



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Desenvolupament i caracterització d'un encoixinat biodegradable per al control de males herbes

**Treball de Final de Grau
Enginyeria de Sistemes Biològics**

Alumne: Martí Micó Vallvé

Tutors: Josep Claramunt

Maite Mas

Data: Setembre 2018

RESUM

En aquest treball s'ha portat a cap la caracterització mecànica d'una sèrie de materials utilitzats com a hidromulch sec per veure les seves capacitats per a evitar el creixement de males herbes en cultius perennes. Aquests hidromulch constaran d'una base de pasta de paper reciclada, un material aglomerant i un material fibrós, en la seva majoria.

L'objectiu del projecte serà trobar la combinació i proporció d'aquests materials que ens donin les característiques mecàniques idònies per a formar una coberta degradable, que pugui ser competitiva en front dels films plàstics convencionals que es venen utilitzant i que molts cops acaben provocant problemes de contaminació edàfica, degut a que no es recullen degudament del sòl.

Per tal de conèixer les característiques d'aquests materials ens hem centrat en dos tipus d'assajos, de punxonament i de tracció, amb els que obtindrem les dades d'energia i resistència d'aquests.

Ens van arribar unes primeres mostres amb unes combinacions i proporcions de materials ja dissenyades, de les quals vam seleccionar 4 per les seves bones propietats mecàniques. Vam procedir a dissenyar un procés de fabricació de les plaques i a fabricar-les nosaltres mateixos. Aquelles mostres que, fabricades per nosaltres, van donar millors resultats les vam reforçar amb materials de més qualitat. Totes les mostres que vam fabricar van ser sotmeses a proves d'envelliment accelerat per veure la seva reacció en condicions climàtiques adverses al aire lliure.

Amb aquests assajos hem pogut constatar que hi ha diferències significatives ($P < 0.05$) en les propietats mecàniques depenent de quin material, aglomerant o material fibrós, s'utilitzi per a la formulació de l'hidromulch.

Les mostres que utilitzaven guix o hidròxid de calç han donat més bons resultats, en general, que la resta i és important que es segueixi investigant en aquesta línia.

RESUMEN

En este trabajo se ha llevado a cabo la caracterización mecánica de una serie de materiales utilizados como hidromulch seco para ver sus capacidades para evitar el crecimiento de malas hierbas en cultivos perennes. Estos hidromulch constarán de una base de pasta de papel reciclada, un material aglomerante y un material fibroso, en su mayoría.

El objetivo del proyecto será encontrar la combinación y proporción de estos materiales que nos den las características mecánicas idóneas para formar una cubierta degradable, que pueda ser competitiva frente los films plásticos convencionales que se vienen utilizando y que muchas veces terminan provocando problemas de contaminación edáfica, debido a que no se recogen debidamente del suelo.

Para conocer las características mecánicas de estos materiales nos hemos centrado en dos tipos de ensayos, de punzonamiento y de tracción, con los que obtendremos los datos de energía y resistencia de estos.

Nos llegaron unas primeras muestras de las cuales seleccionamos 4 por sus buenas propiedades mecánicas. Procedimos a diseñar un proceso de fabricación de las placas de hidromulch en el laboratorio y a fabricarlas nosotros mismos. Esas muestras que, fabricadas por nosotros, dieron mejores resultados las reforzamos con materiales de más calidad. Todas las muestras que fabricamos fueron sometidas a pruebas de envejecimiento acelerado para ver su reacción en condiciones climáticas adversas.

Con estos ensayos hemos podido constatar que hay diferencias significativas ($P < 0.05$) en las propiedades mecánicas dependiendo de que material, aglomerante o fibrosos, se utilice para la formulación del hidromulch.

Las muestras que usaban yeso o hidróxido de cal han dado mejores resultados, en general, que el resto y es importante que se siga investigando en esa línea.

ABSTRACT

In this project, the mechanical characterization of a set of materials used as hydromulch was carried out in order to see its capabilities of avoiding the growth of weed in perennial crops. These hydromulchs will mostly consist of a basis of recycled paper pulp, an agglomerated material and a fibrous material.

This project aims to find the combination and proportion of these materials, which will allow us to know the ideal mechanical characteristics to develop a degradable cover, which can compete against the conventional plastic films. This is important since plastic films cause soil pollution as they are not properly collected.

In order to know the characteristics of these materials we have focused on two different type of tests, punching and tensile with which we will obtain resistance and energy information.

Firstly, we were given several samples with a combination and proportions of materials previously designed. Amongst these samples, we picked four according to its good mechanical properties. Then we designed our own procedure for the manufacture of samples. Those developed by us which happened to give better results, were reinforced with materials of higher quality. All these samples were subjected to accelerated aging to check how they react under harsh climate conditions.

According to these samples, we can conclude that that there do exist significant differences ($P < 0.05$) in the mechanical properties depending on which material, agglomerated or fibrous, was used for the hydromulch formulation.

In general, the samples using gypsum or lime gave better results than the rest and hence, it is really important to keep investigating in this line of research.

