,83262173	8	0,00708087		
TOTAL		0,33653076		15			

N
N
N
S
N
N

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	0,75184925	
β_1	0,00559075	X_1
β_2	0,00249075	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,09200925	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,831673783
R^2 ajustada	0,684388343

Espesor de la lámina [mm] T

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,8447575	2,85446094	8,303378339	1	2,85446094	1,266132009	0,293116741
B	0,8279625	2,74208761	7,976494107	1	2,74208761	1,216287407	0,302158364
C	0,7428725	2,20743821	6,421245549	1	2,20743821	0,979136948	0,351392173
AB	-0,6301275	1,58824267	4,620059633	1	1,58824267	0,704484987	0,425649704
AC	-0,7812575	2,44145313	7,101974578	1	2,44145313	1,082937206	0,328467079
BC	0,7517625	2,26058743	6,575852005	1	2,26058743	1,002711953	0,345977082
ABC	-0,7495075	2,24704597	6,53646109	1	2,24704597	0,99670547	0,347344604
Error Puro		18,0357872	52,4645347	8	2,2544734		
TOTAL		34,3771031		15			

N
N
N
N
N
N

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	1,35441625	
β_1	0	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,475354653
R^2 ajustada	0,016289974

Carga de Ruptura [kN] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,00455	8,281E-05	0,557838811	1	8,281E-05	0,720964653	0,420508263
B	-0,00085	0,00000289	0,01946811	1	0,00000289	0,025161066	0,877897517
C	0,013	0,000676	4,553786211	1	0,000676	5,885425736	0,041460831
AB	0,03705	0,00549081	36,98812849	1	0,00549081	47,80437054	0,000122774
AC	-0,0123	0,00060516	4,07658175	1	0,00060516	5,268674909	0,050837766
BC	0,0285	0,003249	21,88646657	1	0,003249	28,28660979	0,000712308
ABC	-0,0309	0,00381924	25,72781427	1	0,00381924	33,25126241	0,000421018
Error Puro		0,00091888	6,189915789	8	0,00011486		
TOTAL		0,01484479		15			

N
N
S
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,063575	
β_1	0,002275	X_1
β_2	-0,000425	X_2
β_3	0,0065	X_3
β_{12}	0,018525	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,01425	X_2X_3

R^2	0,938100842
R^2 ajustada	0,883939079

Carga de Ruptura [kN] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,0011	4,84E-06	0,111824002	1	4,84E-06	0,190363815	0,674149229
B	0,024	0,002304	53,23192159	1	0,002304	90,61946903	1,22453E-05
C	0,0057	0,00012996	3,002613077	1	0,00012996	5,111504425	0,053650004
AB	0,02045	0,00167281	38,64882412	1	0,00167281	65,79390364	3,95272E-05
AC	0,00125	6,25E-06	0,144400829	1	6,25E-06	0,245821042	0,633365222
BC	0,00055	1,21E-06	0,027956	1	1,21E-06	0,047590954	0,832771395
ABC	-0,0012	0,00000576	0,133079804	1	0,00000576	0,226548673	0,646821599
Error Puro		0,0002034	4,699380578	8	2,5425E-05		
TOTAL		0,00432823		15			

N
S
N
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,061475	
β_1	0,00055	X_1
β_2	0,012	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,010225	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,953006194
R^2 ajustada	0,911886614

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,8832	3,12016896	2,661017209	1	3,12016896	6,554575408	0,033636999
B	-0,82585	2,72811289	2,326654563	1	2,72811289	5,730978639	0,043586568
C	1,0403	4,32889636	3,691873055	1	4,32889636	9,093763187	0,016671111
AB	2,86645	32,8661424	28,02969059	1	32,8661424	69,04228955	3,32038E-05
AC	-1,7015	11,580409	9,876281712	1	11,580409	24,32710056	0,001146186
BC	2,87295	33,0153668	28,15695572	1	33,0153668	69,35576699	3,26629E-05
ABC	-2,54005	25,807416	22,00969852	1	25,807416	54,21394049	7,89455E-05
Error Puro		3,8082332	3,247828631	8	0,47602915		
TOTAL		117,254746		15			

S
S
S
S
S
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,36515	
β_1	0,4416	X_1
β_2	-0,412925	X_2
β_3	0,52015	X_3
β_{12}	1,433225	X_1X_2
β_{13}	-0,85075	X_1X_3
β_{23}	1,436475	X_2X_3

R^2	0,967521714
R^2 ajustada	0,939103213

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,8051	2,59274404	12,45344154	1	2,59274404	25,03756648	0,001047899
B	1,65235	10,9210421	52,45583716	1	10,9210421	105,4621332	6,95738E-06
C	0,6041	1,45974724	7,011442946	1	1,45974724	14,09646228	0,005587921
AB	1,0027	4,02162916	19,31664786	1	4,02162916	38,83599997	0,000250594
AC	0,22315	0,19918369	0,956717053	1	0,19918369	1,923473665	0,20289201
BC	-0,3557	0,50608996	2,430846096	1	0,50608996	4,887200905	0,058017507
ABC	-0,26955	0,29062881	1,395945314	1	0,29062881	2,806539342	0,132410267
Error Puro		0,82843324	3,979122027	8	0,10355416		
TOTAL		20,8194982		15			

S
S
S
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	5,415125	
β_1	0,40255	X_1
β_2	0,826175	X_2
β_3	0,30205	X_3
β_{12}	0,50135	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,96020878
R^2 ajustada	0,925391462

Esfuerzo de Ruptura [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,9557	3,65344996	3,360850938	1	3,65344996	13,4973902	0,006274275
B	-0,65415	1,71164889	1,574565641	1	1,71164889	6,323555328	0,036107411
C	1,217	5,924356	5,449883709	1	5,924356	21,88707811	0,001585237
AB	2,74995	30,2489	27,82631351	1	30,2489	111,7522372	5,59798E-06
AC	-1,8152	13,1798042	12,12425452	1	13,1798042	48,69177394	0,000115148
BC	2,62975	27,6623403	25,44690722	1	27,6623403	102,1963909	7,82648E-06
ABC	-2,45765	24,1601741	22,22522401	1	24,1601741	89,25790709	1,29519E-05
Error Puro		2,165426	1,992000461	8	0,27067825		
TOTAL		108,706099		15			

S
S
S
S
S
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,2397	
β_1	0,47785	X_1
β_2	-0,327075	X_2
β_3	0,6085	X_3
β_{12}	1,374975	X_1X_2
β_{13}	-0,9076	X_1X_3
β_{23}	1,314875	X_2X_3

R^2	0,980079995
R^2 ajustada	0,962649991

Esfuerzo de Ruptura [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,405025	0,656181	3,652150034	1	0,656181	5,204694827	0,051959282
B	1,560975	9,7465718	54,24713974	1	9,7465718	77,30783373	2,19908E-05
C	0,520325	1,08295242	6,027459971	1	1,08295242	8,589759304	0,018974053
AB	1,128675	5,09562902	28,3610797	1	5,09562902	40,41749748	0,000218851
AC	0,266625	0,28435556	1,582656574	1	0,28435556	2,255450736	0,171543457
BC	7,5E-05	2,25E-08	1,2523E-07	1	2,25E-08	1,78465E-07	0,999673277
ABC	-0,152225	0,0926898	0,515889768	1	0,0926898	0,735196743	0,416149818
Error Puro		1,00859862	5,613624092	8	0,12607483		
TOTAL		17,9669783		15			

N
S
S
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	4,8673625	
β_1	0,2025125	X_1
β_2	0,7804875	X_2
β_3	0,2601625	X_3
β_{12}	0,5643375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,943863759
R^2 ajustada	0,894744548

% Deformación (Ruptura) TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-15,567348	969,369233	1,963070332	1	969,369233	1,224683661	0,300607025
B	-6,9173025	191,396296	0,387596776	1	191,396296	0,241806639	0,636111835
C	-14,437803	833,800564	1,688530123	1	833,800564	1,053408642	0,334753203
AB	20,3758025	1660,69331	3,363071219	1	1660,69331	2,098090071	0,185516535
AC	-22,048398	1944,52733	3,937863696	1	1944,52733	2,456680868	0,155661495
BC	60,9129475	14841,5487	30,05563095	1	14841,5487	18,75054579	0,002511339
ABC	-75,177648	22606,7147	45,7808743	1	22606,7147	28,56091696	0,000690607
Error Puro		6332,20979	12,8233626	8	791,526223		
TOTAL		49380,2599		15			

N
N
N
N
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	77,7134738	
β_1	0	X_1
β_2	-3,4586513	X_2
β_3	-7,2189013	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	30,4564738	X_2X_3

R^2	0,871766374
R^2 ajustada	0,759561951

% Deformación (Ruptura) TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-13,95285	778,728092	12,26423435	1	778,728092	5,519247286	0,046731723
B	-1,0293	4,23783396	0,066741895	1	4,23783396	0,030035713	0,866714022
C	3,58505	51,410334	0,809664362	1	51,410334	0,36437153	0,562808567
AB	28,7999	3317,73696	52,25123377	1	3317,73696	23,51451153	0,001273186
AC	12,09355	585,015806	9,213448211	1	585,015806	4,146308491	0,076115681
BC	10,9644	480,872269	7,573285546	1	480,872269	3,408189577	0,102081308
ABC	-0,8425	2,839225	0,044715121	1	2,839225	0,020123051	0,890701285
Error Puro		1128,74536	17,77667674	8	141,093169		
TOTAL		6349,58588		15			

S
N
N
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	52,893375	
β_1	-6,976425	X_1
β_2	-0,51465	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	14,39995	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,822233233
R^2 ajustada	0,666687311

Modulo de Elasticidad [MPa]TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	22,190975	1969,75749	4,345560628	1	1969,75749	1,858012826	0,209979095
B	-16,362725	1070,95508	2,362676753	1	1070,95508	1,010199624	0,344283773
C	33,849775	4583,22907	10,11124463	1	4583,22907	4,323221747	0,071199704
AB	64,099375	16434,9195	36,25773204	1	16434,9195	15,50256387	0,00431204
AC	-27,530725	3031,76328	6,688494	1	3031,76328	2,859770857	0,129284634
BC	39,747275	6319,38348	13,94144418	1	6319,38348	5,960883837	0,040470206
ABC	-29,312525	3436,89649	7,582274552	1	3436,89649	3,241920796	0,109463717
Error Puro		8481,13622	18,71057321	8	1060,14203		
TOTAL		45328,0406		15			

N
N
N
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	116,546688	
β_1	11,0954875	X_1
β_2	-8,1813625	X_2
β_3	16,9248875	X_3
β_{12}	32,0496875	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	19,8736375	X_2X_3

R^2	0,812894268
R^2 ajustada	0,649176752

Modulo de Elasticidad [MPa]TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	37,063375	5494,77507	35,67995219	1	5494,77507	16,06608046	0,003904566
B	33,200025	4408,96664	28,62932823	1	4408,96664	12,89130346	0,007079896
C	19,334875	1495,34957	9,709951791	1	1495,34957	4,372227461	0,069910668
AB	0,809775	2,6229422	0,017031899	1	2,6229422	0,007669177	0,932367806
AC	9,918325	393,492683	2,555118264	1	393,492683	1,150526643	0,314726123
BC	-14,446525	834,808338	5,420771778	1	834,808338	2,44088207	0,156835403
ABC	-2,918575	34,0723201	0,221246318	1	34,0723201	0,099623484	0,760358815
Error Puro		2736,08741	17,76659952	8	342,010927		
TOTAL		15400,175		15			

S
S
N
N
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	145,661063	
β_1	18,5316875	X_1
β_2	16,6000125	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,822334005
R^2 ajustada	0,666876259

Esfuerzo de Cedencia [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,567925	1,29015522	1,07466931	1	1,29015522	2,23892853	0,172942424
B	-0,249475	0,2489511	0,207370481	1	0,2489511	0,432028423	0,529447872
C	1,050075	4,41063002	3,673952283	1	4,41063002	7,654183947	0,024423821
AB	3,181725	40,4934959	33,73014081	1	40,4934959	70,27219801	3,11433E-05
AC	-1,952825	15,2541019	12,70631232	1	15,2541019	26,47188757	0,000879619
BC	2,863175	32,7910843	27,314211	1	32,7910843	56,90547381	6,64836E-05
ABC	-2,288725	20,9530485	17,45340234	1	20,9530485	36,36180923	0,000312752
Error Puro		4,6099023	3,839941458	8	0,57623779		
TOTAL		120,051369		15			

N
N
S
S
S
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,0769625	
β_1	0,2839625	X_1
β_2	-0,1247375	X_2
β_3	0,5250375	X_3
β_{12}	1,5908625	X_1X_2
β_{13}	-0,9764125	X_1X_3
β_{23}	1,4315875	X_2X_3

R^2	0,961600585
R^2 ajustada	0,928001098

Esfuerzo de Cedencia [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,90775	3,29604025	14,10154662	1	3,29604025	19,74270082	0,002158516
B	1,76135	12,4094153	53,09156896	1	12,4094153	74,33021288	2,53864E-05
C	0,7142	2,04032656	8,72918955	1	2,04032656	12,22119689	0,008127991
AB	0,90095	3,24684361	13,89106718	1	3,24684361	19,44802161	0,002256433
AC	0,1213	0,05885476	0,251800063	1	0,05885476	0,352529651	0,569088247
BC	-0,4677	0,87497316	3,743423584	1	0,87497316	5,240935188	0,051320186
ABC	-0,167	0,111556	0,477273339	1	0,111556	0,6682008	0,437345296
Error Puro		1,33559852	5,714130704	8	0,16694981		
TOTAL		23,3736082		15			

S
S
S
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	5,358575	
β_1	0,453875	X_1
β_2	0,880675	X_2
β_3	0,3571	X_3
β_{12}	0,450475	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,942858693
R^2 ajustada	0,892860049

% Deformación (Cedencia) TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	1,0215	4,173849	0,014238675	1	4,173849	0,009938944	0,923040054
B	22,02995	1941,27479	6,622468006	1	1941,27479	4,6226446	0,063771944
C	9,78055	382,636633	1,30532724	1	382,636633	0,911150331	0,367758464
AB	1,1791	5,56110724	0,01897117	1	5,56110724	0,013242341	0,911221311
AC	-44,3989	7885,04928	26,8990701	1	7885,04928	18,77620867	0,002501339
BC	35,54195	5052,92084	17,23754246	1	5052,92084	12,03222613	0,008458268
ABC	-51,6775	10682,256	36,44146578	1	10682,256	25,43703418	0,000997258
Error Puro		3359,59167	11,46091656	8	419,948959		
TOTAL		29313,4642		15			

N
N
N
N
S
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	60,784775	
β_1	0,51075	X_1
β_2	11,014975	X_2
β_3	4,890275	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	-22,19945	X_1X_3
β_{23}	17,770975	X_2X_3

R^2	0,885390834
R^2 ajustada	0,785107815

% Deformación (Cedencia) TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-12,400825	615,121843	12,58611216	1	615,121843	6,781729696	0,031413316
B	-0,757875	2,29749806	0,047009497	1	2,29749806	0,025329959	0,877492255
C	6,477775	167,846276	3,434331065	1	167,846276	1,850508296	0,210813177
AB	25,656925	2633,1112	53,87653407	1	2633,1112	29,03009971	0,000655372
AC	10,587075	448,344628	9,17365534	1	448,344628	4,94300782	0,0568896
BC	8,586725	294,927385	6,034559152	1	294,927385	3,251579875	0,109016139
ABC	-0,093575	0,03502512	0,000716655	1	0,03502512	0,000386153	0,984803236
Error Puro		725,622365	14,84708206	8	90,7027956		
TOTAL		4887,30622		15			

S
N
N
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	47,2650875	
β_1	-6,2004125	X_1
β_2	-0,3789375	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	12,8284625	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,851529179
R^2 ajustada	0,721617211

Espesor de la lámina [mm] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,034985	0,0048958	1,529568234	1	0,0048958	1,220341036	0,301407933
B	0,043755	0,007658	2,392546987	1	0,007658	1,90885454	0,204445967
C	0,107375	0,04611756	14,40825721	1	0,04611756	11,49539271	0,009493136
AB	0,186115	0,13855517	43,28803305	1	0,13855517	34,53665022	0,000371347
AC	-0,060385	0,01458539	4,55683434	1	0,01458539	3,635595859	0,092999547
BC	0,068005	0,01849872	5,779453703	1	0,01849872	4,611042751	0,064040698
ABC	-0,120075	0,05767202	18,01815381	1	0,05767202	14,37548975	0,005300463
Error Puro		0,03209464	10,02715267	8	0,00401183		
TOTAL		0,32007731		15			

N
N
S
S
N
N**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	0,7591125	
β_1	0,0174925	X_1
β_2	0,0218775	X_2
β_3	0,0536875	X_3
β_{12}	0,0930575	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,899728473
R^2 ajustada	0,811990887

Espesor de la lámina [mm] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,07616	0,02320138	27,30662039	1	0,02320138	9,141967318	0,016469786
B	0,0483	0,00933156	10,98268035	1	0,00933156	3,67688507	0,091464596
C	-0,03425	0,00469225	5,522493759	1	0,00469225	1,848872425	0,210995598
AB	0,07878	0,02482515	29,21770064	1	0,02482515	9,781776747	0,014066549
AC	0,00385	5,929E-05	0,069780735	1	5,929E-05	0,023361851	0,882304646
BC	0,01655	0,00109561	1,289466543	1	0,00109561	0,431699743	0,529600531
ABC	0,01909	0,00145771	1,715639114	1	0,00145771	0,574377806	0,470257928
Error Puro		0,02030319	23,89561847	8	0,0025379		
TOTAL		0,08496614		15			

S
N
N
S
N
N**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	0,97284	
β_1	-0,03808	X_1
β_2	0,02415	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,03939	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,761043815
R^2 ajustada	0,551957154

Carga de Ruptura [kN] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,0093	0,00034596	1,909423265	1	0,00034596	0,852643253	0,38281124
B	0,0175	0,001225	6,761022951	1	0,001225	3,019100431	0,120491081
C	-0,0145	0,000841	4,641649226	1	0,000841	2,072704868	0,187913452
AB	0,0297	0,00352836	19,47373301	1	0,00352836	8,695896488	0,018457253
AC	-0,0108	0,00046656	2,575039076	1	0,00046656	1,14987061	0,314855358
BC	0,0311	0,00386884	21,35291105	1	0,00386884	9,535033888	0,014937339
ABC	-0,0339	0,00459684	25,3708904	1	0,00459684	11,32924214	0,009845337
Error Puro		0,003246	17,91533102	8	0,00040575		
TOTAL		0,01811856		15			

N
N
N
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,0951	
β_1	-0,00465	X_1
β_2	0,00875	X_2
β_3	-0,00725	X_3
β_{12}	0,01485	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,01555	X_2X_3

R^2	0,82084669
R^2 ajustada	0,664087543

Carga de Ruptura [kN] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,001825	1,3323E-05	0,107330303	1	1,3323E-05	0,089402251	0,772558492
B	0,031525	0,0039753	32,02630307	1	0,0039753	26,67674938	0,000858429
C	0,027475	0,0030195	24,32607385	1	0,0030195	20,2627376	0,001998351
AB	0,021525	0,0018533	14,93079522	1	0,0018533	12,43681111	0,007770686
AC	0,008075	0,00026082	2,101269132	1	0,00026082	1,750281007	0,222404136
BC	0,021525	0,0018533	14,93079522	1	0,0018533	12,43681111	0,007770686
ABC	0,007825	0,00024492	1,973173668	1	0,00024492	1,64358213	0,235736755
Error Puro		0,00119214	9,604259537	8	0,00014902		
TOTAL		0,01241262		15			

N
S
S
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,0745375	
β_1	-0,0009125	X_1
β_2	0,0157625	X_2
β_3	0,0137375	X_3
β_{12}	0,0107625	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,0107625	X_2X_3

R^2	0,903957405
R^2 ajustada	0,819920134

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-1,2554	6,30411664	8,731432552	1	6,30411664	4,128842454	0,076624436
B	1,18605	5,62685841	7,793405086	1	5,62685841	3,685276339	0,091156671
C	-2,185	19,0969	26,44990628	1	19,0969	12,5073973	0,007658017
AB	0,7717	2,38208356	3,299273019	1	2,38208356	1,56013099	0,246954552
AC	-0,19335	0,14953689	0,207114072	1	0,14953689	0,097938267	0,762320879
BC	2,2321	19,9290816	27,60250834	1	19,9290816	13,05242956	0,006853633
ABC	-1,27445	6,49689121	8,998432395	1	6,49689121	4,255098975	0,073042845
Error Puro		12,2147875	16,91792825	8	1,52684843		
TOTAL		72,2002558		15			

N
N
S
N
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	10,271975	
β_1	0	X_1
β_2	0,593025	X_2
β_3	-1,0925	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	1,11605	X_2X_3

R^2	0,830820717
R^2 ajustada	0,682788845

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,314975	0,396837	0,891225301	1	0,396837	0,999813522	0,346635955
B	2,246425	20,1857011	45,33349323	1	20,1857011	50,85699372	9,88831E-05
C	1,609975	10,368078	23,28485848	1	10,368078	26,12192039	0,000917356
AB	1,244675	6,19686342	13,91705268	1	6,19686342	15,61272716	0,004228333
AC	0,397225	0,6311508	1,417452406	1	0,6311508	1,590156924	0,242833817
BC	0,928075	3,44529282	7,737514684	1	3,44529282	8,680265023	0,01853224
ABC	0,178825	0,12791352	0,287271013	1	0,12791352	0,322272542	0,585819779
Error Puro		3,17528814	7,131132207	8	0,39691102		
TOTAL		44,5271248		15			

N
S
S
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	7,3314125	
β_1	0,1574875	X_1
β_2	1,1232125	X_2
β_3	0,8049875	X_3
β_{12}	0,6223375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,4640375	X_2X_3