TAULA DE CONTINGUTS

RESUM.....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
ÍNDIX DE FIGURES.....	6
ÍNDIX DE GRÀFICS.....	7
ÍNDIX DE TAULES.....	8
GLOSARI DE SÍMBOLS I ACRÒNIMS.....	9
AGRAÏMENTS.....	10
1-INTRODUCCIÓ.....	11
1.1- MALES HERBES EN CULTIUS PERENNES	11
1.2- LA PROBLEMÀTICA DELS PLÀSTICS	11
1.3- L'ÚS DE L'ENCOIXINAT COM A PROTECCIÓ DE CULTIUS	12
1.4- ÚS DE MATERIALS DEGRADABLES PER A ENCOIXINAT	14
1.5- PAPER COM A COBERTA DEGRADABLE	15
2-OBJECTIUS.....	16
3-MATERIALS I MÈTODES.....	17
3.1- MATERIALS FASE 1	18
3.2- MATERIALS FASE 2 I 3	18
3.3- FABRICACIÓ DELS HIDROMULCH DE LES FASES 2 I 3	24
3.4- CARACTERITZACIÓ MECÀNICA	27
3.5- TRACTAMENT ESTADÍSTIC DE LES DADES	31
4-DISCUSSIÓ DE RESULTATS.....	32
4.1- RESULTATS DE PUNXONAMENT FASE 1	32
4.2- RESULTATS DE TRACCIÓ FASE 1	35
4.3- RESULTATS PUNXONAMENT FASE 2	36
4.4- RESULTATS PUNXONAMENT FASE 2: MOSTRES MILLORADES	37
4.5- RESULTATS PUNXONAMENT FASE 3	40
4.6- COMPARATIVA POLIETILÈ	44
5-CONCLUSIONS.....	45
6-BIBLIOGRAFIA.....	46
7-ANNEXES.....	48

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1. Aplicació coberta plàstica al camp _____	12
Figura 2. Esquema de les tres fases experimentals del projecte _____	17
Figura 3. Pasta de paper _____	19
Figura 4. Guix _____	19
Figura 5. Silicat de sodi _____	20
Figura 6. Cola blanca _____	20
Figura 7. Palla 2.5 mm _____	21
Figura 8. Substrat cultiu xampinyó _____	21
Figura 9. Clòfia d'arròs _____	22
Figura 10. Segó d'arròs _____	22
Figura 11. Fibra kraft _____	23
Figura 12. Calç hidràulica natural _____	23
Figura 13. Vareta homogeneïtzació _____	25
Figura 14. Mesclador elèctric _____	25
Figura 15. Part inferior motlle _____	25
Figura 16. Part superior motlle _____	25
Figura 17. Esquema funcionament motlle amb bomba de buit _____	26
Figura 18. Procés fabricació placa hidromulch amb el motlle 1 _____	26
Figura 19. Procés fabricació placa hidromulch amb el motlle 2 _____	26
Figura 20. Esquema fabricació plaques hidromulch al laboratori _____	26
Figura 21. Creixement plàntules sota una coberta _____	27
Figura 22. Sonda ATG connectada al texturòmetre _____	27
Figura 23. Sonda P/6 connectada al texturòmetre _____	27
Figura 24. Provetes punxonament perforades 1 _____	28
Figura 25. Provetes punxonament perforades 2 _____	28
Figura 26. Provetes tracció trencada _____	28
Figura 27. Mides provetes tracció punxonament _____	29
Figura 28. En blau, àrea perforada proveta punxonament _____	29
Figura 29. En blau, àrea trencament proveta tracció _____	29

ÍNDIX DE GRÀFIQUES

Gràfic 1. Energia punxonament mostra A _____	30
Gràfic 2. Mostra segment energia punxonament mostra A _____	30
Gràfic 3. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 1 _____	32
Gràfic 4. Efecte tipus material fibrós en la resistència de perforació del material en la Fase 1 _____	33
Gràfic 5. Efecte tipus material fibrós en l'energia de perforació del material en la Fase 1 _____	33
Gràfic 6. Efecte tipus aglomerant en la resistència de perforació del material en la Fase 1 _____	33
Gràfic 7. Efecte tipus aglomerant en l'energia de perforació del material en la Fase 1 _____	33
Gràfic 8. Resultats de resistència i energia a la tracció en la Fase 1 _____	35
Gràfic 9. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 2 _____	36
Gràfic 10. Resultats de resistència i energia al punxonament amb les mostres millorades en la Fase 2 _____	37
Gràfic 11. Efecte tipus aglomerant en la resistència de perforació del material en la Fase 2 _____	38
Gràfic 12. Efecte tipus aglomerant en l'energia de perforació del material en la Fase 2 _____	38
Gràfic 13. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 3 _____	40
Gràfic 14. Evolució resistència, del material envellit, al punxonament en funció del tipus d'hidromulch _____	42
Gràfic 15. Evolució energia, del material envellit, al punxonament en funció del tipus d'hidromulch _____	42
Gràfic 16. Evolució resistència, del material envellit, al punxonament en funció de l'aglomerant _____	43
Gràfic 17. Evolució energia, del material envellit, al punxonament en funció de l'aglomerant _____	43

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1. Característiques films plàstics per color_____	13
Taula 2. Components per mostra d'hidromulch Fase 1_____	18
Taula 3. Components per mostra d'hidromulch Fase 2_____	19
Taula 4. Separació mitjanes energia en funció aglomerant Fase 1_____	34
Taula 5. Separació mitjanes resistència en funció aglomerant Fase 1_____	34
Taula 6. Separació mitjanes resistència en funció tipus hidromulch Fase 2_____	38
Taula 7. Separació mitjanes energia en funció tipus hidromulch Fase 2_____	38
Taula 8. Separació mitjanes resistència en funció aglomerant Fase 2_____	39
Taula 9. Separació mitjanes energia en funció aglomerant Fase 2_____	39
Taula 10. Separació mitjanes resistència en funció aglomerant Fase 3_____	41
Taula 11. Separació mitjanes energia en funció aglomerant Fase 3_____	41