R^2	0,928688678
R^2 ajustada	0,866291271

Esfuerzo de Ruptura [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-1,46855	8,62655641	8,85712539	1	8,62655641	4,017953182	0,079958888
B	1,39045	7,73340481	7,940101801	1	7,73340481	3,601953895	0,094275
C	-2,6798	28,7253122	29,49307691	1	28,7253122	13,37926212	0,006421886
AB	0,67985	1,84878409	1,898198044	1	1,84878409	0,861100022	0,380576301
AC	-0,4026	0,64834704	0,665675938	1	0,64834704	0,301977745	0,597646573
BC	2,3106	21,3554894	21,92627495	1	21,3554894	9,946652252	0,013520125
ABC	-1,6795	11,282881	11,58444772	1	11,282881	5,255177786	0,051071767
Error Puro		17,1760218	17,63509924	8	2,14700272		
TOTAL		97,3967967		15			

N
N
S
N
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	9,806975	
β_1	0	X_1
β_2	0,695225	X_2
β_3	-1,3399	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	1,1553	X_2X_3

R^2	0,823649008
R^2 ajustada	0,669341889

Esfuerzo de Ruptura [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	1,0095	4,076361	3,187818799	1	4,076361	0,853849848	0,382491099
B	3,5073	49,2046132	38,47926884	1	49,2046132	10,30658263	0,012417088
C	1,08205	4,68332881	3,662483185	1	4,68332881	0,9809876	0,35096242
AB	2,595	26,9361	21,0647207	1	26,9361	5,642136429	0,044872385
AC	-0,67845	1,84117761	1,439848089	1	1,84117761	0,385659961	0,551868501
BC	0,77145	2,38054041	1,861643625	1	2,38054041	0,498636914	0,500143941
ABC	-0,37355	0,55815841	0,436494185	1	0,55815841	0,116913952	0,741214782
Error Puro		38,1927666	29,86772258	8	4,77409583		
TOTAL		127,873046		15			

N
S
N
S
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,43315	
β_1	0,50475	X_1
β_2	1,75365	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	1,2975	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,701322774
R^2 ajustada	0,439980202

% Deformación (Ruptura) LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-56,429325	12737,0749	4,907135375	1	12737,0749	3,195003551	0,11167224
B	62,005275	15378,6165	5,924826054	1	15378,6165	3,857615255	0,085119241
C	-179,51778	128906,526	49,66303336	1	128906,526	32,33527421	0,000461561
AB	-22,122175	1957,56251	0,754178202	1	1957,56251	0,491040464	0,503331538
AC	-27,752525	3080,81058	1,186925154	1	3080,81058	0,772799157	0,40498275
BC	113,626875	51644,2669	19,89667262	1	51644,2669	12,95459261	0,006989919
ABC	-59,086775	13964,9879	5,380205964	1	13964,9879	3,503016698	0,098160034
Error Puro		31892,4838	12,28702328	8	3986,56048		
TOTAL		259562,329		15			

N
N
S
N
N
S**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	257,538113	
β_1	0	X_1
β_2	31,0026375	X_2
β_3	-89,758888	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	56,8134375	X_2X_3

R^2	0,877129767
R^2 ajustada	0,769618314

% Deformación (Ruptura) LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-17,5615	1233,62513	0,83825611	1	1233,62513	1,053632132	0,334704949
B	85,0492	28933,4657	19,6604737	1	28933,4657	24,71190674	0,001091585
C	122,3668	59894,535	40,69871692	1	59894,535	51,15557807	9,68717E-05
AB	47,12855	8884,4009	6,03700684	1	8884,4009	7,588115745	0,024879401
AC	15,27075	932,783222	0,633832124	1	932,783222	0,796684789	0,398139012
BC	94,18225	35481,1849	24,10969047	1	35481,1849	30,30427606	0,000570417
ABC	24,6932	2439,0165	1,657327206	1	2439,0165	2,083149978	0,186922148
Error Puro		9366,64774	6,364696631	8	1170,83097		
TOTAL		147165,659		15			

N
S
S
S
N
S**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	139,240175	
β_1	-8,78075	X_1
β_2	42,5246	X_2
β_3	61,1834	X_3
β_{12}	23,564275	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	47,091125	X_2X_3

R^2	0,936353034
R^2 ajustada	0,880661938

Modulo de Elasticidad [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-13,6947	750,179232	6,390966543	1	750,179232	1,633589707	0,237041891
B	-0,2136	0,18249984	0,001554762	1	0,18249984	0,000397412	0,984583318
C	-1,8587	13,8190628	0,117728089	1	13,8190628	0,03009238	0,866589757
AB	30,8894	3816,62013	32,51475181	1	3816,62013	8,311068995	0,020420671
AC	6,2624	156,870615	1,33642043	1	156,870615	0,341601328	0,575013968
BC	25,1661	2533,33036	21,58208179	1	2533,33036	5,516578194	0,046773186
ABC	-14,0832	793,346089	6,758715908	1	793,346089	1,72758982	0,225150127
Error Puro		3673,77061	31,29778066	8	459,221327		
TOTAL		11738,1186		15			

N
N
N
S
N
S**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	184,95435	
β_1	-6,84735	X_1
β_2	-0,1068	X_2
β_3	-0,92935	X_3
β_{12}	15,4447	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	12,58305	X_2X_3

R^2	0,687022193
R^2 ajustada	0,413166613

Modulo de Elasticidad [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	16,84435	1134,92851	6,433882979	1	1134,92851	3,494728365	0,09849487
B	50,1386	10055,5168	57,00448813	1	10055,5168	30,96344808	0,00053187
C	10,98895	483,028088	2,738274856	1	483,028088	1,487364138	0,257358699
AB	18,0251	1299,61692	7,36749771	1	1299,61692	4,001845124	0,080458726
AC	-5,05185	102,084754	0,578716064	1	102,084754	0,314344456	0,59037884
BC	-22,1148	1956,25752	11,08997778	1	1956,25752	6,023805539	0,039667074
ABC	1,6125	10,400625	0,058960898	1	10,400625	0,032026122	0,862419553
Error Puro		2598,03542	14,72820158	8	324,754427		
TOTAL		17639,8687		15			

N
S
N
N
N
S**MODELO DE REGRESION** $y^{\wedge} =$

β_0	214,468175	
β_1	0	X_1
β_2	25,0693	X_2
β_3	5,494475	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	-11,0574	X_2X_3

R^2	0,852717984
R^2 ajustada	0,72384622

Esfuerzo de Cedencia [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,3576	0,51151104	3,79169091	1	0,51151104	2,622815304	0,143997169
B	0,56675	1,28482225	9,524034606	1	1,28482225	6,588032703	0,033297214
C	-0,12205	0,05958481	0,441685838	1	0,05958481	0,305526058	0,595541301
AB	0,97515	3,80367009	28,19556212	1	3,80367009	19,50363402	0,002237534
AC	-0,13355	0,07134241	0,528841699	1	0,07134241	0,365814127	0,562053295
BC	1,1287	5,09585476	37,77417233	1	5,09585476	26,12941814	0,000916526
ABC	-0,5252	1,10334016	8,178757697	1	1,10334016	5,657468227	0,044647071
Error Puro		1,56018928	11,5652548	8	0,19502366		
TOTAL		13,4903148		15			

N
S
N
S
N
S

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	8,3767	
β_1	-0,1788	X_1
β_2	0,283375	X_2
β_3	-0,061025	X_3
β_{12}	0,487575	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,56435	X_2X_3

R^2	0,884347452
R^2 ajustada	0,783151472

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,101125	0,04090506	0,248680754	1	0,04090506	0,091960087	0,76943622
B	0,640025	1,638528	9,961367945	1	1,638528	3,68363151	0,091216924
C	0,006125	0,00015006	0,000912299	1	0,00015006	0,000337361	0,985795602
AB	1,218475	5,9387253	36,10425197	1	5,9387253	13,35105389	0,006457777
AC	0,366875	0,53838906	3,27311559	1	0,53838906	1,210371084	0,303258552
BC	-1,062175	4,51286292	27,43577649	1	4,51286292	10,14552332	0,012896096
ABC	-0,234925	0,22075902	1,342095983	1	0,22075902	0,496295999	0,501122258
Error Puro		3,55850578	21,63379897	8	0,44481322		
TOTAL		16,4488252		15			

N
N
N
S
N
S

MODELO DE REGRESION

$y^{\wedge} =$

β_0	6,3317625	
β_1	-0,0505625	X_1
β_2	0,3200125	X_2
β_3	0,0030625	X_3
β_{12}	0,6092375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	-0,5310875	X_2X_3

R^2	0,78366201
R^2 ajustada	0,594366269

% Deformación (Cedencia) L

Agente: Hydrocerol

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	9,919475	393,583937	1,651997758	1	393,583937	0,217192519	0,653613421
B	-30,154125	3637,08502	15,26600994	1	3637,08502	2,00706274	0,194309757
C	0,527675	1,11376362	0,004674822	1	1,11376362	0,000614611	0,980828624
AB	-28,682675	3290,78338	13,81247113	1	3290,78338	1,815962144	0,214712152
AC	-0,108275	0,0468939	0,000196829	1	0,0468939	2,58776E-05	0,996065741
BC	-16,691775	1114,46141	4,677751245	1	1114,46141	0,614996339	0,455503502
ABC	14,920675	890,50617	3,737739418	1	890,50617	0,491410496	0,5031754
Error Puro		14497,1453	60,84915886	8	1812,14316		
TOTAL		23824,7259		15			

N
N
N
N
N
N

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	39,4890125	
β_1	0	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,391508411
R^2 ajustada	-0,140921729

% Deformación (Cedencia) L

Agente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-58,52395	13700,2109	39,14649676	1	13700,2109	12,1864366	0,008187511
B	-25,4259	2585,90556	7,388874853	1	2585,90556	2,300181687	0,167831579
C	28,4367	3234,58363	9,24238455	1	3234,58363	2,877185513	0,128283228
AB	2,93375	34,4275563	0,098372078	1	34,4275563	0,03062356	0,865430765
AC	-17,63575	1244,07871	3,554786394	1	1244,07871	1,106617006	0,323552991
BC	-21,4549	1841,25094	5,261125129	1	1841,25094	1,637806015	0,23648996
ABC	-28,99605	3363,08366	9,609555993	1	3363,08366	2,991487223	0,121957472
Error Puro		8993,74368	25,69840424	8	1124,21796		
TOTAL		34997,2846		15			

S
N
N
N
N
N

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	78,53545	
β_1	-29,261975	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,743015958
R^2 ajustada	0,51815492

Densidad de la lámina g/cm³Agente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,0415657	0,00691084	1	0,0069108	12,4746655	0,007710006
B	0,01515086	0,00091819	1	0,0009182	1,65741995	0,233945876
C	0,00742087	0,00022028	1	0,0002203	0,39761929	0,545908477
AB	0,07005657	0,01963169	1	0,0196317	35,4368939	0,000340873
BC	0,0501544	0,01006186	1	0,0100619	18,1625181	0,002754837
Modelo		0,03774286	5	0,00754857		
E de Ajuste		0,00483442	2	0,0024172	4,07998313	0,060061773
Error Puro		0,00473964	8	0,00059246		
TOTAL		0,04731693	15			

S
N
N
S
N
S**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,75629756	
β_1	-0,0207829	X_1
β_2	0,00757543	X_2
β_3	0,00371043	X_3
β_{12}	0,03502829	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,0250772	X_2X_3

R^2	0,79766093
R^2 ajustada	0,812184877
E de Ajuste	No Significante

Densidad de la lámina g/cm³Agente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,08719389	0,0304111	1	0,0304111	17,3150902	0,003160266
Modelo		0,0304111	1	0,0304111		
E de Ajuste		0,00016282	6	2,714E-05	0,01001417	0,999991853
Error Puro		0,02167799	8	0,00270975		
TOTAL		0,0522519	15			

S
N
N
N
N
N**MODELO DE REGRESION**

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,70190922	
β_1	0,04359694	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,58200934
R^2 ajustada	0,222109953
E de Ajuste	No Significante

Espesor de la lámina [mm] T

Agente: Hydrocerol

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,0111815	0,0005001	1	0,0005001	0,07062746	0,797145811
B	0,0049815	9,9261E-05	1	9,926E-05	0,01401825	0,908670682
AB	0,1840185	0,13545123	1	0,1354512	19,129183	0,002368729
Modelo		0,1360506	3	0,0453502		
E de Ajuste		0,07964644	4	0,0199116	1,31828154	0,341678896
Error Puro		0,12083373	8	0,01510422		
TOTAL		0,33653076	15			

MODELO DE REGRESION

	y^=	
β_0	0,75184925	
β_1	0,00559075	X_1
β_2	0,00249075	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,09200925	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R ²	0,404273888
R ² ajustada	0,326768121
E de Ajuste	No Significante

Espesor de la lámina [mm] T

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
Modelo		0	0	#¡DIV/0!		
E de Ajuste		2,24704597	7	0,3210066	0,0799268	0,998362237
Error Puro		32,1300572	8	4,01625715		
TOTAL		34,3771031	15			

MODELO DE REGRESION

	y^=	
β_0	1,35441625	
β_1	0	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R ²	0
R ² ajustada	-0,752441355
E de Ajuste	No Significante

Carga de Ruptura [kN] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,00455	8,281E-05	1	8,281E-05	0,72096465	0,420508263
B	-0,00085	0,00000289	1	2,89E-06	0,02516107	0,877897517
C	0,013	0,000676	1	0,000676	5,88542574	0,041460831
AB	0,03705	0,00549081	1	0,0054908	47,8043705	0,000122774
BC	0,0285	0,003249	1	0,003249	28,2866098	0,000712308
Modelo		0,00950151	5	0,0019003		
E de Ajuste		0,00381924	2	0,0019096	10,0239889	0,006618411
Error Puro		0,00152404	8	0,00019051		
TOTAL		0,01484479	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,063575	
β_1	0,002275	X_1
β_2	-0,000425	X_2
β_3	0,0065	X_3
β_{12}	0,018525	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,01425	X_2X_3

R^2	0,640056882
R^2 ajustada	0,807503171
E de Ajuste	Significante

Carga de Ruptura [kN] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,0011	4,84E-06	1	4,84E-06	0,19036382	0,674149229
B	0,024	0,002304	1	0,002304	90,619469	1,22453E-05
AB	0,02045	0,00167281	1	0,0016728	65,7939036	3,95272E-05
Modelo		0,00398165	3	0,00132722		
E de Ajuste		0,00000576	4	1,44E-06	0,03380083	0,997328579
Error Puro		0,00034082	8	4,2602E-05		
TOTAL		0,00432823	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,061475	
β_1	0,00055	X_1
β_2	0,012	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,010225	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,919925697
R^2 ajustada	0,852355928
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,8832	3,12016896	1	3,120169	6,55457541	0,033636999
B	-0,82585	2,72811289	1	2,7281129	5,73097864	0,043586568
C	1,0403	4,32889636	1	4,3288964	9,09376319	0,016671111
AB	2,86645	32,8661424	1	32,866142	69,0422896	3,32038E-05
AC	-1,7015	11,580409	1	11,580409	24,3271006	0,001146186
BC	2,87295	33,0153668	1	33,015367	69,355767	3,26629E-05
Modelo		87,6390964	6	14,6065161		
E de Ajuste		25,807416	1	25,807416	54,2139405	7,89455E-05
Error Puro		3,8082332	8	0,47602915		
TOTAL		117,254746	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,36515	
β_1	0,4416	X_1
β_2	-0,412925	X_2
β_3	0,52015	X_3
β_{12}	1,433225	X_1X_2
β_{13}	-0,85075	X_1X_3
β_{23}	1,436475	X_2X_3

R^2	0,747424729
R^2 ajustada	0,939103213
E de Ajuste	Significante

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,8051	2,59274404	1	2,592744	25,0375665	0,001047899
B	1,65235	10,9210421	1	10,921042	105,462133	6,95738E-06
C	0,6041	1,45974724	1	1,4597472	14,0964623	0,005587921
AB	1,0027	4,02162916	1	4,0216292	38,836	0,000250594
Modelo		18,9951625	4	4,74879063		
E de Ajuste		0,29062881	3	0,0968763	0,5053183	0,689327807
Error Puro		1,53370689	8	0,19171336		
TOTAL		20,8194982	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	5,415125	
β_1	0,40255	X_1
β_2	0,826175	X_2
β_3	0,30205	X_3
β_{12}	0,50135	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,912373695
R^2 ajustada	0,861874653
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo de Ruptura [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,9557	3,65344996	1	3,65345	13,4973902	0,006274275
B	-0,65415	1,71164889	1	1,7116489	6,32355533	0,036107411
C	1,217	5,924356	1	5,924356	21,8870781	0,001585237
AB	2,74995	30,2489	1	30,2489	111,752237	5,59798E-06
AC	-1,8152	13,1798042	1	13,179804	48,6917739	0,000115148
BC	2,62975	27,6623403	1	27,66234	102,196391	7,82648E-06
Modelo		82,3804993	6	13,7300832		
E de Ajuste		24,1601741	1	24,160174	89,2579071	1,29519E-05
Error Puro		2,165426	8	0,27067825		
TOTAL		108,706099	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,2397	
β_1	0,47785	X_1
β_2	-0,327075	X_2
β_3	0,6085	X_3
β_{12}	1,374975	X_1X_2
β_{13}	-0,9076	X_1X_3
β_{23}	1,314875	X_2X_3

R^2	0,757827755
R^2 ajustada	0,962649991
E de Ajuste	Significante

Esfuerzo de Ruptura [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,405025	0,656181	1	0,656181	5,20469483	0,051959282
B	1,560975	9,7465718	1	9,7465718	77,3078337	2,19908E-05
C	0,520325	1,08295242	1	1,0829524	8,5897593	0,018974053
AB	1,128675	5,09562902	1	5,095629	40,4174975	0,000218851
Modelo		16,5813343	4	4,14533356		
E de Ajuste		0,0926898	3	0,0308966	0,19116903	0,899491276
Error Puro		1,2929542	8	0,16161928		
TOTAL		17,9669783	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	4,8673625	
β_1	0,2025125	X_1
β_2	0,7804875	X_2
β_3	0,2601625	X_3
β_{12}	0,5643375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,922878294
R^2 ajustada	0,865069735
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Ruptura) TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
B	-6,9173025	191,396296	1	191,3963	0,24180664	0,636111835
C	-14,437803	833,800564	1	833,80056	1,05340864	0,334753203
BC	60,9129475	14841,5487	1	14841,549	18,7505458	0,002511339
Modelo		15866,7456	3	5288,91518		
E de Ajuste		22606,7147	4	5651,6787	4,14543504	0,041486069
Error Puro		10906,7997	8	1363,34996		
TOTAL		49380,2599	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	77,7134738	
β_1	0	X_1
β_2	-3,4586513	X_2
β_3	-7,2189013	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	30,4564738	X_2X_3

R^2	0,321317579
R^2 ajustada	0,585861853
E de Ajuste	Significante

% Deformación (Ruptura) TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-13,95285	778,728092	1	778,72809	5,51924729	0,046731723
B	-1,0293	4,23783396	1	4,237834	0,03003571	0,866714022
AB	28,7999	3317,73696	1	3317,737	23,5145115	0,001273186
Modelo		4100,70289	3	1366,90096		
E de Ajuste		2,839225	4	0,7098063	0,0025282	0,999984101
Error Puro		2246,04377	8	280,755471		
TOTAL		6349,58588	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	52,893375	
β_1	-6,976425	X_1
β_2	-0,51465	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	14,39995	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,6458221
R^2 ajustada	0,336754846
E de Ajuste	No Significante

Modulo de Elasticidad [MPa]TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	22,190975	1969,75749	1	1969,7575	1,85801283	0,209979095
B	-16,362725	1070,95508	1	1070,9551	1,01019962	0,344283773
C	33,849775	4583,22907	1	4583,2291	4,32322175	0,071199704
AB	64,099375	16434,9195	1	16434,92	15,5025639	0,00431204
BC	39,747275	6319,38348	1	6319,3835	5,96088384	0,040470206
Modelo		30378,2446	5	6075,64892		
E de Ajuste		3436,89649	2	1718,4482	1,19410284	0,351720587
Error Puro		11512,8995	8	1439,11244		
TOTAL		45328,0406	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	116,546688	
β_1	11,0954875	X_1
β_2	-8,1813625	X_2
β_3	16,9248875	X_3
β_{12}	32,0496875	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	19,8736375	X_2X_3

R^2	0,670186582
R^2 ajustada	0,52376749
E de Ajuste	No Significante

Modulo de Elasticidad [MPa]TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	37,063375	5494,77507	1	5494,7751	16,0660805	0,003904566
B	33,200025	4408,96664	1	4408,9666	12,8913035	0,007079896
Modelo		9903,74171	2	4951,87085		
E de Ajuste		34,0723201	5	6,814464	0,00998025	0,999956896
Error Puro		5462,36094	8	682,795118		
TOTAL		15400,175	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	145,661063	
β_1	18,5316875	X_1
β_2	16,6000125	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,643092804
R^2 ajustada	0,334947376
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo de Cedencia [MPa] TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,567925	1,29015522	1	1,2901552	2,23892853	0,172942424
B	-0,249475	0,2489511	1	0,2489511	0,43202842	0,529447872
C	1,050075	4,41063002	1	4,41063	7,65418395	0,024423821
AB	3,181725	40,4934959	1	40,493496	70,272198	3,11433E-05
AC	-1,952825	15,2541019	1	15,254102	26,4718876	0,000879619
BC	2,863175	32,7910843	1	32,791084	56,9054738	6,64836E-05
Modelo		94,4884185	6	15,7480697		
E de Ajuste		20,9530485	1	20,953049	36,3618092	0,000312752
Error Puro		4,6099023	8	0,57623779		
TOTAL		120,051369	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	6,0769625	
β_1	0,2839625	X_1
β_2	-0,1247375	X_2
β_3	0,5250375	X_3
β_{12}	1,5908625	X_1X_2
β_{13}	-0,9764125	X_1X_3
β_{23}	1,4315875	X_2X_3