GLOSARI DE SÍMBOLS I ACRÒNIMS

- **CO₂**: Diòxid de carboni
- **Ca(OH)₂**: Hidròxid de calç
- Kg**: Kilograms
- ha**: Hectàrea
- h**: Hora
- \$**: Dòlar
- min**: Minut
- MPa**: Mega Pascal
- mm**: Mil·límetre
- mL**: Mil·lilitre
- cm**: Centímetre
- °C**: Grau Centígrad
- FMax**: Força Màxima
- J**: Joule
- m²**: Metre quadrat
- g**: Gram
- rpm**: Revolucions per minut
- UV**: Ultra violat
- EVA**: Acetat d'etil i vinil
- LDPE**: Polietilè de baixa densitat
- LLDPE**: Polietilè de baixa densitat lineal
- CITA**: Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón
- UB**: Universitat de Barcelona

AGRAÏMENTS

Primer de tot voldria agrair al Josep Claramunt i la Maite Mas, els tutors d'aquest treball, tota l'ajuda que m'han donat durant la realització del projecte i la paciència que han tingut i les hores que hi han dedicat.

Agrair també a l'Antoni Maria Claret Verdú també per tota l'ajuda que m'ha donat i la confiança a la hora de realitzar aquest projecte.

A la Maria Julià i a la Sheila Alcalà pels cops de mà que m'han donat a la hora de la realització de provetes i de fer els assajos al texturòmetre.

Agrair al Rubén Cañadas la seva ajuda a la hora de realitzar traduccions de material científic de l'anglès al català.

Moltes gràcies a tots!

Aquest treball ha estat finançat pel Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (RTA2015-00047-C05-04).

1-INTRODUCCIÓ

1.1-MALES HERBES EN CULTIUS PERENNES

L'emergència i control de males herbes és una de les principals preocupacions dels agricultors. Constitueixen una seria amenaça biològica que pot causar importants pèrdues econòmiques en l'agricultura.

Això és degut a que les males herbes poden causar danys de moltes formes diferents, ja sigui interferint en les operacions de cultiu; competint amb els cultius per l'espai, la llum, l'aigua i els nutrients; o podent ser caldo de cultiu de malalties i plagues.

Encara que a Espanya no existeixen estimacions dels danys causats per males herbes en els cultius, sí que existeixen dades que confirmen que el consum d'herbicides és clarament superior al d'altres fitosanitari (Laurin *et al.*, 2006).

L'ús d'herbicides ha sigut una eina molt eficaç en el control de males herbes, però cada cop s'estan fent més esforços per eradicar-ne el seu ús el màxim possible (Anton and Laborda, 1991). Ja sigui des dels consumidors que veuen l'ús d'herbicides com una pràctica perillosa per a la seva salut, com des dels organismes internacionals per a minimitzar el seu impacte en el sòl, ja que l'ús d'aquest producte està provocant problemes en la composició del sòl i de les aigües subterrànies, així com en el producte final que va al consumidor (Laurin *et al.*, 2006).

Ja fa temps que s'estan utilitzant diferents tècniques per a evitar l'ús d'herbicides, la més utilitzada és l'ús de plàstics per evitar-ne el creixement. És una alternativa interessant, menys agressiva per el sòl però que també comporta altres problemes mediambientals (Zribi *et al.*, 2011).

1.2-LA PROBLEMÀTICA DELS PLÀSTICS

En els cultius hortícoles existeix una oferta limitada d'herbicides en comparació amb els cultius extensius, per la menor superfície que ocupen. Un resultat d'això és que els horticultors sovint utilitzen herbicides poc selectius i amb freqüència tenen problemes de fitotoxicitat (Anzalone and Lugo, 2011).

Per això, en els últims vint o trenta anys, el millor coneixement de l'aplicació de plàstics ha permès un creixement continu dels volums de plàstics destinats a la agricultura (Malagamba, 2015).

Amb dades de l'any 1998, l'ús de films plàstics a Espanya ja era de 167806 tones, això suposa un greu problema per al sòl i el medi que l'envolta, ja que la majoria de vegades aquests plàstics no es retiren degudament, deixant restes en els camps de cultiu. Al fer la següent llaurada, aquests plàstics que resten en el camp s'enterren provocant problemes paisatgístics i edàfics en els camps de cultiu per molts anys, degut a l'estabilitat de la seva estructura (López-Marín and Rodríguez, 2008; Marco, 2000).

Són múltiples les tècniques utilitzades amb els films plàstics com a mitjans de protecció en horticultura, floricultura i fructicultura; aquí s'exposen les tres més comunes:

- Hivernacle: Són estructures permanents, cobertes principalment de plàstic, encara que n'existeixen d'altres materials com el vidre, que permeten modificar les condicions climàtiques en les que té lloc el desenvolupament del cultiu.

Els materials utilitzats en la construcció d'aquestes instal·lacions és molt variat, tant en la seva estructura que pot ser metàl·lica, d'acer o fusta, com en els materials de coberta utilitzats. Entre les cobertes, les més utilitzades són: làmines de polietilè, acetat d'etil i vinil (EVA) i policlorur de vinil (PVC).

- Túnel: Consisteixen en suports semicirculars, coberts de làmines de plàstic flexible de polietilè i que per la seva lleugeresa i flexibilitat s'adapten bé. Tenen com a objectiu principal augmentar la precocitat dels cultius, aconseguint cicles més curts. Normalment s'utilitzen en cicles de producció primerenca avançant fins a dos mesos el cicle normal o de temporada. Molt utilitzats en cultiu de maduixa.
- Encoixinat: L'encoixinat és una pràctica que consisteix en cobrir total o parcialment el terreny amb una làmina de plàstic, que té com a objectiu estalviar aigua, obtenir collites més precoces, de millor aspecte comercial, entre d'altres. El seu ús està molt estès en cultius com el cotó o la maduixa (Serrano , 2001).

En aquest treball ens centrarem en l'ús de films plàstics per a l'encoixinat, "acolchado" o "mulch".

1.3-L'ÚS DE L'ENCOIXINAT COM A PROTECCIÓ DE CULTIUS

L'encoixinat amb film plàstic s'aplica en molts cultius. A nivell mundial la major superfície la trobem a Àsia, seguida d'Amèrica i l'Europa Occidental. La important extensió asiàtica la trobem sobretot a Xina.

Segons dades del ministeri d'agricultura espanyol, durant el curs 2015-16 el 44,19% de la superfície cultivada sota films plàstics ho feia sota encoixinat, sent així la estratègia més utilitzada, davant d'un 42,80% en instal·lacions fixes com hivernacles i un 13% en túnels (*Ministerio de Agricultura, 2015*). Un dels motius de pes pel qual és la tècnica més utilitzada, tan al nostre país com a nivell mundial és la baixa inversió que es requereix per a la seva implantació en els cultius. La tècnica consisteix en



Figura 1. Aplicació coberta plàstica al camp Font: (Sipler, D. 2009)

l'aplicació d'una làmina plàstica en el sòl, que es pot realitzar manual o mecànicament. La forma més utilitzada d'aplicació és la mecànica que aprofita la feina de col·locació del plàstic per a abonar i sembrar la terra.

Depenent de les funcions que es busqui en l'encoixinat la instal·lació d'aquest es pot realitzar de diferents formes, amb un sistema amb càmera o sense càmera.

L'aplicació de la coberta per encoixinat en el sòl influirà de moltes maneres sobre els cultius :

-Efecte en creixement de males herbes, l'encoixinat ajuda a disminuir el creixement de males herbes, ja que el plàstic acaba per sufocar-les degut a les altes temperatures que es generen a sota d'aquest. La utilització d'una coberta plàstica opaca que no deixi passar la llum pot evitar totalment el desenvolupament de males herbes.

-Efecte en la humitat del sòl: les poliolefines són materials impermeables al vapor d'aigua, impedeixen l'evaporació d'aigua del sòl aprofitant l'aigua de reg d'una manera més eficient. Així s'han pogut convertir terres tradicionalment de secà en explotacions de regadiu.

-Efecte sobre estructura del sòl: el fet que les arrels trobin la humitat a poca profunditat permet que les plantes creïn un sistema radicular més lateral i dens, provocant una major succió d'aigua i nutrients i més alts rendiments.

-Efecte sobre la temperatura: la majoria de plàstics utilitzats incrementen la temperatura del sòl durant el dia. Si a més el plàstic és transparent, augmentarà la quantitat de llum, fent que les plantes creixin més i abans. Aquests tipus de plàstics són utilitzats en països tropicals i equatorials.

-Efecte sobre la fertilitat de la terra: la nitrificació es veu afavorida per l'augment de la temperatura i la humitat i llavors l'absorció de nitrogen per la planta serà major. A més, al està la coberta protegida la pluja no netejarà la terra de nutrients (Serrano , 2001).

En el mercat trobem una ampla gama de films plàstics que són utilitzats com a encoixinat en sòls. Una de les principals característiques que es miren a l'hora de triar un plàstic o un altre és el color, ja que això tindrà efectes determinants en el cultiu:

Taula 1. Característiques dels films de material plàstic per a l'encoixinat del sòl

Font: (Serrano, 2001)

	Transparent	Negre i opac (gris, marró, verd)	Blanc-negre o aluminiat
Característiques	·Augmenta la temperatura del sòl	·Impedeix creixement de males herbes	·Impedeix creixement de males herbes
	·Precocitat	·Control de l'aigua	·Reflexa la llum sobre les plantes
	·Control de l'aigua		·Disminueix la calor durant el dia
Aplicacions	·Sòls nets de males herbes	·Cultius de més d'una sola campanya	·Cultius herbacis estacionals i fruiters
	·Zones fredes	·Sòls amb problemes de males herbes	·Terrenys amb males herbes
	·Per augmentar la precocitat	·Zones càlides	·Zones molt càlides (tropicals)
	·Cultius d'una sola campanya		

En l'encoixinat de sòls es sol utilitzar majoritàriament làmines de polietilè de baixa densitat lineal (LLDPE) o polietilè de baixa densitat (LDPE), aquests es degraden poc degut a la incidència dels rajos UV, provocant que s'escampin petits trossos pels

campes i els que resten enterrats fan que sigui segura la contaminació edàfica. Per a determinats cultius d'alt valor afegit s'utilitza el copolímer EVA com l'espàrrec.

En general, l'ús d'aquest tipus de plàstics (LDPE i LLDPE) no resulta una gran inversió a la hora d'aplicar-ho en el sòl i la seva utilització. El problema arriba a la hora d'enretirar aquest plàstic, ja que això sí que té un cost més elevat. L'any 1995 l'ús d'aquest tipus de plàstic a Estats Units era de 110 milions de kg per any i amb un cost de retirada de 125-175\$/ha, mentre que el 2004 l'ús va augmentar fins a 130 milions de kg l'any amb un cost de retirada del plàstic de 250\$/ha. Cosa que es tradueix en una no retirada dels plàstics del sòl (Warnick *et al.*, 2006).

1.4-ÚS DE MATERIALS DEGRADABLES PER A ENCOIXINAT

L'ús de plàstic com a coberta per a cultius es calcula en unes 3,5 milions ha/any, i està produint una contaminació edàfica que pot provocar que arribi un moment en que els sòls ja no es puguin recuperar en les zones on s'estan portant a cap aquestes estratègies de protecció de cultiu i sigui impossible el seu conreu (López-Marin *et al.*, 2010).