R^2	0,787066562
R^2 ajustada	0,928001098
E de Ajuste	Significante

Esfuerzo de Cedencia [MPa] TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,90775	3,29604025	1	3,2960403	19,7427008	0,002158516
B	1,76135	12,4094153	1	12,409415	74,3302129	2,53864E-05
C	0,7142	2,04032656	1	2,0403266	12,2211969	0,008127991
AB	0,90095	3,24684361	1	3,2468436	19,4480216	0,002256433
Modelo		20,9926257	4	5,24815643		
E de Ajuste		0,111556	3	0,0371853	0,13108275	0,938873252
Error Puro		2,26942644	8	0,2836783		
TOTAL		23,3736082	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	5,358575	
β_1	0,453875	X_1
β_2	0,880675	X_2
β_3	0,3571	X_3
β_{12}	0,450475	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,898133723
R^2 ajustada	0,817949606
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Cedencia) TAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	1,0215	4,173849	1	4,173849	0,00993894	0,923040054
B	22,02995	1941,27479	1	1941,2748	4,6226446	0,063771944
C	9,78055	382,636633	1	382,63663	0,91115033	0,367758464
AC	-44,3989	7885,04928	1	7885,0493	18,7762087	0,002501339
BC	35,54195	5052,92084	1	5052,9208	12,0322261	0,008458268
Modelo		15266,0554	5	3053,21108		
E de Ajuste		10682,256	2	5341,128	12,697499	0,003293322
Error Puro		3365,15278	8	420,644097		
TOTAL		29313,4642	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	60,784775	
β_1	0,51075	X_1
β_2	11,014975	X_2
β_3	4,890275	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	-22,19945	X_1X_3
β_{23}	17,770975	X_2X_3

R^2	0,520786465
R^2 ajustada	0,784752105
E de Ajuste	Significante

% Deformación (Cedencia) TAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-12,400825	615,121843	1	615,12184	6,7817297	0,031413316
B	-0,757875	2,29749806	1	2,2974981	0,02532996	0,877492255
AB	25,656925	2633,1112	1	2633,1112	29,0300997	0,000655372
Modelo		3250,53054	3	1083,51018		
E de Ajuste		0,03502512	4	0,0087563	4,2799E-05	0,999999995
Error Puro		1636,74065	8	204,592582		
TOTAL		4887,30622	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	47,2650875	
β_1	-6,2004125	X_1
β_2	-0,3789375	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	12,8284625	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,665096557
R^2 ajustada	0,372069482
E de Ajuste	No Significante

Espesor de la lámina [mm] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,034985	0,0048958	1	0,0048958	1,22034104	0,301407933
B	0,043755	0,007658	1	0,007658	1,90885454	0,204445967
C	0,107375	0,04611756	1	0,0461176	11,4953927	0,009493136
AB	0,186115	0,13855517	1	0,1385552	34,5366502	0,000371347
Modelo		0,19722654	4	0,04930663		
E de Ajuste		0,05767202	3	0,019224	2,35954281	0,147535713
Error Puro		0,06517875	8	0,00814734		
TOTAL		0,32007731	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,7591125	
β_1	0,0174925	X_1
β_2	0,0218775	X_2
β_3	0,0536875	X_3
β_{12}	0,0930575	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,616184055
R^2 ajustada	0,618185487
E de Ajuste	No Significante

Espesor de la lámina [mm] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,07616	0,02320138	1	0,0232014	9,14196732	0,016469786
B	0,0483	0,00933156	1	0,0093316	3,67688507	0,091464596
AB	0,07878	0,02482515	1	0,0248252	9,78177675	0,014066549
Modelo		0,0573581	3	0,01911937		
E de Ajuste		0,00145771	4	0,0003644	0,11148709	0,974950377
Error Puro		0,02615034	8	0,00326879		
TOTAL		0,08496614	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	0,97284	
β_1	-0,03808	X_1
β_2	0,02415	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0,03939	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,675070014
R^2 ajustada	0,422924509
E de Ajuste	No Significante

Carga de Ruptura [kN] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,0093	0,00034596	1	0,000346	0,85264325	0,38281124
B	0,0175	0,001225	1	0,001225	3,01910043	0,120491081
C	-0,0145	0,000841	1	0,000841	2,07270487	0,187913452
AB	0,0297	0,00352836	1	0,0035284	8,69589649	0,018457253
BC	0,0311	0,00386884	1	0,0038688	9,53503389	0,014937339
Modelo		0,00980916	5	0,00196183		
E de Ajuste		0,00459684	2	0,0022984	4,9527442	0,039848801
Error Puro		0,00371256	8	0,00046407		
TOTAL		0,01811856	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	0,0951	
β_1	-0,00465	X_1
β_2	0,00875	X_2
β_3	-0,00725	X_3
β_{12}	0,01485	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,01555	X_2X_3

R^2	0,541387395
R^2 ajustada	0,615805561
E de Ajuste	Significante

Carga de Ruptura [kN] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,001825	1,3323E-05	1	1,332E-05	0,08940225	0,772558492
B	0,031525	0,0039753	1	0,0039753	26,6767494	0,000858429
C	0,027475	0,0030195	1	0,0030195	20,2627376	0,001998351
AB	0,021525	0,0018533	1	0,0018533	12,4368111	0,007770686
BC	0,021525	0,0018533	1	0,0018533	12,4368111	0,007770686
Modelo		0,01071473	5	0,00214295		
E de Ajuste		0,00024492	2	0,0001225	0,67427067	0,536271276
Error Puro		0,00145296	8	0,00018162		
TOTAL		0,01241262	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	0,0745375	
β_1	-0,0009125	X_1
β_2	0,0157625	X_2
β_3	0,0137375	X_3
β_{12}	0,0107625	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,0107625	X_2X_3

R^2	0,863212977
R^2 ajustada	0,780521337
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
B	1,18605	5,62685841	1	5,6268584	3,68527634	0,091156671
C	-2,185	19,0969	1	19,0969	12,5073973	0,007658017
BC	2,2321	19,9290816	1	19,929082	13,0524296	0,006853633
Modelo		44,6528401	3	14,88428		
E de Ajuste		6,49689121	4	1,6242228	0,61726644	0,662651249
Error Puro		21,0505246	8	2,63131557		
TOTAL		72,2002558	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	10,271975	
β_1	0	X_1
β_2	0,593025	X_2
β_3	-1,0925	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	1,11605	X_2X_3

R^2	0,618458197
R^2 ajustada	0,453329727
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	0,314975	0,396837	1	0,396837	0,99981352	0,346635955
B	2,246425	20,1857011	1	20,185701	50,8569937	9,88831E-05
C	1,609975	10,368078	1	10,368078	26,1219204	0,000917356
AB	1,244675	6,19686342	1	6,1968634	15,6127272	0,004228333
BC	0,928075	3,44529282	1	3,4452928	8,68026502	0,01853224
Modelo		40,5927724	5	8,11855447		
E de Ajuste		0,12791352	2	0,0639568	0,13441805	0,876157967
Error Puro		3,80643894	8	0,47580487		
TOTAL		44,5271248	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	7,3314125	
β_1	0,1574875	X_1
β_2	1,1232125	X_2
β_3	0,8049875	X_3
β_{12}	0,6223375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,4640375	X_2X_3

R^2	0,911641444
R^2 ajustada	0,839714039
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo de Ruptura [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
B	1,39045	7,73340481	1	7,7334048	3,6019539	0,094275
C	-2,6798	28,7253122	1	28,725312	13,3792621	0,006421886
BC	2,3106	21,3554894	1	21,355489	9,94665225	0,013520125
Modelo		57,8142064	3	19,2714021		
E de Ajuste		11,282881	4	2,8207203	0,79738494	0,559194146
Error Puro		28,2997093	8	3,53746366		
TOTAL		97,3967967	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	9,806975	
β_1	0	X_1
β_2	0,695225	X_2
β_3	-1,3399	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	1,1553	X_2X_3

R^2	0,593594537
R^2 ajustada	0,455198151
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo de Ruptura [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	1,0095	4,076361	1	4,076361	0,85384985	0,382491099
B	3,5073	49,2046132	1	49,204613	10,3065826	0,012417088
AB	2,595	26,9361	1	26,9361	5,64213643	0,044872385
Modelo		80,2170742	3	26,7390247		
E de Ajuste		0,55815841	4	0,1395396	0,02370209	0,998660085
Error Puro		47,0978135	8	5,88722668		
TOTAL		127,873046	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	6,43315	
β_1	0,50475	X_1
β_2	1,75365	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	1,2975	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,627318083
R^2 ajustada	0,309405672
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Ruptura) LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
B	62,005275	15378,6165	1	15378,617	3,85761525	0,085119241
C	-179,51778	128906,526	1	128906,53	32,3352742	0,000461561
BC	113,626875	51644,2669	1	51644,267	12,9545926	0,006989919
Modelo		195929,41	3	65309,8032		
E de Ajuste		13964,9879	4	3491,247	0,56233418	0,697006852
Error Puro		49667,9318	8	6208,49147		
TOTAL		259562,329	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	257,538113	
β_1	0	X_1
β_2	31,0026375	X_2
β_3	-89,758888	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	56,8134375	X_2X_3

R^2	0,75484532
R^2 ajustada	0,641213837
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Ruptura) LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-17,5615	1233,62513	1	1233,6251	1,05363213	0,334704949
B	85,0492	28933,4657	1	28933,466	24,7119067	0,001091585
C	122,3668	59894,535	1	59894,535	51,1555781	9,68717E-05
AB	47,12855	8884,4009	1	8884,4009	7,58811575	0,024879401
BC	94,18225	35481,1849	1	35481,185	30,3042761	0,000570417
Modelo		134427,212	5	26885,4423		
E de Ajuste		2439,0165	2	1219,5083	0,94724321	0,427353162
Error Puro		10299,431	8	1287,42887		
TOTAL		147165,659	15			

MODELO DE REGRESION $y^{\wedge} =$

β_0	139,240175	
β_1	-8,78075	X_1
β_2	42,5246	X_2
β_3	61,1834	X_3
β_{12}	23,564275	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	47,091125	X_2X_3

R^2	0,91344144
R^2 ajustada	0,868777586
E de Ajuste	No Significante

Modulo de Elasticidad [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-13,6947	750,179232	1	750,17923	1,63358971	0,237041891
B	-0,2136	0,18249984	1	0,1824998	0,00039741	0,984583318
C	-1,8587	13,8190628	1	13,819063	0,03009238	0,866589757
AB	30,8894	3816,62013	1	3816,6201	8,31106899	0,020420671
BC	25,1661	2533,33036	1	2533,3304	5,51657819	0,046773186
Modelo		7114,13128	5	1422,82626		
E de Ajuste		793,346089	2	396,67304	0,82842119	0,470998341
Error Puro		3830,64123	8	478,830154		
TOTAL		11738,1186	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	184,95435	
β_1	-6,84735	X_1
β_2	-0,1068	X_2
β_3	-0,92935	X_3
β_{12}	15,4447	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	12,58305	X_2X_3

R^2	0,60607083
R^2 ajustada	0,388108729
E de Ajuste	No Significante

Modulo de Elasticidad [MPa] LAgente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
B	50,1386	10055,5168	1	10055,517	30,9634481	0,00053187
C	10,98895	483,028088	1	483,02809	1,48736414	0,257358699
BC	-22,1148	1956,25752	1	1956,2575	6,02380554	0,039667074
Modelo		12494,8024	3	4164,93415	1601,80149	1,29664E-06
E de Ajuste		10,400625	4	2,6001563		
Error Puro		5134,6656	8	641,8332		
TOTAL		17639,8687	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	214,468175	
β_1	0	X_1
β_2	25,0693	X_2
β_3	5,494475	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	-11,0574	X_2X_3

R^2	0,708327408
R^2 ajustada	0,454219406
E de Ajuste	Significante

Esfuerzo de Cedencia [MPa] LAgente: **Hydrocerol**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,3576	0,51151104	1	0,511511	2,6228153	0,143997169
B	0,56675	1,28482225	1	1,2848223	6,5880327	0,033297214
C	-0,12205	0,05958481	1	0,0595848	0,30552606	0,595541301
AB	0,97515	3,80367009	1	3,8036701	19,503634	0,002237534
BC	1,1287	5,09585476	1	5,0958548	26,1294181	0,000916526
Modelo		10,755443	5	2,15108859		
E de Ajuste		1,10334016	2	0,5516701	2,70504132	0,126658439
Error Puro		1,63153169	8	0,20394146		
TOTAL		13,4903148	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge}=$$

β_0	8,3767	
β_1	-0,1788	X_1
β_2	0,283375	X_2
β_3	-0,061025	X_3
β_{12}	0,487575	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0,56435	X_2X_3

R^2	0,797271458
R^2 ajustada	0,773235691
E de Ajuste	No Significante

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L

Agente: Celogen AZ

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-0,101125	0,04090506	1	0,0409051	0,09196009	0,76943622
B	0,640025	1,638528	1	1,638528	3,68363151	0,091216924
C	0,006125	0,00015006	1	0,0001501	0,00033736	0,985795602
AB	1,218475	5,9387253	1	5,9387253	13,3510539	0,006457777
BC	-1,062175	4,51286292	1	4,5128629	10,1455233	0,012896096
Modelo		12,1311714	5	2,42623427		
E de Ajuste		0,22075902	2	0,1103795	0,21553789	0,810639897
Error Puro		4,09689484	8	0,51211186		
TOTAL		16,4488252	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge}=$$

β_0	6,3317625	
β_1	-0,0505625	X_1
β_2	0,3200125	X_2
β_3	0,0030625	X_3
β_{12}	0,6092375	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	-0,5310875	X_2X_3

R^2	0,737509895
R^2 ajustada	0,532995352
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Cedencia) L

Agente: Hydrocerol

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
Modelo		0	0	#¡DIV/0!		
E de Ajuste		890,50617	7	127,21517	0,04437567	0,999752205
Error Puro		22934,2197	8	2866,77746		
TOTAL		23824,7259	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	39,4890125	
β_1	0	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0
R^2 ajustada	-0,804917386
E de Ajuste	No Significante

% Deformación (Cedencia) L

Agente: **Celogen AZ**

Fuente de Variación	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	Valor P
A	-58,52395	13700,2109	1	13700,211	12,1864366	0,008187511
Modelo		13700,2109	1	13700,2109		
E de Ajuste		3363,08366	6	560,51394	0,25003424	0,945846432
Error Puro		17933,9901	8	2241,74876		
TOTAL		34997,2846	15			

MODELO DE REGRESION

$$y^{\wedge} =$$

β_0	78,53545	
β_1	-29,261975	X_1
β_2	0	X_2
β_3	0	X_3
β_{12}	0	X_1X_2
β_{13}	0	X_1X_3
β_{23}	0	X_2X_3

R^2	0,391464968
R^2 ajustada	0,039175989
E de Ajuste	No Significante

Densidad de la lámina g/cm ³	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-0,041565739	0,015150862	0,007420869	0,07005657	0,00877102	0,050154405	-0,034764989

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
0,006910843	0,000918194	0,000220277	0,019631692	0,00030772	0,010061857	0,004834418

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,087193886	0,023524626	0,013952748	0,013786494	0,02903253	-0,011215431	0,006379955

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
0,030411095	0,002213632	0,000778717	0,00076027	0,00337155	0,000503144	0,000162815

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		Total Ag1	Total Ag2
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2		
0,76545506	0,673110685	0,380442265	0,472753601	1,69533612	1,304370818
0,582730653	0,576732491	0,49222075	0,369442191	1,52279702	1,309402021
0,474303303	0,528513146	0,436197708	0,488021281	1,41568591	1,359037854
0,604747546	0,648297494	0,429042729	0,407904453	1,58282439	1,293687514
0,510011256	0,450064881	0,554378821	0,43733654	1,38501948	1,405880449
0,456379683	0,505614336	0,544265534	0,583357471	1,38662443	1,50152196
0,596661256	0,565830408	0,565825246	0,544585074	1,52465551	1,49017364
0,638837321	0,621803416	0,560570255	0,668732806	1,58781812	1,566473247
$\sum\sum y_{ijk}^2$	9,199092935	$\sum\sum y_{ijk}^2$	7,935076726	9,15177601	7,882824823
				$y^2 \dots /16$	$y^2 \dots /16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Densidad de la lámina g/cm ³	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,041565739	0,006910843	14,6054342
B	0,015150862	0,000918194	1,940520004
C	0,007420869	0,000220277	0,46553572
AB	0,07005657	0,019631692	41,48978751
AC	0,008771022	0,000307723	0,650345105
BC	0,050154405	0,010061857	21,26481562
ABC	-0,034764989	0,004834418	10,21710042
Error Puro		0,004431922	9,366461431
Total		0,047316926	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Densidad de la lámina g/cm ³	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,087193886	0,0304111	58,20093396
B	0,023524626	0,0022136	4,236462228
C	0,013952748	0,0007787	1,490312574
AB	0,013786494	0,0007603	1,455008529
AC	0,029032532	0,0033716	6,45249545
BC	-0,011215431	0,0005031	0,96291912
ABC	0,006379955	0,0001628	0,311596872
Error Puro		0,0140507	26,89027127
Total		0,0522519	100

Espesor de la lámina [mm] T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,0111815	0,0049815	0,0942315	0,1840185	-0,0089115	0,0841885	-0,1411085

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,000500104	9,92614E-05	0,035518302	0,135451233	0,00031766	0,028350814	0,079646435

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-0,8447575	0,8279625	0,7428725	-0,6301275	-0,7812575	0,7517625	-0,7495075

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
2,854460935	2,742087606	2,207438205	1,588242665	2,44145313	2,260587426	2,24704597

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
1,001520578	0,628766531	1,105778434	1,042604366	1,793708	2,07264
0,572927886	0,62802455	1,032256	1,21519757	1,5494	2,11836
0,173522234	0,32316951	0,97124967	1,001520578	0,98504	1,98628
0,66064384	0,687439974	49,29556437	1,032256	1,64192	8,03708
0,237831782	0,484360322	0,711121158	0,74580496	1,18364	1,70688
0,53512151	0,54257956	0,652411598	0,668927694	1,46812	1,6256
0,701037798	0,70257924	1,105778434	1,09512039	1,67548	2,09804
0,711121158	0,790321	0,988036	1,064569968	1,73228	2,02578
$\sum\sum y_{ijk}^2$	9,380967475	$\sum\sum y_{ijk}^2$	63,72819719	9,04443672	29,35109405
				$y^2 \dots /16$	$y^2 \dots /16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Espesor de la lámina [mm] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,0111815	0,000500104	0,148605664
B	0,0049815	9,92614E-05	0,029495482
C	0,0942315	0,035518302	10,5542514
AB	0,1840185	0,135451233	40,24928768
AC	-0,0089115	0,000317659	0,094392361
BC	0,0841885	0,028350814	8,424434725
ABC	-0,1411085	0,079646435	23,66691095
Error Puro		0,05664695	16,83262173
Total		0,336530759	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Espesor de la lámina [mm] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,8447575	2,8544609	8,303378339
B	0,8279625	2,7420876	7,976494107
C	0,7428725	2,2074382	6,421245549
AB	-0,6301275	1,5882427	4,620059633
AC	-0,7812575	2,4414531	7,101974578
BC	0,7517625	2,2605874	6,575852005
ABC	-0,7495075	2,247046	6,53646109
Error Puro		18,035787	52,4645347
Total		34,377103	100

Carga de Ruptura [kN] T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,00455	-0,00085	0,013	0,03705	-0,0123	0,0285	-0,0309

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
8,281E-05	0,00000289	0,000676	0,00549081	0,00060516	0,003249	0,00381924

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,0011	0,024	0,0057	0,02045	0,00125	0,00055	-0,0012

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
4,84E-06	0,002304	0,00012996	0,00167281	6,25E-06	1,21E-06	0,00000576

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
0,01295044	0,00652864	0,00350464	0,00318096	0,1946	0,1156
0,00404496	0,00394384	0,00343396	0,00389376	0,1264	0,121
0	0	0,00355216	0,00355216	0	0,1192
0,007921	0,00646416	0,00414736	0,00451584	0,1694	0,1316
0,00116964	0,00338724	0,00150544	0,00110224	0,0924	0,072
0,00236196	0,0025	0,00190096	0,00190096	0,0986	0,0872
0,00799236	0,00643204	0,00788544	0,00538756	0,1696	0,1622
0,00719104	0,00662596	0,00675684	0,00857476	0,1662	0,1748
$\sum\sum y_{ijk}^2$	0,07951328	$\sum\sum y_{ijk}^2$	0,06479504	0,06466849	0,06046681
				$y^2 \dots /16$	$y^2 \dots /16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Carga de Ruptura [kN] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,00455	8,281E-05	0,557838811
B	-0,00085	0,00000289	0,01946811
C	0,013	0,000676	4,553786211
AB	0,03705	0,00549081	36,98812849
AC	-0,0123	0,00060516	4,07658175
BC	0,0285	0,003249	21,88646657
ABC	-0,0309	0,00381924	25,72781427
Error Puro		0,00091888	6,189915789
Total		0,01484479	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Carga de Ruptura [kN] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,0011	4,84E-06	0,111824002
B	0,024	0,002304	53,23192159
C	0,0057	0,00013	3,002613077
AB	0,02045	0,0016728	38,64882412
AC	0,00125	6,25E-06	0,144400829
BC	0,00055	1,21E-06	0,027956
ABC	-0,0012	5,76E-06	0,133079804
Error Puro		0,0002034	4,699380578
Total		0,0043282	100

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,8832	-0,82585	1,0403	2,86645	-1,7015	2,87295	-2,54005

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
3,12016896	2,72811289	4,32889636	32,86614241	11,580409	33,01536681	25,80741601

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,8051	1,65235	0,6041	1,0027	0,22315	-0,3557	-0,26955

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
2,59274404	10,92104209	1,45974724	4,02162916	0,19918369	0,50608996	0,29062881

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40			Celogen AZ		
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
103,0874702	64,92169476	20,412324	19,27561216	18,2106	8,9084
43,362225	39,47860224	26,50602256	22,03551364	12,8682	9,8426
0	0	26,9361	26,9361	0	10,38
75,40490896	58,155876	28,57116304	31,63387536	16,3096	10,9696
35,772361	43,375396	18,037009	10,76364864	12,567	7,5278
27,30271504	28,66103296	27,21082896	27,21082896	10,5788	10,4328
71,23022404	56,89081476	51,13966144	48,12474384	15,9824	14,0884
65,89542976	51,95814724	48,15249664	57,05083024	15,3258	14,4924
$\sum\sum y_{ijk}^2$	765,496898	$\sum\sum y_{ijk}^2$	489,9967585	648,242152	469,1772603
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,8832	3,12016896	2,661017209
B	-0,82585	2,72811289	2,326654563
C	1,0403	4,32889636	3,691873055
AB	2,86645	32,86614241	28,02969059
AC	-1,7015	11,580409	9,876281712
BC	2,87295	33,01536681	28,15695572
ABC	-2,54005	25,80741601	22,00969852
Error Puro		3,8082332	3,247828631
Total		117,2547456	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,8051	2,592744	12,45344154
B	1,65235	10,921042	52,45583716
C	0,6041	1,4597472	7,011442946
AB	1,0027	4,0216292	19,31664786
AC	0,22315	0,1991837	0,956717053
BC	-0,3557	0,50609	2,430846096
ABC	-0,26955	0,2906288	1,395945314
Error Puro		0,8284332	3,979122027
Total		20,819498	100