Això fa que s'estigui contemplant substituir aquests materials per altres que, units als habituals de naturalesa plàstica i amb unes característiques mecàniques semblants, vegin la seva vida útil molt més reduïda, de cèntims d'anys que tindrien els plàstics com el propilè, a un nombre reduït d'anys o mesos (Zenner and Peña, 2013).

Aquesta potenciació de la degradació està enfocada en dos direccions, la biodegradació i la oxobiodegradació. Els films biodegradables inclouen en la seva formulació substàncies nutritives, com midó de blat de moro o molècules d'amilasa, o bé es fabriquen a base de fibra de cel·lulosa, això tindrà com a conseqüència l'atac dels microorganismes, que els descompondran en CO₂ i aigua, fent que desapareguin del sòl sense deixar residus contaminants. D'altra banda, els films oxobiodegradables estan basats en la agregació al polietilè d'additius prooxidants fent que la seva descomposició final sigui la de micropartícules més fàcilment integrables al conjunt d'elements del sòl, pel que no afectaria la seva estructura, ni suposaria una contaminació química ja que serien elements inerts (Palacios Cajavilca, 2014; Alethia and Morillas, 2016).

Un dels principals condicionants de l'ús d'aquests materials com a coberta plàstica és el seu elevat cost en relació al polipropilè, sent superior el cost dels biodegradables als oxobiodegradables, a més tenint en compte que els marges de rendibilitat en els cultius de semi-forçat no són excessivament elevats (López-Marin *et al.*, 2010). Per això s'estan prenent mesures d'ajuda econòmica per part dels organismes governamentals, per a que els productors utilitzin aquests materials enlloc dels plàstics convencionals (López-Marín and Rodríguez, 2008).

Ara bé, la tècnica de l'encoixinat ja es posava en pràctica abans de la utilització de plàstics. Es feien servir restes orgàniques per tapar els cultius i així mantenir les condicions favorables del sòl i evitar el creixement de males herbes. Ja fa temps que s'estan fent investigacions en aquest sentit (Bot and Benites, 2005).

S'usen materials molt diversos com a coberta, utilitzant les restes de collites passades com ara palla, restes foliars o serradures entre d'altres, encara que aquestes tipus de cobertes poden comportar problemes fitotòxics i robar el nitrogen del sòl degut a la acció dels microorganismes descomposts de la matèria orgànica o poden ser fàcilment retirades del sòl per l'acció del vent (Merfield, 2002).

Un altre material degradable que també s'usa com a coberta és el paper, que no presenta cap mena de problema a la hora de degradar-se per complet en el sòl. També són més barats que els plàstics degradables, encara que no més que els plàstics convencionals, i la seva vida útil és més curta.

1.5-PAPER COM A COBERTA PROTECTORA EN CULTIUS

L'estructura i composició del paper és molt diferent de la dels films polimèrics. En la majoria dels casos el paper es fa eliminant l'aigua per mitjà del buit de la barreja de fibres derivades de la fusta seguit per el seu assecament i la compressió en calent d'aquestes fibres. La seva composició mecànica és molt semblant a la de la fusta, conté un 40-45% de cel·lulosa, 25-35% d'hemicel·lulosa i 25-35% de lignina (Haapala *et al.*, 2014).

Les cobertes de paper es poden aplicar en el sòl utilitzant la mateixa maquinària que per l'aplicació de les cobertes plàstiques amb un mínim d'ajustos, encara que la seva aplicació serà més costosa i difícil que la dels plàstics convencionals (Shogren and David, 2006). Una alternativa potencial és l'aplicació de cobertes líquides sobre el sòl, on hi trobem el que s'anomena "hidromulch". Amb l'ús d'una bomba connectada a una mànega s'aplica aquesta solució líquida al sòl, la qual, al cap d'unes 12 hores, s'assecarà creant una crosta dura que cobrirà l'àrea conreada (Warnick *et al.*, 2006).

L'hidromulch pot està integrat per molts compostos diferents, una base que acostumarà a ser de fibra de paper o de cotó o semblant i diferents elements que li donaran les característiques buscades. El material més utilitzat coma base és el paper kraft (Liburd *et al.*, 1998).

Diferents estudis s'han realitzat sobre l'hidromulch deixant clar que pot arribar a ser una alternativa real però que encara s'han de millorar molts aspectes, des de la seva composició, gruix o mètode d'aplicació, fins a la seva alta degradació que en alguns casos permet que hi surtin males herbes (Haapala *et al.*, 2014).

2-OBJECTIUS

L'objectiu d'aquest estudi és trobar la combinació i proporció d'elements que, junt amb una base de fibra de paper reciclada, ens donin les característiques mecàniques idònies per a formar una coberta degradable que pugui ser competitiva en front dels plàstics convencionals, pel que a supressió de males herbes es refereix.

La part experimental té tres fases, la primera de les quals és la caracterització mecànica d'uns hidromulch elaborats per científics i tècnics del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA).

La segona part consistirà en l'elaboració, nosaltres mateixos, de les plaques que millor rendiment hagin donat incorporant algunes millores en els materials i observant el seu rendiment mecànic.

La tercera serà observar com reaccionen aquestes plaques, que nosaltres mateixos haurem elaborat, en condicions climàtiques adverses, sotmetent-les a un envelliment forçat per mitjà de cicles de mullat i assecat.

S'avaluaran els següents objectius específics:

- Veure quins materials i quina combinació d'aquests és la millor, pel que fa les característiques mecàniques de l'hidromulch per evitar l'emergència de males herbes.
- Observar la resposta mecànica del material compost després d'un procés accelerat d'envelliment i comparar-ho amb el comportament del material abans d'aquest procés.
- Observar si el resultat obtingut pot esdevenir una alternativa real a l'ús de polietilè per a evitar el creixement de males herbes en els cultius.

3-MATERIALS I MÈTODES

Tot el procés metodològic portat a cap durant aquest projecte es podria dividir en tres parts o fases, la primera consisteix en la caracterització mecànica d'unes mostres d'hidromulch sec que ens van arribar ja fetes des del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), les quals contenien pasta de paper reciclada amb diferents tipus de components.

En la segona fase l'objectiu és realitzar nosaltres mateixos les plaques d'hidromulch que més ens hagin interessat de la primera fase per les seves característiques mecàniques i a les que considerem nosaltres implantar-les alguna millora amb materials de més qualitat per veure la seva resposta.

En la tercera i última fase s'avaluaran les característiques mecàniques de les plaques de la fase 2 després d'haver-les sotmès a un procés d'envelliment accelerat al posar-les a una cambra climàtica que realitzarà 20 cicles d'assecat i mullat a les mostres, intentant recrear quin serà el seu comportament en condicions climàtiques a l'exterior.

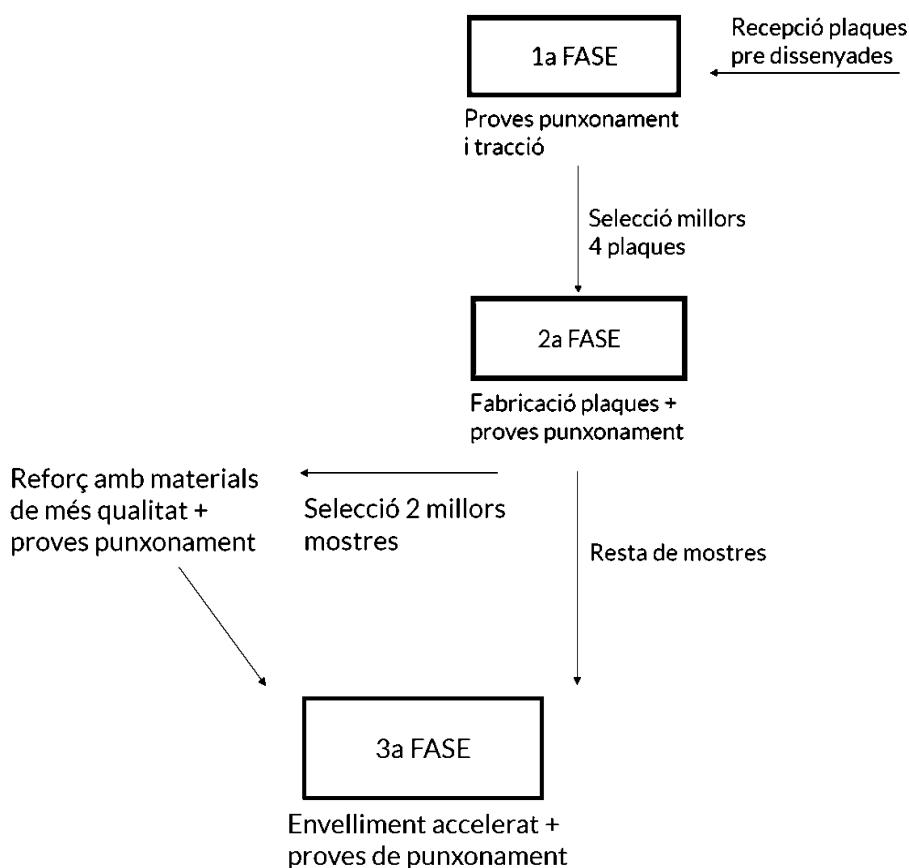


Figura 2. Esquema de les tres fases experimentals del projecte

Font: Pròpia

3.1 Materials fase 1:

En la fase 1 tot el material ja ens va venir donat pel CITA de Aragón. Cinquanta plaques van arribar, 2 per cada tipus de mostra. En total vint-i-cinc tipus de mostres diferents. Totes amb materials i/o composicions diferents:

Taula 2. Components per mostra d'hidromulch Fase 1

Font: Pròpia

Mostra	Component base	Component 1	Component 2
A	2 L Pasta paper		
B	2.5 L Pasta paper		
C	2.5 L Pasta paper	50g palla 5mm	
D	2 L Pasta paper	50g palla 5mm	
E	2 L Pasta paper	50g palla 2.5mm	
F	2 L Pasta paper	80g palla 2.5mm	
G	2 L Pasta paper	80g palla 5mm	40g guix
H	2 L Pasta paper	80g palla 2.5mm	40g guix
I	2 L Pasta paper	80g palla 2.5mm	80g guix
J	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	50g guix
K	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	100g guix
L	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	40 ml cola blanca
M	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	5 ml cola blanca
N	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	2.2 ml silicat sodi
O	2 L Pasta paper	100g palla 2.5mm	4.4 ml silicat sodi
P	2 L Pasta paper	200g residu cultiu xampinyó	40g guix
Q	2 L Pasta paper	200g residu cultiu xampinyó	80g guix
R	2 L Pasta paper	200g residu cultiu xampinyó	5g cola blanca
U	2 L Pasta paper	125g clòfia d'arròs	40g guix
V	2 L Pasta paper	250g residu cultiu xampinyó	80g guix
W	2 L Pasta paper	250g residu cultiu xampinyó	
X	2 L Pasta paper	250g residu cultiu xampinyó	40g guix
Y	2 L Pasta paper	150g clòfia d'arròs	60g segó d'arròs
Z	2 L Pasta paper	120g clòfia d'arròs	80g guix
AA	2 L Pasta paper	125g clòfia d'arròs	60g segó d'arròs

D'aquestes plaques es van realitzar 20 provetes per a assajos de punxonament i 20 provetes més per a assajos de tracció.