Esfuerzo de Ruptura [MPa] T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,9557	-0,65415	1,217	2,74995	-1,8152	2,62975	-2,45765

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
3,65344996	1,71164889	5,924356	30,24890001	13,1798042	27,66234025	24,16017409

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,405025	1,560975	0,520325	1,128675	0,266625	7,5E-05	-0,152225

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,656181002	9,746571803	1,082952423	5,095629023	0,28435556	2,25E-08	0,092689802

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	Total Ag1	Total Ag2
79,95578724	64,66089744	19,68519424	19,00262464	16,983	8,796
43,82704804	39,09250576	20,49553984	19,99520656	12,8726	8,9988
0	0	21,883684	21,883684	0	9,356
74,31819264	58,04001856	24,58771396	27,13784836	16,2392	10,168
30,57426436	43,29903204	12,20663844	9,10349584	12,1096	6,511
27,29853504	28,56047364	17,59466916	17,59466916	10,569	8,3892
70,86945856	56,83048996	44,328964	30,65393956	15,957	12,1946
62,43212196	51,88897156	40,86789184	50,00469796	15,1048	13,4642
$\sum\sum y_{ijk}^2$	731,6477968	$\sum\sum y_{ijk}^2$	397,0264616	622,941697	379,0594833
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo de Ruptura [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,9557	3,65344996	3,360850938
B	-0,65415	1,71164889	1,574565641
C	1,217	5,924356	5,449883709
AB	2,74995	30,24890001	27,82631351
AC	-1,8152	13,17980416	12,12425452
BC	2,62975	27,66234025	25,44690722
ABC	-2,45765	24,16017409	22,22522401
Error Puro		2,165426	1,992000461
Total		108,7060994	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo de Ruptura [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,405025	0,656181	3,652150034
B	1,560975	9,7465718	54,24713974
C	0,520325	1,0829524	6,027459971
AB	1,128675	5,095629	28,3610797
AC	0,266625	0,2843556	1,582656574
BC	7,5E-05	2,25E-08	1,2523E-07
ABC	-0,152225	0,0926898	0,515889768
Error Puro		1,0085986	5,613624092
Total		17,966978	100

% Deformación (Ruptura) T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-15,5673475	-6,9173025	-14,4378025	20,3758025	-22,048398	60,9129475	-75,1776475

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
969,3692327	191,3962955	833,8005641	1660,69331	1944,52733	14841,54869	22606,71473

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-13,95285	-1,0293	3,58505	28,7999	12,09355	10,9644	-0,8425

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
778,7280925	4,23783396	51,41033401	3317,73696	585,015806	480,8722694	2,839225

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40			Celogen AZ		
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
43116,19685	14190,28913	4679,545012	10297,58153	326,7674	169,8842
1091,958807	1351,488759	2742,700693	5910,934183	69,8074	129,2534
0	0	1875,409636	1875,409636	0	86,612
23283,702	18174,38319	2112,266448	2232,5058	287,40238	93,2088
2226,216616	10290,03302	411,400089	1461,043597	148,6226	58,5066
2612,272988	2816,339989	1211,7361	1211,7361	104,1796	69,62
10966,69728	9869,826409	2982,557924	1535,950157	204,069	93,804
1009,803151	5011,195784	5191,404242	5380,750633	102,5672	145,405
$\sum\sum y_{ijk}^2$	146010,404	$\sum\sum y_{ijk}^2$	51112,93178	96630,144	44763,3459
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

% Deformación (Ruptura) T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-15,5673475	969,3692327	1,963070332
B	-6,9173025	191,3962955	0,387596776
C	-14,4378025	833,8005641	1,688530123
AB	20,3758025	1660,69331	3,363071219
AC	-22,0483975	1944,527329	3,937863696
BC	60,9129475	14841,54869	30,05563095
ABC	-75,1776475	22606,71473	45,7808743
Error Puro		6332,209785	12,8233626
Total		49380,25994	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

% Deformación (Ruptura) T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-13,95285	778,72809	12,26423435
B	-1,0293	4,237834	0,066741895
C	3,58505	51,410334	0,809664362
AB	28,7999	3317,737	52,25123377
AC	12,09355	585,01581	9,213448211
BC	10,9644	480,87227	7,573285546
ABC	-0,8425	2,839225	0,044715121
Error Puro		1128,7454	17,77667674
Total		6349,5859	100

Elasticidad [MPa]T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		22,190975	-16,362725	33,849775	64,099375	-27,530725	39,747275	-29,312525

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
1969,757486	1070,955078	4583,22907	16434,9195	3031,76328	6319,38348	3436,896488

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	37,063375	33,200025	19,334875	0,809775	9,918325	-14,446525	-2,918575

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
5494,775066	4408,96664	1495,349565	2,622942202	393,492683	834,8083383	34,07232012

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
37810,64694	10939,94667	10222,18058	9963,872689	299,0438	200,924
20563,90416	19679,60066	16896,46418	12729,84167	283,6852	242,813
0	0	20845,64215	20845,64215	0	288,7604
17893,07523	16158,37576	19469,62553	21026,16002	260,8806	284,5376
6251,558862	17581,85833	23387,82959	8992,084068	211,6634	247,7574
8951,165632	11842,0971	29069,22701	29069,22701	203,432	340,994
25353,93813	16138,65344	28413,41754	33103,76469	286,2672	350,5072
37743,70815	15749,59741	27955,23808	42884,28006	319,7748	374,2834
$\sum\sum y_{ijk}^2$	262658,1265	$\sum\sum y_{ijk}^2$	354874,497	217330,086	339474,3221
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Modulo de Elasticidad [MPa]T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	22,190975	1969,757486	4,345560628
B	-16,362725	1070,955078	2,362676753
C	33,849775	4583,22907	10,11124463
AB	64,099375	16434,9195	36,25773204
AC	-27,530725	3031,763276	6,688494
BC	39,747275	6319,38348	13,94144418
ABC	-29,312525	3436,896488	7,582274552
Error Puro		8481,136224	18,71057321
Total		45328,0406	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Modulo de Elasticidad [MPa]T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	37,063375	5494,7751	35,67995219
B	33,200025	4408,9666	28,62932823
C	19,334875	1495,3496	9,709951791
AB	0,809775	2,6229422	0,017031899
AC	9,918325	393,49268	2,555118264
BC	-14,446525	834,80834	5,420771778
ABC	-2,918575	34,07232	0,221246318
Error Puro		2736,0874	17,76659952
Total		15400,175	100

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,567925	-0,249475	1,050075	3,181725	-1,952825	2,863175	-2,288725

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
1,290155223	0,248951102	4,410630023	40,4934959	15,2541019	32,79108432	20,9530485

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,90775	1,76135	0,7142	0,90095	0,1213	-0,4677	-0,167

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
3,29604025	12,40941529	2,04032656	3,24684361	0,05885476	0,87497316	0,111556

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
83,87629056	64,12486084	20,412324	12,51319876	17,1662	8,0554
43,362225	39,47860224	26,50602256	22,03551364	12,8682	9,8426
0	0	26,92364544	26,92364544	0	10,3776
75,40490896	58,155876	28,49210884	31,63162564	16,3096	10,962
35,772361	27,93968164	18,037009	10,53262116	11,2668	7,4924
27,30271504	9,53080384	27,21082896	27,21082896	8,3124	10,4328
71,23022404	56,89081476	51,136801	48,09977316	15,9824	14,0864
65,89542976	51,95814724	48,15249664	56,98438144	15,3258	14,488
$\Sigma\Sigma\Sigma y_{ijk}^2$	710,9229409	$\Sigma\Sigma\Sigma y_{ijk}^2$	482,8028246	590,871572	459,4292165
				$y^2 \dots /16$	$y^2 \dots /16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,567925	1,290155223	1,07466931
B	-0,249475	0,248951102	0,207370481
C	1,050075	4,410630023	3,673952283
AB	3,181725	40,4934959	33,73014081
AC	-1,952825	15,25410192	12,70631232
BC	2,863175	32,79108432	27,314211
ABC	-2,288725	20,9530485	17,45340234
Error Puro		4,6099023	3,839941458
Total		120,0513693	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo de Cedencia [MPa] T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,90775	3,2960403	14,10154662
B	1,76135	12,409415	53,09156896
C	0,7142	2,0403266	8,72918955
AB	0,90095	3,2468436	13,89106718
AC	0,1213	0,0588548	0,251800063
BC	-0,4677	0,8749732	3,743423584
ABC	-0,167	0,111556	0,477273339
Error Puro		1,3355985	5,714130704
Total		23,373608	100

% Deformación (Cedencia) T	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		1,0215	22,02995	9,78055	1,1791	-44,3989	35,54195	-51,6775

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
4,173849	1941,274788	382,6366332	5,56110724	7885,04928	5052,920839	10682,25603

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-12,400825	-0,757875	6,477775	25,656925	10,587075	8,586725	-0,093575

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
615,1218427	2,297498062	167,8462758	2633,111202	448,344628	294,9273849	0,035025123

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
1526,371133	8773,769159	4297,956257	6492,588468	132,7372	146,1354
1044,42727	1179,208128	2184,066756	5449,717213	66,6572	120,5562
0	0	1441,918351	1441,918351	0	75,9452
22842,33231	17334,61892	1601,584392	2031,070543	282,7978	85,0872
1792,167556	5704,901749	290,3888646	999,6852768	117,8648	48,6586
2587,553424	901,8729734	1082,475801	1082,475801	80,8992	65,802
9686,299561	9630,478225	2372,021172	1073,676289	196,554	81,4704
686,5343232	4739,551411	4398,872976	4390,705654	95,0462	132,5864
$\sum\sum y_{ijk}^2$	88430,08615	$\sum\sum y_{ijk}^2$	40631,12216	59116,6219	35743,81594
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

% Deformación (Cedencia) T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	1,0215	4,173849	0,014238675
B	22,02995	1941,274788	6,622468006
C	9,78055	382,6366332	1,30532724
AB	1,1791	5,56110724	0,01897117
AC	-44,3989	7885,049285	26,8990701
BC	35,54195	5052,920839	17,23754246
ABC	-51,6775	10682,25603	36,44146578
Error Puro		3359,591673	11,46091656
Total		29313,4642	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

% Deformación (Cedencia) T	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-12,400825	615,12184	12,58611216
B	-0,757875	2,2974981	0,047009497
C	6,477775	167,84628	3,434331065
AB	25,656925	2633,1112	53,87653407
AC	10,587075	448,34463	9,17365534
BC	8,586725	294,92738	6,034559152
ABC	-0,093575	0,0350251	0,000716655
Error Puro		725,62237	14,84708206
Total		4887,3062	100

Espesor de la lámina [mm]	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		0,034985	0,043755	0,107375	0,186115	-0,060385	0,068005	-0,120075

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
0,004895801	0,007658	0,046117563	0,138555173	0,01458539	0,01849872	0,057672023

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-0,07616	0,0483	-0,03425	0,07878	0,00385	0,01655	0,01909

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
0,023201382	0,00933156	0,00469225	0,024825154	5,929E-05	0,00109561	0,001457712

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
0,790321	0,572927886	1,127249358	1,053004346	1,64592	2,08788
0,711121158	0,580644	0,97124967	1,063455938	1,60528	2,01676
0,173522234	0,32316951	1,011714106	1,053004346	0,98504	2,032
0,70257924	0,73705659	0,98128836	0,921830414	1,69672	1,95072
0,31225744	0,44286363	0,991378662	0,66064384	1,22428	1,80848
0,498605454	0,513057038	0,73705659	0,668927694	1,4224	1,6764
0,86423053	0,73705659	0,97124967	1,011714106	1,78816	1,99136
0,781314566	0,799379046	1,021959246	0,981922446	1,778	2,00184
$\sum\sum y_{ijk}^2$	9,540105915	$\sum\sum y_{ijk}^2$	15,22764879	9,2200286	15,14268265
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Espesor de la lámina [mm] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,034985	0,004895801	1,529568234
B	0,043755	0,007658	2,392546987
C	0,107375	0,046117563	14,40825721
AB	0,186115	0,138555173	43,28803305
AC	-0,060385	0,014585393	4,55683434
BC	0,068005	0,01849872	5,779453703
ABC	-0,120075	0,057672023	18,01815381
Error Puro		0,032094641	10,02715267
Total		0,320077313	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Espesor de la lámina [mm] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,07616	0,0232014	27,30662039
B	0,0483	0,0093316	10,98268035
C	-0,03425	0,0046923	5,522493759
AB	0,07878	0,0248252	29,21770064
AC	0,00385	5,929E-05	0,069780735
BC	0,01655	0,0010956	1,289466543
ABC	0,01909	0,0014577	1,715639114
Error Puro		0,0203032	23,89561847
Total		0,0849661	100

Carga de Ruptura [kN] L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-0,0093	0,0175	-0,0145	0,0297	-0,0108	0,0311	-0,0339

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,00034596	0,001225	0,000841	0,00352836	0,00046656	0,00386884	0,00459684

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-0,001825	0,031525	0,027475	0,021525	0,008075	0,021525	0,007825

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
1,33225E-05	0,003975303	0,003019503	0,001853303	0,00026082	0,001853303	0,000244923

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
0,02715904	0,01336336	0,00515524	0,00401956	0,2804	0,1352
0,00412164	0,00620944	0,00602176	0,004761	0,143	0,1466
0,00262144	0,00559504	0,002809	0,00559504	0,126	0,1278
0,019321	0,01201216	0,00984064	0,00898704	0,2486	0,194
0,00338724	0,009604	0,00181476	0,00206116	0,1562	0,088
0,00374544	0,0025	0,00138384	0,00399424	0,1112	0,1004
0,01993744	0,013225	0,004356	0,00481636	0,2562	0,1354
0,01065024	0,00937024	0,01354896	0,02214144	0,2	0,2652
$\sum\sum y_{ijk}^2$	0,16282272	$\sum\sum y_{ijk}^2$	0,10130604	0,14470416	0,088893423
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Carga de Ruptura [kN] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,0093	0,00034596	1,909423265
B	0,0175	0,001225	6,761022951
C	-0,0145	0,000841	4,641649226
AB	0,0297	0,00352836	19,47373301
AC	-0,0108	0,00046656	2,575039076
BC	0,0311	0,00386884	21,35291105
ABC	-0,0339	0,00459684	25,3708904
Error Puro		0,003246	17,91533102
Total		0,01811856	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Carga de Ruptura [kN] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,001825	1,332E-05	0,107330303
B	0,031525	0,0039753	32,02630307
C	0,027475	0,0030195	24,32607385
AB	0,021525	0,0018533	14,93079522
AC	0,008075	0,0002608	2,101269132
BC	0,021525	0,0018533	14,93079522
ABC	0,007825	0,0002449	1,973173668
Error Puro		0,0011921	9,604259537
Total		0,0124126	100

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-1,2554	1,18605	-2,185	0,7717	-0,19335	2,2321	-1,27445

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
6,30411664	5,62685841	19,0969	2,38208356	0,14953689	19,92908164	6,49689121

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	0,314975	2,246425	1,609975	1,244675	0,397225	0,928075	0,178825

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,396837003	20,18570112	10,368078	6,196863423	0,6311508	3,445292823	0,127913523

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
213,101604	150,926139	38,29381924	44,81499136	26,8832	12,8826
58,00040964	68,409441	57,06593764	39,13002916	15,8868	13,8096
93,60949504	121,519757	39,589264	50,34753936	20,6988	13,3876
171,211991	113,2904784	68,128516	82,04011776	23,7286	17,3116
81,71436816	135,1917798	29,71558144	26,37027904	20,6668	10,5864
47,01296356	50,95389924	38,46976576	38,24927716	13,9948	12,387
144,1584436	113,6441282	57,87862084	60,016009	22,667	15,3548
113,827561	83,84332356	98,525476	135,885649	19,8256	21,583
$\sum\sum y_{ijk}^2$	1760,415782	$\sum\sum y_{ijk}^2$	904,5208728	1688,21553	859,9937479
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-1,2554	6,30411664	8,731432552
B	1,18605	5,62685841	7,793405086
C	-2,185	19,0969	26,44990628
AB	0,7717	2,38208356	3,299273019
AC	-0,19335	0,14953689	0,207114072
BC	2,2321	19,92908164	27,60250834
ABC	-1,27445	6,49689121	8,998432395
Error Puro		12,21478748	16,91792825
Total		72,20025583	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo (Carga Máxima) [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	0,314975	0,396837	0,891225301
B	2,246425	20,185701	45,33349323
C	1,609975	10,368078	23,28485848
AB	1,244675	6,1968634	13,91705268
AC	0,397225	0,6311508	1,417452406
BC	0,928075	3,4452928	7,737514684
ABC	0,178825	0,1279135	0,287271013
Error Puro		3,1752881	7,131132207
Total		44,527125	100

Esfuerzo de Ruptura [MPa] L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-1,46855	1,39045	-2,6798	0,67985	-0,4026	2,3106	-1,6795

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
8,62655641	7,73340481	28,72531216	1,84878409	0,64834704	21,35548944	11,282881

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	1,0095	3,5073	1,08205	2,595	-0,67845	0,77145	-0,37355

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
4,076361	49,20461316	4,68332881	26,9361	1,84117761	2,38054041	0,55815841

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
213,101604	144,9904974	28,51987216	24,88612996	26,6392	10,329
36,096064	65,55493156	39,88175104	27,50792704	14,1046	11,56
93,40449316	108,4847234	17,49079684	32,27830596	20,0802	9,8636
171,0445466	108,7348418	62,47953936	60,37600804	23,506	15,6746
66,60844996	135,1917798	11,397376	19,28790724	19,7886	7,7678
46,485124	30,73150096	11,87629444	18,774889	12,3616	7,7792
144,1584436	113,6441282	185,1667778	31,013761	22,667	19,1766
84,70993444	73,28387236	83,24007696	135,862336	17,7644	20,7796
$\sum\sum y_{ijk}^2$	1636,224935	$\sum\sum y_{ijk}^2$	790,0397488	1538,82814	662,1667028
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo de Ruptura [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-1,46855	8,62655641	8,85712539
B	1,39045	7,73340481	7,940101801
C	-2,6798	28,72531216	29,49307691
AB	0,67985	1,84878409	1,898198044
AC	-0,4026	0,64834704	0,665675938
BC	2,3106	21,35548944	21,92627495
ABC	-1,6795	11,282881	11,58444772
Error Puro		17,17602176	17,63509924
Total		97,39679671	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo de Ruptura [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	1,0095	4,076361	3,187818799
B	3,5073	49,204613	38,47926884
C	1,08205	4,6833288	3,662483185
AB	2,595	26,9361	21,0647207
AC	-0,67845	1,8411776	1,439848089
BC	0,77145	2,3805404	1,861643625
ABC	-0,37355	0,5581584	0,436494185
Error Puro		38,192767	29,86772258
Total		127,87305	100

% Deformación (Ruptura) L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-56,429325	62,005275	-179,517775	-22,122175	-27,752525	113,626875	-59,086775

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
12737,07488	15378,61651	128906,5262	1957,562507	3080,81058	51644,26689	13964,98792

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-17,5615	85,0492	122,3668	47,12855	15,27075	94,18225	24,6932

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
1233,625129	28933,46568	59894,53497	8884,4009	932,783222	35481,18486	2439,016505

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
161191,49	168403,8652	15602,00846	9140,545478	811,857	220,5142
6322,38078	6953,191642	30291,66203	14806,80116	162,8992	295,7282
66424,13435	142095,6752	2279,661418	12019,08772	634,6846	157,3774
167198,8829	71653,54605	60435,9289	70071,59587	676,5814	510,5476
73880,2412	167088,8252	1396,397319	5272,299232	680,5742	109,979
16834,18021	740,2099662	2845,368964	8866,331585	156,9534	147,5032
110961,3394	101220,4406	3999,778238	5378,726264	651,2602	136,5836
28831,29288	30976,704	78546,00391	136418,6838	345,7998	649,6096
$\sum\sum y_{ijk}^2$	1320776,4	$\sum\sum y_{ijk}^2$	457370,8804	1061214,07	310205,2213
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

% Deformación (Ruptura) L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-56,429325	12737,07488	4,907135375
B	62,005275	15378,61651	5,924826054
C	-179,517775	128906,5262	49,66303336
AB	-22,122175	1957,562507	0,754178202
AC	-27,752525	3080,810576	1,186925154
BC	113,626875	51644,26689	19,89667262
ABC	-59,086775	13964,98792	5,380205964
Error Puro		31892,48382	12,28702328
Total		259562,3293	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

% Deformación (Ruptura) L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-17,5615	1233,6251	0,83825611
B	85,0492	28933,466	19,6604737
C	122,3668	59894,535	40,69871692
AB	47,12855	8884,4009	6,03700684
AC	15,27075	932,78322	0,633832124
BC	94,18225	35481,185	24,10969047
ABC	24,6932	2439,0165	1,657327206
Error Puro		9366,6477	6,364696631
Total		147165,66	100

Elasticidad [MPa] L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-13,6947	-0,2136	-1,8587	30,8894	6,2624	25,1661	-14,0832

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
750,1792324	0,18249984	13,81906276	3816,620129	156,870615	2533,330357	793,346089

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	16,84435	50,1386	10,98895	18,0251	-5,05185	-22,1148	1,6125

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
1134,928508	10055,51684	483,0280884	1299,61692	102,084754	1956,257516	10,400625