3.2 Materials fases 2 i 3:

En la fase 2 nosaltres mateixos vam passar a fabricar les plaques d'hidromulch amb alguns materials que ens va proporcionar el CITA de Aragón. Les proporcions respecte les plaques de la fase 1 van canviar, ja que vam passar d'utilitzar dos litres de pasta de paper a 1 litre.

En aquestes fases també es van utilitzar materials per a fer millores en les plaques, aquests són fibra kraft i hidròxid de calç ($Ca(OH)_2$).

Les mostres que vam decidir que donaven millors resultats de la fase 1 i les vam reproduir nosaltres al laboratori van ser les mostres K, P, Z i AA. Les que vam decidir millorar van ser les mostres K i P.

Taula 3. Components per mostra d'hidromulch Fase 2

Font: Pròpia

Mostra	Pasta de paper	Component 1	Component 2	Component 3
K	1L	50g Palla 2.5mm	30g Guix	
P	1L	100g Residu cultiu xampinyó	20g Guix	
Z	1L	75g Clòfia d'arròs	40g Guix	
AA	1L	65g Clòfia d'arròs	30g Segó d'arròs	
K enriquida	1L	50g Palla 2.5mm	60g Ca(OH) ₂	12.53 g Fibra kraft
P enriquida	1L	100g Residu cultiu xampinyó	40g Ca(OH) ₂	12.53 g Fibra kraft

Materials utilitzats per a la seva realització:

- **Pasta de paper**

Procedent de la empresa paperera SAICA, de El Burgo de Ebro (Zaragoza). Material base de l'hidromulch. Ens la va fer arribar la EI CITA de Aragón. És una pasta de paper reciclada que s'usa per a la confecció de paper i cartró.



Figura 3. Pasta de paper

Font: Pròpia

- **Guix**

Guix del tipus B1 procedent de 'Yesos Díez Ibañez' (Saragossa, Espanya) fabricat segons la UNE-EN 13279 - 1: 2009. Amb una concentració de sulfat de calci hemihidrat de <50%, un temps de configuració de <20 min i una força característica de 2MPa. No és tòxic per al seu ús al sòl.



Figura 4. Guix

Font: Pròpia

- **Silicat de sodi**

El silicat de sodi procedeix de 'Productos Gilca' (Saragossa, Espanya). Té una concentració de silicat de sodi del 34.2%, i un pH de 12 quan la concentració és del 1%.

Nom comú per a compostos de fórmula $Na_2(SiO_2)_n$. S'usa com a adhesiu en la indústria del paper. No és tòxic, així que no hi ha problemes per el seu ús en el sòl. Enganxa per la remoció de petites quantitats d'aigua, les quals les converteixen d'un líquid a un sòlid formant una capa rígida resistent a la calor i moderadament a l'aigua.

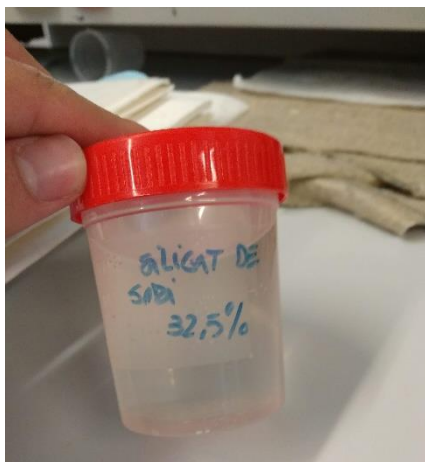


Figura 5. Silicat de sodi

Font: Pròpia

- **Cola blanca:**

Cola blanca comercial feta amb acetat de polivinil provinent de 'Laboratorios Rayt S.A.U.'(Barcelona, Espanya).

S'utilitza com a adhesiu creant uns enllaços flexibles i forts. Un alt nombre de microorganismes pot degradar-la, així que la seva aplicació al sòl no suposa cap problema.



Figura 6. Cola blanca

Font: Pròpia

- **Palla 2.5mm i 5mm**

Procedent dels camps experimentals del CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón).



Figura 7. Palla 2.5 mm

Font: Pròpia

- **Substrat de cultiu de xampinyó**

Provinent de "Sustratos de La Rioja, S.L." .



Figura 8. Substrat cultiu xampinyó

Font: Pròpia

- **Clòfia d'arròs**

Procedència de "Arrocera del Pirineo", de Alcolea de Cinca.



Figura 9. Clòfia d'arròs

Font: Pròpia

- **Segó d'arròs**

Procedència de "Arrocera del Pirineo", de Alcolea de Cinca.



Figura 10. Segó d'arròs

Font: Pròpia

- **Fibra kraft:**

Aquesta fibra s'extreu a partir d'un procés anomenat kraft o procés del sulfat, que es basa en la conversió de la fusta en polpa de fusta a través del tractament dels encenalls amb una barreja calenta d'aigua, hidròxid de sodi i sulfur de sodi, que permet trencar els enllaços que uneixen la lignina, la hemicel·lulosa i la cel·lulosa. (García Hortal, 1988).