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
65777,57902	42273,58051	25158,78167	32976,81666	462,0768	340,2104
33002,82622	34473,05183	56315,75133	33283,33194	367,336	419,7466
19506,87089	33016,77971	47573,01903	54652,90138	321,3722	451,892
30990,85618	43092,11346	42195,81522	53408,50417	383,6286	436,519
22414,701	33306,98	35518,90545	26475,52037	332,2174	351,1776
20996,53164	30261,10743	42548,05548	39118,748	318,859	404,0564
34866,74846	34105,52046	69447,32302	70214,93036	371,4032	528,5096
38951,91693	42030,7402	61398,29825	63298,73574	402,3764	499,3792
$\sum\sum y_{ijk}^2$	559067,9039	$\sum\sum y_{ijk}^2$	753585,4381	547329,785	735945,5694
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Modulo de Elasticidad [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-13,6947	750,1792324	6,390966543
B	-0,2136	0,18249984	0,001554762
C	-1,8587	13,81906276	0,117728089
AB	30,8894	3816,620129	32,51475181
AC	6,2624	156,870615	1,33642043
BC	25,1661	2533,330357	21,58208179
ABC	-14,0832	793,346089	6,758715908
Error Puro		3673,770613	31,29778066
Total		11738,1186	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Modulo de Elasticidad [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	16,84435	1134,9285	6,433882979
B	50,1386	10055,517	57,00448813
C	10,98895	483,02809	2,738274856
AB	18,0251	1299,6169	7,36749771
AC	-5,05185	102,08475	0,578716064
BC	-22,1148	1956,2575	11,08997778
ABC	1,6125	10,400625	0,058960898
Error Puro		2598,0354	14,72820158
Total		17639,869	100

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		-0,3576	0,56675	-0,12205	0,97515	-0,13355	1,1287	-0,5252

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,51151104	1,28482225	0,05958481	3,80367009	0,07134241	5,09585476	1,10334016

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-0,101125	0,640025	0,006125	1,218475	0,366875	-1,062175	-0,234925

SS_A	SS_B	SS_C	SS_{AB}	SS_{AC}	SS_{BC}	SS_{ABC}
0,040905062	1,638528003	0,000150062	5,938725303	0,53838906	4,512862923	0,220759023

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
95,20685476	88,44273936	38,29381924	44,73469456	19,1618	12,8766
57,85427844	68,40613264	57,06593764	39,13002916	15,877	13,8096
53,33088784	59,82094336	39,513796	50,24257924	15,0372	13,3742
89,55593956	79,29190116	21,01122244	41,14452736	18,368	10,9982
60,32007556	63,14527296	25,53078784	15,848361	15,713	9,0338
47,01296356	50,95389924	38,353249	38,204761	13,9948	12,374
79,60565284	75,12728976	57,729604	60,016009	17,5898	15,345
96,59351524	71,52761476	44,74004544	46,348864	18,2856	13,4968
$\sum\sum y_{ijk}^2$	1136,195961	$\sum\sum y_{ijk}^2$	657,9082869	1122,70565	641,4594617
				$y^2 \dots /16$	$y^2 \dots /16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,3576	0,51151104	3,79169091
B	0,56675	1,28482225	9,524034606
C	-0,12205	0,05958481	0,441685838
AB	0,97515	3,80367009	28,19556212
AC	-0,13355	0,07134241	0,528841699
BC	1,1287	5,09585476	37,77417233
ABC	-0,5252	1,10334016	8,178757697
Error Puro		1,56018928	11,5652548
Total		13,4903148	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

Esfuerzo de Cedencia [MPa] L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-0,101125	0,0409051	0,248680754
B	0,640025	1,638528	9,961367945
C	0,006125	0,0001501	0,000912299
AB	1,218475	5,9387253	36,10425197
AC	0,366875	0,5383891	3,27311559
BC	-1,062175	4,5128629	27,43577649
ABC	-0,234925	0,220759	1,342095983
Error Puro		3,5585058	21,63379897
Total		16,448825	100

% Deformación (Cedencia) L	Hydrocerol	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
		9,919475	-30,154125	0,527675	-28,682675	-0,108275	-16,691775	14,920675

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
393,5839371	3637,085018	1,113763623	3290,783381	0,0468939	1114,461411	890,5061698

Celogen AZ	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
	-58,52395	-25,4259	28,4367	2,93375	-17,63575	-21,4549	-28,99605

SS _A	SS _B	SS _C	SS _{AB}	SS _{AC}	SS _{BC}	SS _{ABC}
13700,21089	2585,905563	3234,583628	34,42755625	1244,07871	1841,250936	3363,083662

AGENTE ESPUMANTE					
Hydrocerol CF 40		Celogen AZ			
Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica 2	Total Ag1	Total Ag2
554,4706278	217,1025434	14024,0543	7569	38,2816	205,4232
3384,958944	1988,981604	28555,72744	12882,5678	102,7784	282,4858
358,761481	6339,758431	1560,518612	8858,235571	98,5636	133,6216
337,9420422	332,2381108	13722,71674	15302,87754	36,6106	240,8488
17277,94576	198,7592432	223,3350914	2010,876712	145,5438	59,7872
16397,16104	478,4456276	1721,718841	19823,90785	149,9248	182,291
255,0217364	238,486249	2707,287399	4054,276398	31,4124	115,7048
174,028864	240,777289	291,1186688	374,1361748	28,709	36,4048
$\sum\sum y_{ijk}^2$	48774,83959	$\sum\sum y_{ijk}^2$	133682,3551	24950,1137	98685,07051
				$y^2.../16$	$y^2.../16$

Resumen de la estimación de los efectos Hydrocerol

% Deformación (Cedencia) L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	9,919475	393,5839371	1,651997758
B	-30,154125	3637,085018	15,26600994
C	0,527675	1,113763623	0,004674822
AB	-28,682675	3290,783381	13,81247113
AC	-0,108275	0,046893902	0,000196829
BC	-16,691775	1114,461411	4,677751245
ABC	14,920675	890,5061698	3,737739418
Error Puro		14497,14529	60,84915886
Total		23824,72586	100

Resumen de la estimación de los efectos Celogen

% Deformación (Cedencia) L	Estimación del Efecto	Suma de Cuadrados	Contribución Porcentual
A	-58,52395	13700,211	39,14649676
B	-25,4259	2585,9056	7,388874853
C	28,4367	3234,5836	9,24238455
AB	2,93375	34,427556	0,098372078
AC	-17,63575	1244,0787	3,554786394
BC	-21,4549	1841,2509	5,261125129
ABC	-28,99605	3363,0837	9,609555993
Error Puro		8993,7437	25,69840424
Total		34997,285	100

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BA	180	180	0,5	1	I	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,147	11,429	11,429	302,7	176,92	9,325	39,08
BA	180	180	0,5	1	II	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,143	11,079	11,045	291,7	259,09	9,21	37,44
BA	180	180	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,082	9,27	6,548	105,8	169,635	9,008	32,21
BA	180	180	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,122	9,714	9,714	235,5	176,097	8,975	39,32
BA	180	180	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,075	9,274	5,973	102,4	190,506	9,274	47,29
					BAT	Media	110	12,7	1,00076	12,709652	0,1138	10,1532	8,9418	207,6	194,4496	9,1584	39,07
File	est3091a				BAT	Desv.Est	0	0	0,01244	0,1580313	0,03013	0,919859	2,269359	87,53	33,026663	0,141448	4,845
					BAT	Var	0	0	0,00019	0,0312174	0,00113	1,057676	6,43749	9577	1363,4506	0,025009	29,35
BA	180	180	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,158	14,006	14,006	382,5	320,705	9,608	37,08
BA	180	180	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,158	14,006	14,006	382,5	320,705	9,608	37,08
BA	180	180	0,5	1	III	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,172	15,213	15,213	418,1	219,603	9,882	14,48
BA	180	180	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,172	15,213	15,213	418,1	219,603	9,882	14,48
BA	180	180	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,164	14,552	14,552	406,1	201,741	9,807	14,62
					BAL	Media	110	12,7	0,889	11,2903	0,1648	14,598	14,598	401,5	256,4714	9,7574	23,55
File	est3091b	est3091d			BAL	Desv.Est	0	0	0	1,508E-07	0,00627	0,540277	0,540277	16,08	52,850516	0,125021	11,05
	est3091c				BAL	Var	0	0	0	0	4,9E-05	0,364873	0,364873	323,3	3491,4713	0,019538	152,5
BC	180	180	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,085	8,232	8,232	155,6	43,51	7,984	35,59
BC	180	180	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,079	7,963	7,942	124,8	116,021	7,963	121,1
BC	180	180	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,78974	10,029698	0,08	7,968	7,968	95,44	115,063	7,968	95,44
BC	180	180	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	0,762	9,6774	0,077	8,012	8,008	117,8	134,08	8,012	115,4
BC	180	180	0,5	2	V	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,083	8,112	8,056	102	114,297	8,112	100,8
					BCT	Media	110	12,7	0,79295	10,07044	0,0808	8,0574	8,0412	119,1	104,5942	8,0078	93,67
File	est30912				BCT	Desv.Est	0	0	0,01891	0,2400975	0,00286	0,102402	0,102883	21,06	31,416568	0,054832	30,51
					BCT	Var	0	0	0,00045	0,0720585	1E-05	0,013108	0,013231	554,4	1233,7509	0,003758	1163
BC	180	180	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,7366	9,35482	0,122	13,692	12,999	410,8	178,68	11,04	16,84
BC	180	180	0,5	2	II	Longit	110	12,7	0,762	9,6774	0,104	11,126	10,703	413,4	220,552	8,267	13,35
BC	180	180	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,7366	9,35482	0,12	12,875	12,875	408,5	238,335	9,547	14,53
BC	180	180	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,112	11,332	11,228	410,9	194,967	9,27	15,74
BC	180	180	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,762	9,6774	0,12	12,401	12,401	408,4	195,493	8,898	13,21
					BCL	Media	110	12,7	0,75692	9,612884	0,1156	12,2852	12,0412	410,4	205,6054	9,4044	14,73
File	est3091u				BCL	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,00674	0,958404	0,915875	1,844	21,142568	0,92344	1,395
					BCL	Var	0	0	0,00045	0,0728405	5,7E-05	1,148174	1,048533	4,25	558,76023	1,065926	2,433
BACT	180	180	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,9063	11,51001	0,0988	9,200564	8,532436	167,4	153,60624	8,6354	63,89
						Desv.Est	0	0	0,11082	1,4073896	0,02848	1,302309	1,75849	81,73	58,28454	0,616871	36,85
						Var	0	0	0,01228	1,9807454	0,00081	1,696009	3,092287	6679	3397,0876	0,38053	1358
BACL	180	180	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,82296	10,451592	0,1402	13,4416	13,3196	405,9	231,0384	9,5809	19,14
						Desv.Est	0	0	0,07104	0,9021994	0,02682	1,469119	1,563354	12,94	50,18776	0,719056	9,51
						Var	0	0	0,00505	0,8139637	0,00072	2,158311	2,444077	167,5	2518,8112	0,517042	90,44

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BB	180	180	1	1	I	Transv	110	12,7	0,762	9,6774	0,064	6,592	6,592	37,58	119,884	6,592	35,15
BB	180	180	1	1	II	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,064	6,791	6,971	39,94	159,087	6,791	39,94
BB	180	180	1	1	III	Transv	110	12,7	0,762	9,6774	0,065	6,681	6,681	25,41	166,683	6,681	25,41
BB	180	180	1	1	IV	Transv	110	12,7	0,762	9,6774	0,063	6,485	6,481	29,57	109,694	6,485	28,35
BB	180	180	1	1	V	Transv	110	12,7	0,762	9,6774	0,062	6,376	6,376	32,73	161,658	6,376	32,73
					BBT	Media	110	12,7	0,75692	9,612884	0,0636	6,585	6,6202	33,04	143,4012	6,585	32,32
File	est3091e				BBT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,00102	0,145177	0,203255	5,266	23,709202	0,145177	5,096
					BBT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	1,3E-06	0,026346	0,051641	34,67	702,65783	0,026346	32,46
BB	180	180	1	1	I	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,049	8,055	4,766	47,15	180,45	8,055	22,91
BB	180	180	1	1	II	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,082	7,985	7,983	99,49	203,431	7,985	98,28
BB	180	180	1	1	III	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,078	7,113	7,112	100,6	177,801	7,113	96,92
BB	180	180	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,075	7,805	6,833	78,79	153,534	7,757	13,33
BB	180	180	1	1	V	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,037	7,121	3,346	71,57	193,118	7,121	59,45
					BBL	Media	110	12,7	0,84328	10,709656	0,0642	7,6158	6,008	79,51	181,6668	7,6062	58,18
File	est3091f				BBL	Desv.Est	0	0	0,02489	0,3160626	0,01786	0,415364	1,698757	19,76	16,808866	0,411416	35,68
					BBL	Var	0	0	0,00077	0,1248694	0,0004	0,215659	3,607219	488,2	353,17246	0,211579	1591
BD	180	180	1	2	I	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,06	6,046	6,015	30,31	147,916	6,046	27,89
BD	180	180	1	2	II	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,06	6,091	6,015	32,58	119,588	6,091	27,73
BD	180	180	1	2	III	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,069	6,733	6,713	52,1	166,895	6,733	49,68
BD	180	180	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,063	6,306	6,279	33,8	131,625	6,306	31,38
BD	180	180	1	2	V	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,062	6,24	6,24	35,03	135,396	6,24	35,03
					BDT	Media	110	12,7	0,79248	10,064496	0,0628	6,2832	6,2524	36,76	140,284	6,2832	34,34
File	est30911				BDT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,00331	0,244095	0,255238	7,826	16,084701	0,244095	8,121
					BDT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	1,4E-05	0,074478	0,081433	76,55	323,397	0,074478	82,44
BD	180	180	1	2	I	Longit	110	12,7	0,7366	9,35482	0,079	8,725	8,478	110,2	203,49	8,725	18,06
BD	180	180	1	2	II	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,076	7,681	7,576	107,9	133,893	7,68	94,6
BD	180	180	1	2	III	Longit	110	12,7	0,762	9,6774	0,079	8,141	7,861	87,29	207,447	8,141	16,99
BD	180	180	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,7366	9,35482	0,085	9,235	9,046	30,26	197,545	9,235	15,72
BD	180	180	1	2	V	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,075	7,573	7,522	81,26	185,971	7,573	77,63
					BDL	Media	110	12,7	0,762	9,6774	0,0788	8,271	8,0966	83,39	185,6692	8,2708	44,6
File	est3091s				BDL	Desv.Est	0	0	0,02272	0,2885243	0,00349	0,630494	0,583699	28,85	26,884025	0,630682	34,33
	est3091t				BDL	Var	0	0	0,00065	0,1040579	1,5E-05	0,496904	0,425881	1041	903,43852	0,497199	1473
BBDT	180	180	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,77308	9,8181622	0,06324	6,447818	6,453018	34,73	141,98429	6,447818	33,24
						Desv.Est	0	0	0,02159	0,2741403	0,00262	0,264785	0,310999	7,298	21,417832	0,264785	7,225
						Var	0	0	0,00047	0,0751529	6,8E-06	0,070111	0,096721	53,27	458,72351	0,070111	52,2
BBDL	180	180	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,80264	10,193528	0,0715	7,9434	7,0523	81,45	183,668	7,9385	51,39
						Desv.Est	0	0	0,04966	0,6306602	0,01559	0,660258	1,73327	26,15	23,726431	0,661593	37,59
						Var	0	0	0,00247	0,3977323	0,00024	0,435941	3,004225	683,6	562,94355	0,437705	1413

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BG	180	220	0,5	1	I	Transv	110	12,7	0,4318	5,48386	0	0	0	0	0	0	0
BG	180	220	0,5	1	II	Transv	110	12,7	0,4572	5,80644	0	0	0	0	0	0	0
BG	180	220	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,3556	4,51612	0	0	0	0	0	0	0
BG	180	220	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	0,4572	5,80644	0	0	0	0	0	0	0
BG	180	220	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,381	4,8387	0	0	0	0	0	0	0
					BGT	Media	110	12,7	0,41656	5,290312	0	0	0	0	0	0	0
File	xxxxxxx				BGT	Desv.Est	0	0	0,04127	0,5241305	0	0	0	0	0	0	0
					BGT	Var	0	0	0,00213	0,3433909	0	0	0	0	0	0	0
BG	180	220	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,4318	5,48386	0,051	9,279	9,279	342,8	121,494	6,783	20,4
BG	180	220	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,4572	5,80644	0,037	6,399	6,384	26,67	118,138	6,399	18,19
BG	180	220	0,5	1	III	Longit	110	12,7	0,3556	4,51612	0,036	8,022	7,984	97,17	154,51	7,721	20,8
BG	180	220	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	0,4572	5,80644	0,073	12,508	12,508	408,7	120,409	7,859	19,59
BG	180	220	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,381	4,8387	0,059	12,168	12,168	413,3	183,784	7,752	15,73
					BGL	Media	110	12,7	0,41656	5,290312	0,0512	9,6752	9,6646	257,7	139,667	7,3028	18,94
File	est3091L				BGL	Desv.Est	0	0	0,04127	0,5241305	0,01392	2,360607	2,370121	163,3	25,811822	0,595496	1,839
					BGL	Var	0	0	0,00213	0,3433909	0,00024	6,965585	7,021844	33350	832,81267	0,443269	4,228
BI	180	220	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,558	7,0866	0	0	0	0	0	0	0
BI	180	220	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,558	7,0866	0	0	0	0	0	0	0
BI	180	220	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,558	7,0866	0	0	0	0	0	0	0
BI	180	220	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	0,635	8,0645	0	0	0	0	0	0	0
BI	180	220	0,5	2	V	Transv	110	12,7	0,5334	6,77418	0	0	0	0	0	0	0
					BIT	Media	110	12,7	0,56848	7,219696	0	0	0	0	0	0	0
File	xxxxxxx				BIT	Desv.Est	0	0	0,0346	0,4393909	0	0	0	0	0	0	0
					BIT	Var	0	0	0,0015	0,2413305	0	0	0	0	0	0	0
BI	180	220	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,558	7,0866	0,062	8,791	8,751	298,9	157,277	8,791	296,5
BI	180	220	0,5	2	II	Longit	110	12,7	0,558	7,0866	0,076	10,757	10,757	415	189,645	7,225	18,52
BI	180	220	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,558	7,0866	0,074	13,389	10,389	400,2	192,68	7,24	18,35
BI	180	220	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,635	8,0645	0,078	9,715	9,715	373,4	176,686	6,903	15,7
BI	180	220	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,5334	6,77418	0,084	12,466	12,466	397,2	192,238	8,513	49,03
					BIL	Media	110	12,7	0,56848	7,219696	0,0748	11,0236	10,4156	377	181,7052	7,7344	79,62
File	est3091				BIL	Desv.Est	0	0	0,0346	0,4393909	0,00722	1,699626	1,231514	41,23	13,537768	0,763907	109,1
					BIL	Var	0	0	0,0015	0,2413305	6,5E-05	3,610912	1,895784	2125	229,08896	0,729442	14888
BGIT	180	220	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,48561	6,1673047	0	0	0	0	0	0	0
						Desv.Est	0	0	0,08957	1,1375018	0	0	0	0	0	0	0
						Var	0	0	0,00802	1,2939102	0	0	0	0	0	0	0
BGIL	180	220	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,49252	6,255004	0,063	10,3494	10,0401	317,3	160,6861	7,5186	49,28
						Desv.Est	0	0	0,08957	1,1375018	0,01707	2,281604	2,029792	140,4	31,029792	0,756934	87,42
						Var	0	0	0,00802	1,2939102	0,00029	5,205716	4,120057	19715	962,84802	0,572949	7642

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BH	180	220	1	1	I	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,094	8,826	8,826	234,2	180,114	8,826	234,2
BH	180	220	1	1	II	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,09	8,725	8,725	112,7	146,88	8,725	112,7
BH	180	220	1	1	III	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,081	8,444	8,131	44,87	139,119	8,444	38,81
BH	180	220	1	1	IV	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,084	8,145	8,144	147,1	78,96	8,145	145,9
BH	180	220	1	1	V	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,096	9,278	9,278	224,1	123,752	9,278	224,1
					BHT	Media	110	12,7	0,8128	10,32256	0,089	8,6836	8,6208	152,6	133,765	8,6836	151,1
File	est30914				BHT	Desv.Est	0	0	0,01606	0,2040175	0,00573	0,380211	0,436376	70,71	33,023466	0,380211	72,59
					BHT	Var	0	0	0,00032	0,0520289	4,1E-05	0,1807	0,23803	6249	1363,1866	0,1807	6586
BH	180	220	1	1	I	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,144	13,909	13,909	389	74,984	9,992	32,67
BH	180	220	1	1	II	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,137	12,454	12,454	409,5	201,007	9,18	14,51
BH	180	220	1	1	III	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,139	13,895	13,895	408,4	243,642	10,185	14,5
BH	180	220	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,8382	10,64514	0,141	13,308	13,276	422,9	157,355	9,541	15,6
BH	180	220	1	1	V	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,134	11,858	11,858	414,6	203,223	8,419	14,64
					BHL	Media	110	12,7	0,8382	10,64514	0,139	13,0848	13,0784	408,9	176,0422	9,4634	18,38
File	est3091o				BHL	Desv.Est	0	0	0,03592	0,456197	0,00341	0,810986	0,809324	11,16	57,43473	0,628845	7,157
					BHL	Var	0	0	0,00161	0,2601446	1,4E-05	0,822124	0,818757	155,8	4123,4353	0,494308	64,02
BJ	180	220	1	2	I	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,078	7,521	7,521	116	131,889	7,521	116
BJ	180	220	1	2	II	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,078	7,097	7,089	106,5	125,233	7,097	105,3
BJ	180	220	1	2	III	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,081	7,826	7,815	151,3	129,476	7,826	148,9
BJ	180	220	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,8282	10,51814	0,088	8,352	8,334	183,8	134,922	8,352	172,9
BJ	180	220	1	2	V	Transv	110	12,7	0,8282	10,51814	0,077	7,334	7,333	116,4	114,058	7,334	115,2
					BJT	Media	110	12,7	0,82912	10,529824	0,0804	7,626	7,6184	134,8	127,1156	7,626	131,7
File	est3091x				BJT	Desv.Est	0	0	0,01856	0,2357722	0,00403	0,434328	0,429404	28,88	7,2572973	0,434328	25,34
					BJT	Var	0	0	0,00043	0,0694857	2E-05	0,235802	0,230485	1042	65,835454	0,235802	802,9
BJ	180	220	1	2	I	Longit	110	12,7	0,8382	10,64514	0,093	8,735	8,735	233,9	187,78	8,156	20,56
BJ	180	220	1	2	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,114	10,063	10,063	345,5	198,415	7,644	18,25
BJ	180	220	1	2	III	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,146	14,637	14,637	394	231,079	10,933	17,04
BJ	180	220	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,097	9,887	9,724	35,27	228,963	9,887	13,45
BJ	180	220	1	2	V	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,098	9,897	8,979	329,7	191,695	7,903	21,85
					BJL	Media	110	12,7	0,85852	10,903204	0,1096	10,6438	10,4276	267,7	207,5864	8,9046	18,23
File	est3091g				BJL	Desv.Est	0	0	0,0437	0,5549876	0,01956	2,052167	2,159184	127,3	18,642993	1,283139	2,925
					BJL	Var	0	0	0,00239	0,3850141	0,00048	5,264237	5,827593	20256	434,45148	2,058058	10,7
BHJT	180	220	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,82022	10,416771	0,08509	8,202873	8,165164	144,5	130,74255	8,202873	142,3
						Desv.Est	0	0	0,02022	0,2567866	0,00691	0,704139	0,698098	57,69	25,44411	0,704139	58,22
						Var	0	0	0,00041	0,0659394	4,8E-05	0,495811	0,487341	3329	647,40274	0,495811	3389
BHJL	180	220	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,84836	10,774172	0,1243	11,8643	11,753	338,3	191,8143	9,184	18,31
						Desv.Est	0	0	0,0435	0,552482	0,02143	2,088105	2,214905	120,9	47,980481	1,105044	5,763
						Var	0	0	0,00189	0,3052364	0,00046	4,360183	4,905806	14612	2302,1265	1,221123	33,22

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BO	220	180	0,5	1	I	Transv	110	12,7	0,4826	6,12902	0,038	6,142	6,127	43,88	95,094	6,142	41,46
BO	220	180	0,5	1	II	Transv	110	12,7	0,4572	5,80644	0,034	6,154	5,891	51,29	90,327	6,154	47,65
BO	220	180	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,4826	6,12902	0,033	5,584	5,406	34,99	44,844	5,584	32,57
BO	220	180	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	0,508	6,4516	0,025	5,638	3,921	42,42	66,02	5,638	35,15
BO	220	180	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,508	6,4516	0,041	6,387	6,302	63,33	99,049	6,387	54,85
					BOT	Media	110	12,7	0,48768	6,193536	0,0342	5,981	5,5294	47,18	79,0668	5,981	42,33
File	est30916				BOT	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,00542	0,314943	0,858716	9,588	20,612475	0,314943	8,155
					BOT	Var	0	0	0,00045	0,0728405	3,7E-05	0,123986	0,921742	114,9	531,09265	0,123986	83,13
BO	220	180	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,6604	8,38708	0,075	8,957	8,957	317,5	141,468	6,881	27,77
BO	220	180	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,5588	7,09676	0,055	7,713	7,713	200,7	120,562	7,713	200,7
BO	220	180	0,5	1	III	Longit	110	12,7	0,5334	6,77418	0,026	8,202	3,822	211,6	130,082	8,202	197,1
BO	220	180	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	0,5334	6,77418	0,083	12,242	12,231	415,8	179,993	7,953	18,22
BO	220	180	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,508	6,4516	0,052	8,084	8,084	213,4	176,472	8,084	213,4
					BOL	Media	110	12,7	0,5588	7,09676	0,0582	9,0396	8,1614	271,8	149,7154	7,7666	131,4
File	est3091h				BOL	Desv.Est	0	0	0,05328	0,6766495	0,01991	1,651472	2,691916	83,55	24,232455	0,47164	88,76
					BOL	Var	0	0	0,00355	0,5723182	0,0005	3,4092	9,058017	8725	734,01486	0,278055	9849
BQ	220	180	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,6858	8,70966	0,056	6,423	6,42	85,58	70,592	6,423	83,16
BQ	220	180	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,7112	9,03224	0,059	6,501	6,495	122,3	148,731	0	0
BQ	220	180	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,7112	9,03224	0,061	6,703	6,703	85,93	150,525	6,703	85,93
BQ	220	180	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	0,6604	8,38708	0,054	6,512	6,493	104,4	145,441	6,512	100,8
BQ	220	180	0,5	2	V	Transv	110	12,7	0,7112	9,03224	0,061	6,791	6,79	109	147,694	6,791	107,8
					BQT	Media	110	12,7	0,69596	8,838692	0,0582	6,586	6,5802	101,4	132,5966	5,2858	75,53
File	est3091w				BQT	Desv.Est	0	0	0,02032	0,258064	0,00279	0,137829	0,141154	14,09	31,045859	2,64615	38,86
					BQT	Var	0	0	0,00052	0,0832463	9,7E-06	0,023746	0,024906	248,1	1204,8067	8,752639	1887
BQ	220	180	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,6858	8,70966	0,099	11,411	11,411	408,6	190,723	7,786	14,63
BQ	220	180	0,5	2	II	Longit	110	12,7	0,6858	8,70966	0,102	11,68	11,68	408,5	165,017	8,03	14,59
BQ	220	180	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,6858	8,70966	0,099	11,396	11,396	412	141,435	7,833	13,24
BQ	220	180	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,6096	7,74192	0,093	12,074	12,074	406,1	222,956	8,179	14,61
BQ	220	180	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,6604	8,38708	0,097	11,575	11,575	408,6	192,379	7,904	13,43
					BQL	Media	110	12,7	0,66548	8,451596	0,098	11,6272	11,6272	408,8	182,502	7,9464	14,1
File	est3091i				BQL	Desv.Est	0	0	0,02962	0,3761897	0,00297	0,247119	0,247119	1,884	27,545925	0,142462	0,627
					BQL	Var	0	0	0,0011	0,1768984	1,1E-05	0,076335	0,076335	4,435	948,47245	0,025369	0,491
BOQT	220	180	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,58235	7,3958796	0,04511	6,256	6,007036	71,85	103,39853	5,665	57,42
						Desv.Est	0	0	0,11172	1,4187817	0,01344	0,409063	0,852906	31,29	39,59124	2,019757	34,38
						Var	0	0	0,01248	2,0129414	0,00018	0,167332	0,727449	979,1	1567,4662	4,079417	1182
BOQL	220	180	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,61214	7,774178	0,0781	10,3334	9,8943	340,3	166,1087	7,8565	72,77
						Desv.Est	0	0	0,07229	0,9180788	0,02579	1,846358	2,719617	95,34	32,347681	0,379256	90,57
						Var	0	0	0,00523	0,8428686	0,00067	3,409036	7,396315	9090	1046,3725	0,143835	8203

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BP	220	180	1	1	I	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,051	5,416	5,416	43,52	93,13	5,416	43,52
BP	220	180	1	1	II	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,046	4,896	4,896	43,48	63,502	4,896	43,48
BP	220	180	1	1	III	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,051	5,482	5,482	61,9	124,145	5,482	61,9
BP	220	180	1	1	IV	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,05	5,313	5,313	55,61	106,578	5,313	55,61
BP	220	180	1	1	V	Transv	110	12,7	0,7112	9,03224	0,045	5,019	5,017	51,04	85,698	5,019	49,82
					BPT	Media	110	12,7	0,73152	9,290304	0,0486	5,2252	5,2248	51,11	94,6106	5,2252	50,87
File	est30917				BPT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,00258	0,228452	0,228814	7,108	20,321767	0,228452	7,127
					BPT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	8,3E-06	0,065238	0,065445	63,15	516,21776	0,065238	63,49
BP	220	180	1	1	I	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,063	6,978	6,962	81,24	173,342	6,978	80,04
BP	220	180	1	1	II	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,066	7,275	7,275	184,3	154,798	7,275	184,3
BP	220	180	1	1	III	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,062	6,917	6,917	127,4	107,469	6,917	127,4
BP	220	180	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,063	6,998	6,978	211	128,523	6,998	207,4
BP	220	180	1	1	V	Longit	110	12,7	0,6858	8,70966	0,052	6,115	5,958	44,81	160,377	6,115	41,17
					BPL	Media	110	12,7	0,70612	8,967724	0,0612	6,8566	6,818	129,7	144,9018	6,8566	128,1
File	est3091j				BPL	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,00479	0,390745	0,448238	61,89	23,730744	0,390745	62,15
					BPL	Var	0	0	0,00013	0,0208116	2,9E-05	0,190852	0,251147	4788	703,93529	0,190852	4828
BR	220	180	1	2	I	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,051	5,455	5,455	41,37	136,638	0	0
BR	220	180	1	2	II	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,048	5,168	5,168	44,79	84,326	5,168	44,79
BR	220	180	1	2	III	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,048	5,163	5,129	60,49	107,104	5,163	54,43
BR	220	180	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,055	5,877	5,877	66,55	112,152	0	0
BR	220	180	1	2	V	Transv	110	12,7	0,7366	9,35482	0,048	5,105	5,092	52,15	103,887	5,105	50,94
					BRT	Media	110	12,7	0,7366	9,35482	0,05	5,3536	5,3442	53,07	108,8214	3,0872	30,03
File	est3091z				BRT	Desv.Est	0	0	9,4E-09	0	0,00276	0,288724	0,295674	9,415	16,805824	2,520786	24,71
					BRT	Var	0	0	0	0	9,5E-06	0,104202	0,109279	110,8	353,04463	7,94295	763,5
BR	220	180	1	2	I	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,068	7,587	7,583	36,44	192,568	7,587	35,23
BR	220	180	1	2	II	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,063	7,09	7,024	36,32	175,425	7,09	31,48
BR	220	180	1	2	III	Longit	110	12,7	0,7366	9,35482	0,027	6,777	2,875	23,08	182,692	6,777	14,59
BR	220	180	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,065	7,678	7,23	19,38	213,574	7,678	14,53
BR	220	180	1	2	V	Longit	110	12,7	0,7112	9,03224	0,027	6,559	3,006	20,81	105,527	6,559	13,54
					BRL	Media	110	12,7	0,71628	9,096756	0,05	7,1382	5,5436	27,21	173,9572	7,1382	21,87
File	est3091k				BRL	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,01885	0,438421	2,133332	7,584	36,543115	0,438421	9,455
					BRL	Var	0	0	0,00013	0,0208116	0,00044	0,240267	5,68888	71,9	1669,249	0,240267	111,7
BPRT	220	180	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,73383	9,3196295	0,04924	5,283564	5,279073	52	101,07005	4,253382	41,4
						Desv.Est	0	0	0,00803	0,1020088	0,00291	0,282641	0,285683	8,853	21,034143	2,197482	22,09
						Var	0	0	6,5E-05	0,0104058	8,5E-06	0,079886	0,081615	78,38	442,43519	4,828929	488,1
BPRL	220	180	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,7112	9,03224	0,0556	6,9974	6,1808	78,48	159,4295	6,9974	74,96
						Desv.Est	0	0	0,01197	0,1520657	0,01565	0,462208	1,758167	71,28	35,906171	0,462208	72,99
						Var	0	0	0,00014	0,023124	0,00024	0,213636	3,09115	5081	1289,2531	0,213636	5327

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BK	220	220	0,5	1	I	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,083	7,791	7,786	87,13	130,439	7,791	85,92
BK	220	220	0,5	1	II	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,088	8,315	8,311	73	118,586	8,315	70,57
BK	220	220	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,091	8,556	8,51	99,3	155,931	8,556	77,48
BK	220	220	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,09	8,499	8,499	112,6	196,114	8,499	112,6
BK	220	220	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,8336	10,58672	0,095	9,038	8,986	151,6	195,076	9,038	145,5
					BKT	Media	110	12,7	0,83728	10,633456	0,0894	8,4398	8,4184	104,7	159,2292	8,4398	98,42
File	est3091y				BKT	Desv.Est	0	0	0,00184	0,023368	0,00393	0,402832	0,386916	26,85	32,053409	0,402832	27,53
					BKT	Var	0	0	4,2E-06	0,0006826	1,9E-05	0,202842	0,18713	901	1284,2762	0,202842	947,7
BK	220	220	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,146	12,609	12,609	408,5	202,88	8,911	17,02
BK	220	220	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,139	11,647	11,647	404,8	165,807	8,607	15,67
BK	220	220	0,5	1	III	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,139	11,647	11,647	404,8	165,807	8,607	15,67
BK	220	220	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,128	10,48	10,48	33,04	188,623	8,592	14,61
BK	220	220	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,154	13,65	13,65	414,5	210,515	9,894	16,89
					BKL	Media	110	12,7	0,92964	11,806428	0,1412	12,0066	12,0066	333,1	186,7264	8,9222	15,97
File	est3091q				BKL	Desv.Est	0	0	0,0259	0,3289683	0,00861	1,063276	1,063276	150,1	18,469846	0,500451	0,891
	est3091r				BKL	Var	0	0	0,00084	0,1352752	9,3E-05	1,413195	1,413195	28155	426,41899	0,313064	0,992
BM	220	220	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,081	7,669	7,656	95,09	135,062	7,669	92,67
BM	220	220	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,079	7,685	7,685	127,2	110,185	7,685	127,2
BM	220	220	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,08	7,275	7,268	71,45	122,375	7,275	69,03
BM	220	220	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,08	7,718	7,718	116,2	154,486	7,718	115
BM	220	220	0,5	2	V	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,081	7,366	7,366	86,85	113,082	7,366	86,85
					BMT	Media	110	12,7	0,8382	10,64514	0,0802	7,5426	7,5386	99,35	127,038	7,5426	98,14
File	est30915				BMT	Desv.Est	0	0	0,02272	0,2885243	0,00075	0,184292	0,184616	20,05	16,237699	0,184292	20,64
					BMT	Var	0	0	0,00065	0,1040579	7E-07	0,042454	0,042604	502,3	329,5786	0,042454	532,5
BM	220	220	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,104	8,96	8,96	270,2	165,332	7,44	13,18
BM	220	220	0,5	2	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,098	8,704	8,704	249,7	182,978	7,93	14,51
BM	220	220	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,139	13,906	13,906	411,6	207,739	10,119	15,62
BM	220	220	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,8382	10,64514	0,133	12,507	12,507	395,1	184,536	9,291	16,9
BM	220	220	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,101	9,225	9,225	264,3	182,799	8,558	17
					BML	Media	110	12,7	0,85852	10,903204	0,115	10,6604	10,6604	318,2	184,6768	8,6676	15,44
File	est3091n				BML	Desv.Est	0	0	0,0437	0,5549876	0,01736	2,131811	2,131811	70,07	13,509391	0,954804	1,453
					BML	Var	0	0	0,00239	0,3850141	0,00038	5,680771	5,680771	6137	228,12956	1,139564	2,641
BKMT	220	220	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,8377	10,638767	0,08522	8,031982	8,018491	102,3	144,59684	8,031982	98,29
						Desv.Est	0	0	0,017	0,2158454	0,00569	0,576734	0,563132	25,13	31,703667	0,576734	25,65
						Var	0	0	0,00029	0,0465892	3,2E-05	0,332623	0,317117	631,7	1005,1225	0,332623	657,9
BKML	220	220	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,89408	11,354816	0,1281	11,3335	11,3335	325,6	185,7016	8,7949	15,71
						Desv.Est	0	0	0,05328	0,6766495	0,01998	1,91214	1,91214	123,7	17,090271	0,814628	1,301
						Var	0	0	0,00284	0,4578546	0,0004	3,656278	3,656278	15303	292,07737	0,663618	1,692

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
BL	220	220	1	1	I	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,088	8,014	7,983	41,15	217,475	8,014	32,66
BL	220	220	1	1	II	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,085	7,973	7,973	25,31	177,073	7,973	25,31
BL	220	220	1	1	III	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,077	8,033	7,026	21,73	223,464	8,033	16,89
BL	220	220	1	1	IV	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,089	8,347	8,331	26,6	227,16	8,347	24,17
BL	220	220	1	1	V	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,085	8,221	8,194	44,1	126,215	8,221	31,98
					BLT	Media	110	12,7	0,84328	10,709656	0,0848	8,1176	7,9014	31,78	194,2774	8,1176	26,2
File	est3091v				BLT	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,00421	0,142909	0,457882	9,046	38,470075	0,142909	5,776
					BLT	Var	0	0	0,00045	0,0728405	2,2E-05	0,025529	0,26207	102,3	1849,9333	0,025529	41,7
BL	220	220	1	1	I	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,134	12,208	12,208	339,3	224,462	10,654	14,49
BL	220	220	1	1	II	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,141	12,816	12,816	380,7	215,82	10,166	13,46
BL	220	220	1	1	III	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,066	9,434	5,82	79,9	224,019	9,434	14,45
BL	220	220	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,107	9,388	9,188	16,38	158,058	9,388	10,32
BL	220	220	1	1	V	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,068	9,499	5,987	32,64	164,453	9,499	13,24
					BLL	Media	110	12,7	0,88392	11,225784	0,1032	10,669	9,2038	169,8	197,3624	9,8282	13,19
File	est3091m				BLL	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,03167	1,517446	2,96214	157,3	29,710302	0,500719	1,521
					BLL	Var	0	0	0,00045	0,0728405	0,00125	2,878304	10,96784	30916	1103,3775	0,313399	2,891
BN	220	220	1	2	I	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,082	7,46	7,454	59,29	100,834	7,46	58,05
BN	220	220	1	2	II	Transv	110	12,7	0,9144	11,61288	0,084	7,2	7,197	55,61	133,026	7,2	53,19
BN	220	220	1	2	III	Transv	110	12,7	0,9144	11,61288	0,085	7,311	7,311	109,1	151,102	7,311	109,1
BN	220	220	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,9144	11,61288	0,08	6,919	6,904	62,81	106,57	6,919	56,75
BN	220	220	1	2	V	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,076	7,151	7,151	67,14	135,955	7,151	67,14
					BNT	Media	110	12,7	0,889	11,2903	0,0814	7,2082	7,2034	70,79	125,4974	7,2082	68,84
File	est30913				BNT	Desv.Est	0	0	0,03213	0,408035	0,0032	0,179414	0,18265	19,53	18,911195	0,179414	20,64
					BNT	Var	0	0	0,00129	0,2081157	1,3E-05	0,040237	0,041701	476,7	447,04163	0,040237	532,7
BN	220	220	1	2	I	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,126	11,51	11,51	357,6	181,968	9,02	15,74
BN	220	220	1	2	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,105	9,612	9,308	293,4	211,816	8,606	15,79
BN	220	220	1	2	III	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,09	7,897	7,774	83,68	204,508	7,897	21,86
BN	220	220	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,079	8,394	6,785	23,01	210,211	8,394	9,676
BN	220	220	1	2	V	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,084	8,37	7,426	122,4	216,567	8,37	14,53
					BNL	Media	110	12,7	0,89408	11,354816	0,0968	9,1566	8,5606	176	205,014	8,4574	15,52
File	est3091p				BNL	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,01701	1,306351	1,692122	127,7	12,150078	0,364502	3,884
					BNL	Var	0	0	0,00045	0,0728405	0,00036	2,133193	3,579095	20385	184,53049	0,166077	18,85
BLNT	220	220	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,86406	10,973585	0,08325	7,704236	7,584127	49,51	163,01376	7,704236	45,58
						Desv.Est	0	0	0,03681	0,4674628	0,00433	0,508875	0,519946	26,08	48,321402	0,508875	27,58
						Var	0	0	0,00135	0,2185215	1,9E-05	0,258954	0,270344	680,1	2334,9579	0,258954	760,4
BLNL	220	220	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,889	11,2903	0,1	9,9128	8,8822	172,9	201,1882	9,1428	14,35
						Desv.Est	0	0	0,02074	0,2633855	0,02701	1,691954	2,565195	151	24,262453	0,857363	3,342
						Var	0	0	0,00043	0,0693719	0,00073	2,862708	6,580223	22811	588,66662	0,735071	11,17

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AB	180	180	0,5	1	I	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,063	4,741	4,74	66,63	130,662	4,741	66,02
AB	180	180	0,5	1	II	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,061	4,722	4,605	62,79	114,124	4,722	54,91
AB	180	180	0,5	1	III	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,055	4,41	4,181	64,38	88,616	4,41	63,32
AB	180	180	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	1,0668	13,54836	0,058	4,349	4,313	74,24	83,604	4,349	71,52
AB	180	180	0,5	1	V	Transv	110	12,7	1,0668	13,54836	0,059	4,368	4,345	74	88,518	4,368	72,03
					ABT	Media	110	12,7	1,05156	13,354812	0,0592	4,518	4,4368	68,41	101,1048	4,518	65,56
File	est3090t				ABT	Desv.Est	0	0	0,01244	0,1580313	0,00271	0,175539	0,20465	4,822	18,241729	0,175539	6,26
					ABT	Var	0	0	0,00019	0,0312174	9,2E-06	0,038517	0,052352	29,06	415,95083	0,038517	48,99
AB	180	180	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,062	6,206	5,085	87,55	160,624	6,206	78,61
AB	180	180	0,5	1	II	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,088	6,365	6,311	161,4	136,23	6,365	157,5
AB	180	180	0,5	1	III	Longit	110	12,7	1,1176	14,19352	0,074	5,948	5,222	67,99	150,46	5,948	61,93
AB	180	180	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,084	6,41	6,387	175	183,069	6,41	166,8
AB	180	180	0,5	1	V	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,051	6,012	3,697	132,6	162,693	6,012	127,3
					ABL	Media	110	12,7	1,06172	13,483844	0,0718	6,1882	5,3404	124,9	158,6152	6,1882	118,4
File	est3090u				ABL	Desv.Est	0	0	0,05424	0,6888424	0,01375	0,184126	0,981575	41,32	15,402964	0,184126	41,77
					ABL	Var	0	0	0,00368	0,5931298	0,00024	0,042378	1,204362	2134	296,56413	0,042378	2180
AE	180	180	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,057	4,536	4,533	109,6	109,024	4,536	109,7
AE	180	180	0,5	2	II	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,055	4,27	4,268	93,41	100,52	0	0
AE	180	180	0,5	2	III	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,054	4,144	4,111	81,88	96,532	4,144	80,52
AE	180	180	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,059	4,445	4,433	113,6	101,324	4,45	108,9
AE	180	180	0,5	2	V	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,057	4,557	4,451	108,9	91,696	4,557	103,7
					AET	Media	110	12,7	1,02108	12,967716	0,0564	4,3904	4,3592	101,5	99,8192	3,5374	80,58
File	est3090x				AET	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,00174	0,159465	0,150997	11,97	5,7319447	1,774868	41,67
					AET	Var	0	0	0,00045	0,0728405	3,8E-06	0,031786	0,0285	179,2	41,068987	3,937697	2170
AE	180	180	0,5	2	I	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,083	6,312	6,3	84,07	184,385	6,312	80,59
AE	180	180	0,5	2	II	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,06	6,416	4,29	84,52	185,659	6,386	70,28
AE	180	180	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,056	7,143	4,716	75,09	182,968	7,143	68,58
AE	180	180	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,044	7,018	3,726	125,4	182,299	7,018	119
AE	180	180	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,074	6,583	5,911	109	172,665	6,583	96,53
					AEL	Media	110	12,7	1,02616	13,032232	0,0634	6,6944	4,9886	95,61	181,5952	6,6884	87
File	est3090y				AEL	Desv.Est	0	0	0,05471	0,6948586	0,01371	0,329274	0,972327	18,67	4,6135852	0,334523	18,85
					AEL	Var	0	0	0,00374	0,6035356	0,00023	0,135526	1,181776	435,5	26,60646	0,139882	444,2
ABET	180	180	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	1,03771	13,178859	0,05793	4,46	4,401527	83,44	100,52044	4,072273	72,39
						Desv.Est	0	0	0,02334	0,2964306	0,00282	0,189127	0,193926	19,91	14,268112	1,426293	32,39
						Var	0	0	0,00054	0,0878711	8E-06	0,035769	0,037607	396,4	203,57902	2,034311	1049
ABEL	180	180	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	1,04394	13,258038	0,0676	6,4413	5,1645	110,3	170,1052	6,4383	102,7
						Desv.Est	0	0	0,0604	0,7671408	0,01513	0,387616	1,046367	37,15	17,03879	0,387949	37,96
						Var	0	0	0,00365	0,588505	0,00023	0,150246	1,094884	1380	290,32037	0,150505	1441

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AD	180	180	1	1	I	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,035	4,943	2,68	42,98	111,622	4,943	35,7
AD	180	180	1	1	II	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,071	5,502	5,48	73,26	123,115	5,502	70,53
AD	180	180	1	1	III	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,063	5,144	4,864	58,01	149,555	5,144	53,47
AD	180	180	1	1	IV	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,063	5,175	4,884	52,65	129,859	5,175	42,35
AD	180	180	1	1	V	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,061	4,978	4,728	34,96	135,781	4,978	31,62
					ADT	Media	110	12,7	1,016	12,9032	0,0586	5,1484	4,5272	52,37	129,9864	5,1484	46,73
File	est3090d				ADT	Desv.Est	0	0	0	0	0,01229	0,198487	0,959274	13,11	12,656943	0,198487	14,01
					ADT	Var	0	0	2,2E-16	0	0,00019	0,049246	1,150259	215	200,24776	0,049246	245,3
AD	180	180	1	1	I	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,062	7,773	5,461	190	251,555	7,773	187,6
AD	180	180	1	1	II	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,087	7,826	7,703	128,3	262,584	7,826	126
AD	180	180	1	1	III	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,094	6,967	6,963	121,5	210,797	6,967	120,6
AD	180	180	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,064	7,376	5,359	176,5	220,138	7,376	166,7
AD	180	180	1	1	V	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,081	7,829	6,09	254	241,473	7,829	244,1
					ADL	Media	110	12,7	0,98552	12,516104	0,0776	7,5542	6,3152	174	237,3094	7,5542	169
File	est3090e				ADL	Desv.Est	0	0	0,06506	0,8262079	0,01263	0,338769	0,898924	47,96	19,270923	0,338769	45,13
					ADL	Var	0	0	0,00529	0,8532744	0,0002	0,143456	1,010081	2875	464,21061	0,143456	2546
AF	180	180	1	2	I	Transv	110	12,7	1,0922	13,87094	0,066	4,891	4,75	89,44	109,456	4,891	86,41
AF	180	180	1	2	II	Transv	110	12,7	1,1176	14,19352	0,066	4,847	4,738	67,89	140,092	4,847	63,49
AF	180	180	1	2	III	Transv	110	12,7	1,0922	13,87094	0,055	4,314	3,953	50,91	109,896	4,314	47,88
AF	180	180	1	2	IV	Transv	110	12,7	1,0922	13,87094	0,067	4,863	4,855	88,54	101,681	4,863	87,79
AF	180	180	1	2	V	Transv	110	12,7	1,1176	14,19352	0,058	4,556	4,062	87,64	103,008	4,556	83,54
					AFT	Media	110	12,7	1,10236	13,999972	0,0624	4,6942	4,4716	76,88	112,8266	4,6942	73,82
File	est3090v				AFT	Desv.Est	0	0	0,01244	0,1580313	0,00492	0,225487	0,382672	15,26	14,028405	0,225487	15,67
					AFT	Var	0	0	0,00019	0,0312174	3E-05	0,063556	0,183047	291,2	245,99518	0,063556	306,9
AF	180	180	1	2	I	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,077	6,445	5,556	160,2	206,511	6,445	156,8
AF	180	180	1	2	II	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,071	5,966	5,123	139,1	139,298	5,966	126
AF	180	180	1	2	III	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,085	6,281	6,242	147,9	197,171	6,281	141,1
AF	180	180	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,045	6,188	3,545	119,7	195,884	6,188	108,9
AF	180	180	1	2	V	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,067	6,397	5,758	41,61	173,322	6,397	34,64
					AFL	Media	110	12,7	1,03124	13,096748	0,069	6,2554	5,2448	121,7	182,4372	6,2554	113,5
File	est3090w				AFL	Desv.Est	0	0	0,06928	0,8798809	0,01345	0,170264	0,922907	42,16	24,172408	0,170264	42,51
					AFL	Var	0	0	0,006	0,9677381	0,00023	0,036237	1,064696	2221	730,38165	0,036237	2259
ADFT	180	180	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	1,05525	13,401733	0,06033	4,941945	4,501927	63,51	122,18649	4,941945	59,05
						Desv.Est	0	0	0,04645	0,5899286	0,01007	0,327779	0,77035	19,8	16,736914	0,327779	21,19
						Var	0	0	0,00216	0,3480157	0,0001	0,107439	0,593439	391,8	280,12429	0,107439	449,2
ADFL	180	180	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	1,00838	12,806426	0,0733	6,9048	5,78	147,9	209,8733	6,9048	141,2
						Desv.Est	0	0	0,07482	0,9502584	0,01448	0,740569	1,113727	55,02	36,977117	0,740569	54,69
						Var	0	0	0,0056	0,902991	0,00021	0,548442	1,240389	3027	1367,3072	0,548442	2990

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AI	180	220	0,5	1	I	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,045	4,766	3,572	32,02	124,118	4,766	25,96
AI	180	220	0,5	1	II	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,053	4,873	4,209	35,38	124,032	4,873	31,44
AI	180	220	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,9652	12,25804	0,061	5,281	4,832	45,69	149,665	5,275	36,76
AI	180	220	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,068	5,4	5,304	46,78	155,538	5,4	41,48
AI	180	220	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,9652	12,25804	0,071	5,63	5,473	56,65	168,548	5,63	54,23
					AIT	Media	110	12,7	0,98552	12,516104	0,0596	5,19	4,678	43,31	144,3802	5,1888	37,97
File	est3090r				AIT	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,00958	0,324421	0,705806	8,786	17,669828	0,324093	9,642
					AIT	Var	0	0	0,00045	0,0728405	0,00011	0,131562	0,622703	96,49	390,27854	0,131296	116,2
AI	180	220	0,5	1	I	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,033	6,475	2,344	48	212,524	6,475	39,97
AI	180	220	0,5	1	II	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,076	6,162	5,709	48,35	236,371	6,162	41,99
AI	180	220	0,5	1	III	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,038	5,449	2,908	28,14	168,99	5,429	22,08
AI	180	220	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,051	6,31	4,174	69,12	235,882	6,31	63,81
AI	180	220	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,067	7,064	5,776	45,12	236,795	7,054	29,66
					AIL	Media	110	12,7	1,00584	12,774168	0,053	6,292	4,1822	47,75	218,1124	6,286	39,5
File	est3090s				AIL	Desv.Est	0	0	0,06138	0,7795498	0,01646	0,521027	1,405272	13,03	26,23896	0,524585	14,13
					AIL	Var	0	0	0,00471	0,7596224	0,00034	0,339337	2,468487	212,1	860,60377	0,343987	249,4
AK	180	220	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,045	4,766	3,572	32,02	124,118	4,766	25,96
AK	180	220	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,053	4,873	4,209	35,38	124,032	4,873	31,44
AK	180	220	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,061	5,281	4,832	45,69	149,665	5,275	36,76
AK	180	220	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,068	5,4	5,304	46,78	155,538	5,4	41,48
AK	180	220	0,5	2	V	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,071	5,63	5,473	56,65	168,548	5,63	54,23
					AKT	Media	110	12,7	1,00076	12,709652	0,0596	5,19	4,678	43,31	144,3802	5,1888	37,97
File	est30905				AKT	Desv.Est	0	0	0,01244	0,1580313	0,00958	0,324421	0,705806	8,786	17,669828	0,324093	9,642
					AKT	Var	0	0	0,00019	0,0312174	0,00011	0,131562	0,622703	96,49	390,27854	0,131296	116,2
AK	180	220	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,053	7,658	4,451	123,8	254,408	7,631	99,42
AK	180	220	0,5	2	II	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,08	6,81	5,922	91,84	236,393	6,8	68,81
AK	180	220	0,5	2	III	Longit	110	12,7	1,1176	14,19352	0,101	7,315	7,115	137,3	280,017	7,315	128,9
AK	180	220	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,054	6,91	4,268	97,68	179,697	6,91	79,8
AK	180	220	0,5	2	V	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,086	6,785	6,651	97,49	218,383	6,785	93,71
					AKL	Media	110	12,7	1,02616	13,032232	0,0748	7,0956	5,6814	109,6	233,7796	7,0882	94,12
File	est30906				AKL	Desv.Est	0	0	0,06138	0,7795498	0,01869	0,339681	1,145845	17,75	33,85924	0,33251	20,4
					AKL	Var	0	0	0,00471	0,7596224	0,00044	0,144229	1,641201	393,8	1433,0602	0,138204	520
AIKT	180	220	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,99245	12,60408	0,0596	5,19	4,678	43,31	144,3802	5,1888	37,97
						Desv.Est	0	0	0,01874	0,2380204	0,0101	0,34197	0,743985	9,261	18,625634	0,341624	10,16
						Var	0	0	0,00035	0,0566537	0,0001	0,116944	0,553514	85,77	346,91426	0,116707	103,3
AIKL	180	220	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	1,016	12,9032	0,0639	6,6938	4,9318	78,69	225,946	6,6871	66,81
						Desv.Est	0	0	0,06558	0,832898	0,02183	0,627933	1,565523	36,51	32,978627	0,626948	34,21
						Var	0	0	0,0043	0,693719	0,00048	0,3943	2,450862	1333	1087,5899	0,393064	1171

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AJ	180	220	1	1	I	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,067	5,336	5,194	53,38	133,815	5,366	44,44
AJ	180	220	1	1	II	Transv	110	12,7	0,9652	12,25804	0,06	5,591	4,925	35,33	170,031	5,524	24,12
AJ	180	220	1	1	III	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,073	5,604	5,49	55,4	133,892	5,604	52,97
AJ	180	220	1	1	IV	Transv	110	12,7	31,0414	394,22578	0,068	5,27	5,119	53,15	130,6	5,27	48,91
AJ	180	220	1	1	V	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,054	4,925	4,065	32,54	129,33	4,925	29,66
					AJT	Media	110	12,7	7,02108	89,167716	0,0644	5,3452	4,9586	45,96	139,5336	5,3378	40,02
File	est30903				AJT	Desv.Est	0	0	12,0102	152,52944	0,00665	0,248879	0,482323	9,889	15,352812	0,237204	11,19
					AJT	Var	0	0	180,306	29081,538	5,5E-05	0,077426	0,290794	122,2	294,63603	0,070332	156,6
AJ	180	220	1	1	I	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,129	9,523	9,523	330,2	194,225	0	0
AJ	180	220	1	1	II	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,071	7,355	5,679	179,3	180,492	7,355	172,3
AJ	180	220	1	1	III	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,097	7,442	7,37	199,8	187,579	7,442	195,4
AJ	180	220	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,094	8,122	8,122	217,9	197,051	8,122	217,9
AJ	180	220	1	1	V	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,105	8,828	8,828	301,9	267,734	0	0
					AJL	Media	110	12,7	0,9906	12,58062	0,0992	8,254	7,9044	245,8	205,4162	4,5838	117,1
File	est30904				AJL	Desv.Est	0	0	0,05792	0,7355956	0,0187	0,827624	1,323498	59,3	31,679991	3,75207	96,73
					AJL	Var	0	0	0,00419	0,6763761	0,00044	0,856202	2,18956	4395	1254,5273	17,59754	11696
AL	180	220	1	2	I	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,064	5,16	4,876	32,08	123,942	5,16	29,65
AL	180	220	1	2	II	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,064	5,242	4,816	34,97	153,162	5,242	33,76
AL	180	220	1	2	III	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,065	5,741	5,034	49,94	143,246	5,741	48,57
AL	180	220	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,069	5,884	5,449	68,25	140,251	5,884	65,38
AL	180	220	1	2	V	Transv	110	12,7	0,9906	12,58062	0,074	6,095	5,872	51,01	164,419	6,094	47,98
					ALT	Media	110	12,7	1,016	12,9032	0,0672	5,6244	5,2094	47,25	145,004	5,6242	45,07
File	est3090h				ALT	Desv.Est	0	0	0,02272	0,2885243	0,00387	0,364513	0,398279	12,99	13,511363	0,364255	12,64
					ALT	Var	0	0	0,00065	0,1040579	1,9E-05	0,166087	0,198283	210,9	228,19615	0,165852	199,7
AL	180	220	1	2	I	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,051	7,706	4,409	144,7	252,518	7,706	134,4
AL	180	220	1	2	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,136	12,005	12,005	419,2	266,854	7,619	19,22
AL	180	220	1	2	III	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,091	8,899	7,321	298,4	235,71	8,899	288,9
AL	180	220	1	2	IV	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,117	8,83	8,83	273,2	179,073	0	0
AL	180	220	1	2	V	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,079	7,848	6,286	188	221,359	7,848	176
					ALL	Media	110	12,7	0,96012	12,193524	0,0948	9,0576	7,7702	264,7	231,1028	6,4144	123,7
File	est3090i				ALL	Desv.Est	0	0	0,05424	0,6888424	0,02957	1,55268	2,559649	95,26	30,199428	3,240132	106,2
					ALL	Var	0	0	0,00368	0,5931298	0,00109	3,013519	8,189751	11344	1140,0068	13,12307	14090
AJLT	180	220	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	4,2915	54,502027	0,06567	5,472109	5,0726	46,55	142,02015	5,467982	42,31
						Desv.Est	0	0	9,4949	120,58527	0,00592	0,360391	0,484603	12,19	15,513943	0,357429	12,86
						Var	0	0	90,1532	14540,807	3,5E-05	0,129882	0,23484	148,5	240,68243	0,127756	165,4
AJLL	180	220	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,97536	12,387072	0,097	8,6558	7,8373	255,3	218,2595	5,4991	120,4
						Desv.Est	0	0	0,06129	0,7783624	0,02618	1,378135	2,14896	84,23	35,320186	3,818961	107,1
						Var	0	0	0,00376	0,605848	0,00069	1,899257	4,61803	7094	1247,5155	14,58446	11472

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AQ	220	180	0,5	1	I	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,045	4,95	4,216	14,99	185,663	4,95	11,5
AQ	220	180	0,5	1	II	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,032	3,919	3,017	25,2	137,179	3,919	19,3
AQ	220	180	0,5	1	III	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,036	4,8	3,335	13,02	165,506	4,8	9,381
AQ	220	180	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,041	4,483	3,84	26,54	154,576	4,483	24,73
AQ	220	180	0,5	1	V	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,04	3,083	3,061	21,67	121,73	3,083	20,3
					AQT	Media	110	12,7	0,84328	10,709656	0,0388	4,247	3,4938	20,28	152,9308	4,247	17,04
File	est3090k				AQT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,00445	0,68091	0,465037	5,407	22,153322	0,68091	5,729
					AQT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	2,5E-05	0,579549	0,270325	36,55	613,46209	0,579549	41,03
AQ	220	180	0,5	1	I	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,044	5,987	3,403	39,09	185,559	5,574	8,785
AQ	220	180	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,025	5,259	2,185	37,12	199,627	4,281	5,454
AQ	220	180	0,5	1	III	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,039	5,304	2,978	43,93	189,294	5,304	33,47
AQ	220	180	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,052	5,049	4,063	30,28	176,868	4,98	19,53
AQ	220	180	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,053	5,657	4,251	36,42	190,975	5,125	7,485
					AQL	Media	110	12,7	0,99568	12,645136	0,0426	5,4512	3,376	37,37	188,4646	5,0528	14,94
File	est3090L				AQL	Desv.Est	0	0	0,0437	0,5549876	0,01021	0,331605	0,750361	4,407	7,4096266	0,433806	10,47
					AQL	Var	0	0	0,00239	0,3850141	0,00013	0,137452	0,703802	24,27	68,628207	0,235235	137
AS	220	180	0,5	2	I	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,033	3,355	3,077	40,17	104,586	3,339	31,68
AS	220	180	0,5	2	II	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,038	3,444	3,444	31,26	104,976	3,444	31,26
AS	220	180	0,5	2	III	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,032	2,926	2,926	23,34	91,955	2,887	20,31
AS	220	180	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	0,8636	10,96772	0,025	3,27	2,28	54,01	75,988	3,226	40,22
AS	220	180	0,5	2	V	Transv	110	12,7	0,889	11,2903	0,038	3,409	3,359	42,34	96,628	3,331	34,61
					AST	Media	110	12,7	0,8636	10,96772	0,0332	3,2808	3,0172	38,22	94,8266	3,2454	31,62
File	est3090a				AST	Desv.Est	0	0	0,01606	0,2040175	0,00479	0,186855	0,413363	10,39	10,62676	0,192019	6,495
					AST	Var	0	0	0,00032	0,0520289	2,9E-05	0,043644	0,213586	135	141,16005	0,046089	52,73
AS	220	180	0,5	2	I	Longit	110	12,7	0,762	9,6774	0,045	4,613	4,569	31,57	150,45	0	0
AS	220	180	0,5	2	II	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,06	5,976	5,729	114,8	191,695	5,976	112,6
AS	220	180	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,052	5,111	5,031	78,19	170,324	5,065	63,79
AS	220	180	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,015	3,955	1,327	58,52	137,103	3,851	38,36
AS	220	180	0,5	2	V	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,055	6,021	5,303	79,94	163,993	5,013	9,484
					ASL	Media	110	12,7	0,8128	10,32256	0,0454	5,1352	4,3918	72,61	162,713	3,981	44,84
File	est3090				ASL	Desv.Est	0	0	0,03213	0,408035	0,01596	0,7947	1,57806	27,39	18,470383	2,101683	40,62
					ASL	Var	0	0	0,00129	0,2081157	0,00032	0,789434	3,112841	938	426,44383	5,521341	2062
AQKT	220	180	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,85252	10,826958	0,03625	3,807818	3,277164	28,44	126,5198	3,791727	23,67
						Desv.Est	0	0	0,01776	0,2255498	0,0057	0,732319	0,527416	12,87	35,681825	0,746142	10,03
						Var	0	0	0,00032	0,0508727	3,2E-05	0,536292	0,278168	165,6	1273,1926	0,556729	100,7
AQKL	220	180	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,90424	11,483848	0,044	5,2932	3,8839	54,99	175,5888	4,5169	29,89
						Desv.Est	0	0	0,10452	1,3274209	0,0142	0,663089	1,408159	27,8	20,105694	1,696342	35,01
						Var	0	0	0,01092	1,7620464	0,0002	0,439687	1,982911	772,7	404,23893	2,877577	1226

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AR	220	180	1	1	I	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,035	5,057	3,405	27,13	201,322	5,057	24,56
AR	220	180	1	1	II	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,019	5,223	1,858	32,88	135,36	5,223	30,3
AR	220	180	1	1	III	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,054	5,274	5,259	32,55	155,765	5,274	30,89
AR	220	180	1	1	IV	Transv	110	12,7	0,7874	9,99998	0,056	5,255	5,236	40,12	157,903	5,255	38,91
AR	220	180	1	1	V	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,054	5,273	5,215	41,38	202,135	5,273	39,86
					ART	Media	110	12,7	0,80772	10,258044	0,0436	5,2164	4,1946	34,81	170,497	5,2164	32,9
File	xxxxxxx				ART	Desv.Est	0	0	0,01901	0,2413968	0,01449	0,081809	1,366883	5,274	26,688548	0,081809	5,744
					ART	Var	0	0	0,00045	0,0728405	0,00026	0,008366	2,335461	34,77	890,34827	0,008366	41,24
AR	220	180	1	1	I	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,036	6,97	3,513	42,43	250,995	6,923	19,55
AR	220	180	1	1	II	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,023	6,109	2,054	83,3	181,463	6,109	74,66
AR	220	180	1	1	III	Longit	110	12,7	0,889	11,2903	0,022	5,277	1,911	41,04	179,314	5,277	25,89
AR	220	180	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,05	6,227	4,562	60,14	213,279	6,227	53,93
AR	220	180	1	1	V	Longit	110	12,7	0,8382	10,64514	0,055	6,429	5,191	39,8	206,308	6,429	33,44
					ARL	Media	110	12,7	0,85852	10,903204	0,0372	6,2024	3,4462	53,34	206,2718	6,193	41,49
File	est3090J				ARL	Desv.Est	0	0	0,02962	0,3761897	0,01353	0,548863	1,310638	16,72	26,044064	0,535885	20,22
					ARL	Var	0	0	0,0011	0,1768984	0,00023	0,376563	2,147215	349,3	847,86658	0,358966	511,1
AT	220	180	1	2	I	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,035	5,057	3,405	27,13	201,322	5,057	24,56
AT	220	180	1	2	II	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,019	5,223	1,858	32,88	135,36	5,223	30,3
AT	220	180	1	2	III	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,054	5,274	5,259	32,55	155,765	5,274	30,89
AT	220	180	1	2	IV	Transv	110	12,7	0,8382	10,64514	0,056	5,255	5,236	40,12	157,903	5,255	38,91
AT	220	180	1	2	V	Transv	110	12,7	0,8128	10,32256	0,054	5,273	5,215	41,38	202,135	5,273	39,86
					ATT	Media	110	12,7	0,81788	10,387076	0,0436	5,2164	4,1946	34,81	170,497	5,2164	32,9
File	est3090m				ATT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,01449	0,081809	1,366883	5,274	26,688548	0,081809	5,744
					ATT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	0,00026	0,008366	2,335461	34,77	890,34827	0,008366	41,24
AT	220	180	1	2	I	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,098	1,158	1,101	33,17	30,22	1,158	327,1
AT	220	180	1	2	II	Longit	110	12,7	0,8382	10,64514	0,074	7,777	6,946	164,2	245,704	7,777	152,7
AT	220	180	1	2	III	Longit	110	12,7	0,7874	9,99998	0,029	7,216	2,682	101,3	240,487	7,216	87,86
AT	220	180	1	2	IV	Longit	110	12,7	0,8128	10,32256	0,051	7,987	5,111	96,33	227,354	7,969	72,08
AT	220	180	1	2	V	Longit	110	12,7	0,8636	10,96772	0,064	6,785	5,825	75,76	245,158	6,785	64,24
					ATL	Media	110	12,7	0,81788	10,387076	0,0632	6,1846	4,333	94,16	197,7846	6,181	140,8
File	est3090n				ATL	Desv.Est	0	0	0,02962	0,3761897	0,02301	2,548543	2,136855	42,48	84,043141	2,546006	98,22
	est3090o				ATL	Var	0	0	0,0011	0,1768984	0,00066	8,118839	5,707686	2255	8829,0619	8,102683	12060
ARTT	220	180	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	0,81234	10,316695	0,0436	5,2164	4,1946	34,81	170,497	5,2164	32,9
						Desv.Est	0	0	0,01693	0,2150533	0,01527	0,086234	1,440821	5,559	28,1322	0,086234	6,055
						Var	0	0	0,00029	0,0462479	0,00023	0,007436	2,075966	30,91	791,42069	0,007436	36,66
ARTL	220	180	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,8382	10,64514	0,0502	6,1935	3,8896	73,75	202,0282	6,187	91,15
						Desv.Est	0	0	0,03786	0,4808739	0,02416	1,943148	1,92601	40,26	65,733295	1,939271	91,25
						Var	0	0	0,00143	0,2312397	0,00058	3,775822	3,709515	1621	4320,8661	3,760773	8326

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z3	Temp Z4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AM	220	220	0,5	1	I	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,095	7,291	7,183	81,14	163,052	7,291	74,93
AM	220	220	0,5	1	II	Transv	110	12,7	1,0668	13,54836	0,09	7,274	6,613	45,26	198,296	7,273	30,26
AM	220	220	0,5	1	III	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,091	7,077	6,91	41,79	155,414	7,077	39,06
AM	220	220	0,5	1	IV	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,09	6,943	6,81	55,84	166,562	6,943	53,56
AM	220	220	0,5	1	V	Transv	110	12,7	1,0668	13,54836	0,078	7,171	5,774	49,04	159,49	7,171	45,71
					AMT	Media	110	12,7	1,05156	13,354812	0,0888	7,1512	6,658	54,61	168,5628	7,151	48,7
File	est3090b				AMT	Desv.Est	0	0	0,01244	0,1580313	0,00571	0,129514	0,478689	14,06	15,320848	0,129324	15,19
					AMT	Var	0	0	0,00019	0,0312174	4,1E-05	0,020967	0,286429	247	293,41049	0,020906	288,3
AM	220	220	0,5	1	I	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,069	7,962	5,965	46,64	269,68	7,939	29,37
AM	220	220	0,5	1	II	Longit	110	12,7	0,9906	12,58062	0,088	7,356	6,999	35,9	270,288	7,356	31,35
AM	220	220	0,5	1	III	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,037	7,469	44,133	81,79	286,117	7,469	71,34
AM	220	220	0,5	1	IV	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,083	7,355	6,467	59,09	288,163	7,329	45,3
AM	220	220	0,5	1	V	Longit	110	12,7	0,9398	11,93546	0,053	7,897	4,474	92,8	203,395	7,897	82,8
					AML	Media	110	12,7	0,98552	12,516104	0,066	7,6078	13,6076	63,24	263,5286	7,598	52,03
File	est3090c				AML	Desv.Est	0	0	0,05424	0,6888424	0,01893	0,26671	15,2859	21,25	31,037618	0,2658	21,48
					AML	Var	0	0	0,00368	0,5931298	0,00045	0,088918	292,0734	564,6	1204,1671	0,088312	576,5
AO	220	220	0,5	2	I	Transv	110	12,7	1,0668	13,54836	0,063	6,845	4,678	38,42	189,605	6,843	33,42
AO	220	220	0,5	2	II	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,09	7,358	6,789	46,45	186,93	7,358	39,64
AO	220	220	0,5	2	III	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,089	6,82	6,753	41,75	179,064	6,82	36,91
AO	220	220	0,5	2	IV	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,052	6,61	3,919	38,13	170,523	6,603	30,25
AO	220	220	0,5	2	V	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,073	7,053	5,544	31,19	183,6	7,053	23,62
					AOT	Media	110	12,7	1,04648	13,290296	0,0734	6,9372	5,5366	39,19	181,9444	6,9354	32,77
File	est3090f				AOT	Desv.Est	0	0	0,01016	0,129032	0,01473	0,252895	1,131549	5	6,7086078	0,254859	5,564
					AOT	Var	0	0	0,00013	0,0208116	0,00027	0,079945	1,600503	31,25	56,256773	0,081191	38,69
AO	220	220	0,5	2	I	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,038	7,091	2,769	40	285,412	7,091	29,09
AO	220	220	0,5	2	II	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,092	7,515	7,152	50,74	265,665	7,515	45,13
AO	220	220	0,5	2	III	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,088	8,678	7,558	150,9	311,217	8,678	145,3
AO	220	220	0,5	2	IV	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,095	7,895	7,76	74,78	215,223	7,895	58,57
AO	220	220	0,5	2	V	Longit	110	12,7	1,0414	13,22578	0,034	7,556	2,606	50,27	247,388	7,556	40,27
					AOL	Media	110	12,7	1,00584	12,774168	0,0694	7,747	5,569	73,34	264,981	7,747	63,67
File	est3090g				AOL	Desv.Est	0	0	0,06138	0,7795498	0,02739	0,530906	2,361434	40,43	32,683432	0,530906	41,9
					AOL	Var	0	0	0,00471	0,7596224	0,00094	0,352327	6,970465	2043	1335,2584	0,352327	2194
AMOT	220	220	0,5	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	1,04925	13,325487	0,0818	7,053927	6,148273	47,6	174,64535	7,053	41,46
						Desv.Est	0	0	0,01227	0,1558209	0,0143	0,239939	1,089932	13,77	14,323008	0,24143	14,69
						Var	0	0	0,00015	0,0242802	0,0002	0,057571	1,187952	189,7	205,14856	0,058289	215,9
AMOL	220	220	0,5	1 y 2	Long	Media	110	12,7	0,99568	12,645136	0,0677	7,6774	9,5883	68,29	264,2548	7,6725	57,85
						Desv.Est	0	0	0,06199	0,7872245	0,02488	0,448877	12,28243	34,46	33,603862	0,449451	35,62
						Var	0	0	0,00384	0,6197223	0,00062	0,201491	150,8582	1187	1129,2195	0,202006	1269

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

NOM	Temp Z 3	Temp Z 4	% Agente	Replica	Muestra	Dirección	Lo [mm]	Do [mm]	Eo [mm]	Ao [mm^2]	CR [kN]	EM [MPa]	ER [MPa]	%DR	Mod [MPa]	EC [MPa]	%EC
AN	220	220	1	1	I	Transv	110	12,7	0,906	11,5062	0,066	6,95	5,208	62,81	159,987	6,95	56,75
AN	220	220	1	1	II	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,086	6,695	6,64	72,59	155,245	6,695	68,05
AN	220	220	1	1	III	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,093	7,341	7,233	70,05	179,839	7,341	65,96
AN	220	220	1	1	IV	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,08	6,772	6,212	91,15	190,007	6,772	80,4
AN	220	220	1	1	V	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,086	6,938	6,671	63,66	150,913	6,938	60,47
					ANT	Media	110	12,7	0,994	12,6238	0,0822	6,9392	6,3928	72,05	167,1982	6,9392	66,32
File	est3090z				ANT	Desv.Est	0	0	0,044	0,5588	0,00909	0,223227	0,675408	10,25	15,100459	0,223227	8,088
					ANT	Var	0	0	0,00242	0,3903218	0,0001	0,062288	0,57022	131,3	285,02983	0,062288	81,76
AN	220	220	1	1	I	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,138	10,674	10,672	335,4	236,862	0	0
AN	220	220	1	1	II	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,113	8,533	8,365	199,9	212,938	8,109	21,07
AN	220	220	1	1	III	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,116	9,844	8,381	293,6	286,079	8,264	17,88
AN	220	220	1	1	IV	Longit	110	12,7	0,9652	12,25804	0,079	8,85	6,471	214,5	260,807	8,374	27,55
AN	220	220	1	1	V	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,136	11,729	11,729	357,9	242,248	8,697	18,81
					ANL	Media	110	12,7	1,01092	12,838684	0,1164	9,926	9,1236	280,3	247,7868	6,6888	17,06
File	est30901				ANL	Desv.Est	0	0	0,06506	0,8262079	0,02127	1,176032	1,862733	63,3	24,496067	3,349956	9,175
	est30902				ANL	Var	0	0	0,00529	0,8532744	0,00057	1,728815	4,337217	5008	750,07165	14,02776	105,2
AP	220	220	1	2	I	Transv	110	12,7	1,0441	13,26007	0,095	7,287	7,188	62,83	190,06	7,265	48,44
AP	220	220	1	2	II	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,096	7,693	7,445	81,21	198,174	7,693	74,69
AP	220	220	1	2	III	Transv	110	12,7	1,016	12,9032	0,09	7,659	6,948	73,57	214,787	7,659	66,45
AP	220	220	1	2	IV	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,1	7,565	7,542	81,63	210,977	7,565	80,41
AP	220	220	1	2	V	Transv	110	12,7	1,0414	13,22578	0,082	7,562	6,234	67,53	221,428	7,562	61,32
					APT	Media	110	12,7	1,03178	13,103606	0,0926	7,5532	7,0714	73,35	207,0852	7,5488	66,26
File	est3090p				APT	Desv.Est	0	0	0,01292	0,1641092	0,00618	0,1427	0,467141	7,412	11,3969	0,150942	11,08
					APT	Var	0	0	0,00021	0,0336648	4,8E-05	0,025454	0,272776	68,68	162,36167	0,028479	153,3
AP	220	220	1	2	I	Longit	110	12,7	0,9144	11,61288	0,153	13,195	13,195	429,5	253,288	9,012	18,6
AP	220	220	1	2	II	Longit	110	12,7	1,0668	13,54836	0,13	9,608	9,608	262,3	236,298	8,349	19,16
AP	220	220	1	2	III	Longit	110	12,7	0,8652	10,98804	0,155	12,616	12,616	425	283,006	8,466	33,03
AP	220	220	1	2	IV	Longit	110	12,7	1,0922	13,87094	0,164	11,834	11,829	403,1	216,48	8,213	25,93
AP	220	220	1	2	V	Longit	110	12,7	1,016	12,9032	0,142	11,032	11,032	326,9	268,89	0	0
					APL	Media	110	12,7	0,99092	12,584684	0,1488	11,657	11,656	369,3	251,5924	6,808	19,34
File	est3090q				APL	Desv.Est	0	0	0,08753	1,1115983	0,01172	1,257416	1,257277	64,97	23,476352	3,414796	11
					APL	Var	0	0	0,00958	1,5445634	0,00017	1,97637	1,975933	5277	688,9239	14,57604	151,3
ANPT	220	220	1	1 y 2	Trasv	Media	110	12,7	1,01117	12,841894	0,08693	7,218291	6,701255	72,64	185,32865	7,216291	66,3
						Desv.Est	0	0	0,03956	0,5023811	0,00986	0,379101	0,708929	9,452	25,313584	0,378902	10,22
						Var	0	0	0,00156	0,2523868	9,7E-05	0,143718	0,502581	89,34	640,77754	0,143566	104,5
ANPL	220	220	1	1 y 2	Long	Media	110	12,7	1,00092	12,711684	0,1326	10,7915	10,3898	324,8	249,6896	6,7484	18,2
						Desv.Est	0	0	0,08197	1,040974	0,02488	1,574507	2,141786	82,31	25,36881	3,566055	10,75
						Var	0	0	0,00672	1,0836268	0,00062	2,479072	4,587247	6776	643,57652	12,71675	115,5

Lo	Longitud inicial de la probeta	CR	Carga de Ruptura	Mod	Modulo de Elasticidad
Do	Diámetro central inicial de la probeta	EM	Esfuerzo a Carga Máxima	EC	Esfuerzo de Cedencia
Eo	Espesor central inicial de la probeta	ER	Esfuerzo de Ruptura	%EC	Porcentaje de Deformación Cedencia
Ao	Area central inicial de la probeta	%DR	Porcentaje de Deformación de Ruptura		

Espesor mm			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	1,00076	0,792948	1,05156	1,02108
		Bajo	0,75692	0,79248	1,016	1,10236
		Alto	0,41656	0,56848	0,98552	1,00076
		Alto	0,8128	0,82912	7,02108	1,016
	Alto	Bajo	0,48768	0,69596	0,84328	0,8636
		Bajo	0,73152	0,7366	0,80772	0,81788
		Alto	0,83728	0,8382	1,05156	1,04648
		Alto	0,84328	0,889	0,994	1,03178

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Carga de Ruptura [kN]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	0,1138	0,0808	0,0592	0,0564
		Bajo	0,0636	0,0628	0,0586	0,0624
		Alto	0	0	0,0596	0,0596
		Alto	0,089	0,0804	0,0644	0,0672
	Alto	Bajo	0,0342	0,0582	0,0388	0,0332
		Bajo	0,0486	0,05	0,0436	0,0436
		Alto	0,0894	0,0802	0,0888	0,0734
		Alto	0,0848	0,0814	0,0822	0,0926

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo (Carga Máxima) [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	10,1532	8,0574	4,518	4,3904
		Bajo	6,585	6,2832	5,1484	4,6942
		Alto	0	0	5,19	5,19
		Alto	8,6836	7,626	5,3452	5,6244
	Alto	Bajo	5,981	6,586	4,247	3,2808
		Bajo	5,2252	5,3536	5,2164	5,2164
		Alto	8,4398	7,5426	7,1512	6,9372
		Alto	8,1176	7,2082	6,9392	7,5532

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo de Ruptura [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE				
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	
NIVEL	Bajo	Bajo	8,9418	8,0412	4,4368	4,3592	
		Bajo	6,6202	6,2524	4,5272	4,4716	
		Alto	0	0	4,678	4,678	
		Alto	Alto	8,6208	7,6184	4,9586	5,2094
	Alto	Bajo	Bajo	5,5294	6,5802	3,4938	3,0172
		Bajo	Alto	5,2248	5,3442	4,1946	4,1946
		Alto	Bajo	8,4184	7,5386	6,658	5,5366
		Alto	Alto	7,9014	7,2034	6,3928	7,0714

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

% Deformación (Ruptura)			AGENTE ESPUMANTE				
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	
NIVEL	Bajo	Bajo	207,6444	119,123	68,4072	101,477	
		Bajo	33,0448	36,7626	52,3708	76,8826	
		Alto	0	0	43,306	43,306	
		Alto	Alto	152,58998	134,8124	45,9594	47,2494
	Alto	Bajo	Bajo	47,1828	101,4398	20,283	38,2236
		Bajo	Alto	51,1104	53,0692	34,81	34,81
		Alto	Bajo	104,722	99,347	54,6128	39,1912
		Alto	Alto	31,7774	70,7898	72,0514	73,3536

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Modulo de Elasticidad			AGENTE ESPUMANTE				
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ		
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2	
NIVEL	Bajo	Bajo	194,4496	104,5942	101,1048	99,8192	
		Bajo	143,4012	140,284	129,9864	112,8266	
		Alto	0	0	144,3802	144,3802	
		Alto	Alto	133,765	127,1156	139,5336	145,004
	Alto	Bajo	Bajo	79,0668	132,5966	152,9308	94,8266
		Bajo	Alto	94,6106	108,8214	170,497	170,497
		Alto	Bajo	159,2292	127,038	168,5628	181,9444
		Alto	Alto	194,2774	125,4974	167,1982	207,0852

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo de Cedencia [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	9,1584	8,0078	4,518	3,5374
		Bajo	6,585	6,2832	5,1484	4,6942
		Alto	0	0	5,1888	5,1888
		Alto	8,6836	7,626	5,3378	5,6242
	Alto	Bajo	5,981	5,2858	4,247	3,2454
		Bajo	5,2252	3,0872	5,2164	5,2164
		Alto	8,4398	7,5426	7,151	6,9354
		Alto	8,1176	7,2082	6,9392	7,5488

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

% Deformación (Cedencia)			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	39,0688	93,6684	65,5588	80,5766
		Bajo	32,3176	34,3396	46,734	73,8222
		Alto	0	0	37,9726	37,9726
		Alto	151,1368	131,661	40,0198	45,0674
	Alto	Bajo	42,334	75,5308	17,0408	31,6178
		Bajo	50,868	30,0312	32,901	32,901
		Alto	98,419	98,135	48,7034	32,767
		Alto	26,2018	68,8444	66,324	66,2624

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Espesor mm			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	0,889	0,75692	1,06172	1,02616
		Bajo	0,84328	0,762	0,98552	1,03124
		Alto	0,41656	0,56848	1,00584	1,02616
		Alto	0,8382	0,85852	0,9906	0,96012
	Alto	Bajo	0,5588	0,66548	0,99568	0,8128
		Bajo	0,70612	0,71628	0,85852	0,81788
		Alto	0,92964	0,85852	0,98552	1,00584
		Alto	0,88392	0,89408	1,01092	0,99092

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Carga de Ruptura [kN]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	0,1648	0,1156	0,0718	0,0634
		Bajo	0,0642	0,0788	0,0776	0,069
		Alto	0,0512	0,0748	0,053	0,0748
		Alto	0,139	0,1096	0,0992	0,0948
	Alto	Bajo	0,0582	0,098	0,0426	0,0454
		Bajo	0,0612	0,05	0,0372	0,0632
		Alto	0,1412	0,115	0,066	0,0694
		Alto	0,1032	0,0968	0,1164	0,1488

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo (Carga Máxima) [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	14,598	12,2852	6,1882	6,6944
		Bajo	7,6158	8,271	7,5542	6,2554
		Alto	9,6752	11,0236	6,292	7,0956
		Alto	13,0848	10,6438	8,254	9,0576
	Alto	Bajo	9,0396	11,6272	5,4512	5,1352
		Bajo	6,8566	7,1382	6,2024	6,1846
		Alto	12,0066	10,6604	7,6078	7,747
		Alto	10,669	9,1566	9,926	11,657

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo de Ruptura [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	14,598	12,0412	5,3404	4,9886
		Bajo	6,008	8,0966	6,3152	5,2448
		Alto	9,6646	10,4156	4,1822	5,6814
		Alto	13,0784	10,4276	7,9044	7,7702
	Alto	Bajo	8,1614	11,6272	3,376	4,3918
		Bajo	6,818	5,5436	3,4462	4,333
		Alto	12,0066	10,6604	13,6076	5,569
		Alto	9,2038	8,5606	9,1236	11,656

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

% Deformación (Ruptura)			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	401,4866	410,3704	124,908	95,6062
		Bajo	79,5134	83,3858	174,045	121,6832
		Alto	257,7288	376,9558	47,7458	109,6316
		Alto	408,8996	267,6818	245,8372	264,7104
	Alto	Bajo	271,8092	408,765	37,3684	72,6106
		Bajo	129,7466	27,2068	53,342	94,1612
		Alto	333,1086	318,1516	63,2438	73,3398
		Alto	169,7978	176,002	280,2606	369,349

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Modulo de Elasticidad			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	256,4714	205,6054	158,6152	181,5952
		Bajo	181,6668	185,6692	237,3094	182,4372
		Alto	139,667	181,7052	218,1124	233,7796
		Alto	176,0422	207,5864	205,4162	231,1028
	Alto	Bajo	149,7154	182,502	188,4646	162,713
		Bajo	144,9018	173,9572	206,2718	197,7846
		Alto	186,7264	184,6768	263,5286	264,981
		Alto	197,3624	205,014	247,7868	251,5924

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

Esfuerzo de Cedencia [Mpa]			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	9,7574	9,4044	6,1882	6,6884
		Bajo	7,6062	8,2708	7,5542	6,2554
		Alto	7,3028	7,7344	6,286	7,0882
		Alto	9,4634	8,9046	4,5838	6,4144
	Alto	Bajo	7,7666	7,9464	5,0528	3,981
		Bajo	6,8566	7,1382	6,193	6,181
		Alto	8,9222	8,6676	7,598	7,747
		Alto	9,8282	8,4574	6,6888	6,808

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1

% Deformación (Cedencia)			AGENTE ESPUMANTE			
FACTORES			Hydrocerol CF 40		Celogen AZ	
T Zona 3	T Zona 4	% Agente	Replica 1	Replica 2	Replica 1	Replica2
NIVEL	Bajo	Bajo	23,5472	14,7344	118,4232	87
		Bajo	58,1804	44,598	168,9844	113,5014
		Alto	18,941	79,6226	39,5034	94,1182
		Alto	18,3832	18,2274	117,144	123,7048
	Alto	Bajo	131,4456	14,0982	14,9444	44,8428
		Bajo	128,0514	21,8734	41,4936	140,7974
		Alto	15,9694	15,443	52,0316	63,6732
		Alto	13,192	15,517	17,0622	19,3426

	NIVELES DEL FACTOR	
	Bajo	Alto
T Zona 3 °C	180	220
T Zona 4 °C	180	220
%P Agente	0,5	1