La fibra kraft utilitzada en aquest projecte és fibra provinent de fusta de pi insigne (*Pinus insignis*) sense blanquejar, amb un número kappa de 53, amb un 7.8% de lignina i subministrada per Smurfit Kappa Nervión S.A. (Espanya) (Ardanuy *et al.*,2010)



Figura 11. Fibra kraft

Font: Pròpia

- **Ca(OH)₂**

Anomenada calç hidràulica natural, prové de "Cemento Natural Tigre" Sabadell, Barcelona (Espanya). Està especialment indicada per restauració i bioconstrucció, té una resistència de fins a 5 MPa als 28 dies d'aplicació, també molt indicada per a sòls.



Figura 12. Calç hidràulica natural

Font: Pròpia

Tan la palla, ja sigui de 2.5 o 5mm, els substrats de cultiu de xampinyó i la clòfia d'arròs els utilitzarem com a components que donin una mica de flexibilitat al hidromulch, una vegada aquest estigui sec i ajudin a lligar, amb les seves fibres, la placa entre ella. Aquests materials els podríem classificar com a "materials fibrosos".

Els últims materials, seran usats més com a aglomerants, per fer que tot quedi ben junt i no es separi una vegada s'hagi assecat el hidromulch. Tant el guix, com el segó i la calç tindran aquesta funció.

Després tenim la fibra kraft de més qualitat, que aquesta serà utilitzada com a reforç per intentar millorar el material, ho denominarem "reforç".

3.3-Fabricació dels hidromulch de les fases 2 i 3:

Aquí vam procedir al a realització de les plaques d'hidromulch nosaltres mateixos, amb materials que el CITA de Aragón ens va proporcionar.

El procediment per a la seva preparació era el següent:

Primer es pesava cada un dels materials que s'havien d'utilitzar, per a aquesta segona fase les proporcions van canviar una mica respecte les mostres escollides de la primera fase. Les dues mostres que millors resultats ens havien donat, els hi vam afegir una fibra kraft de millor qualitat i se'ls hi va reemplaçar el guix per $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Substituirem el guix per hidròxid de calç per veure quines propietats mecàniques li aporta al material i per veure com reacciona als cicles d'envelliment, ja que l'hidròxid de calç és menys soluble que el guix, i en principi no hauria de perdre tantes propietats mecàniques al patir cicles de mullat i assecat (Sastre i Sastre, 2000).

Un cop teníem totes les mesures fetes i cada un dels materials pesats, procedíem a barrejar-los. Utilitzant el mesclador elèctric, de la marca VELP Scientifica model LH a unes 800-1000 rpm, primer hi posàvem el litre de pasta de paper i li posàvem el primer component, ja sigui la palla, el residu de cultiu de xampinyó o la clòfia d'arròs i es barrejava uns dos minuts perquè quedés tot homogeni. Després hi posàvem el guix o el segó d'arròs, ja que si primer posàvem el guix o el segó amb la pasta de paper, la pasta resultant quedava massa densa i era difícil després de barrejar amb el component 1.



Figura 13. Vareta homogeneïtzació Font: pròpia

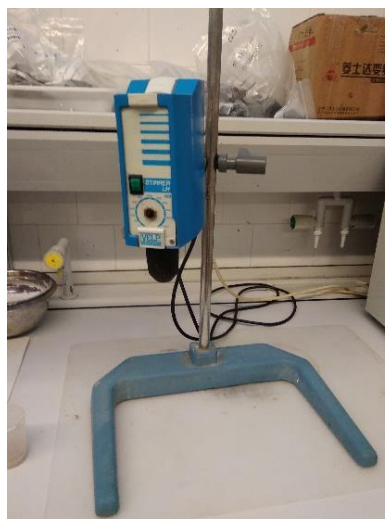


Figura 14. Mesclador elèctric Font: Pròpia

En les mostres enriquides, primer de tot s'havia d'hidratar la fibra kraft, després de pesar-la, i passar-la pel barrejador elèctric uns minuts a potència alta amb uns 40mL d'aigua aproximadament, per tal que les fibres es separessin i es barrejés millor amb la resta de la pasta. La fibra kraft es posava en la barreja just després de posar-hi el component 1, i per últim el $\text{Ca}(\text{OH})_2$, perquè sinó passava el mateix que amb el guix.



Figura 15. Part inferior motlle Font: Pròpia



Figura 16. Part superior motlle Font: Pròpia

Ara ja tenim la barreja feta i procedim a fer la placa d'hidromulch amb el motlle i la bomba de buit. El motlle utilitzat consta de dues peces superposades. La peça superior té unes dimensions internes de 30 x 30 cm i és sobre la que s'aplica la mescla, té la superfície plena de forats petits d'un diàmetre inferior a 1 mm, que permetrà filtrar l'aigua sobrant cap a la part inferior del motlle quan se li apliqui el buit. Es col·locarà una tela plena permeable com a filtre per evitar que es perdi part del material pels forats i ajudarà també a treure el material dels motlles.

Un cop aplicada la barreja sobre la tela permeable en el motlle, l'escapem perquè quedi homogènia i activem la bomba de buit que absorbirà l'excés d'aigua que hi havia.

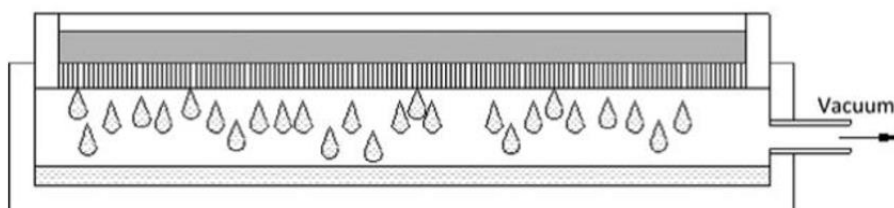


Figura 17. Esquema funcionament motlle amb bomba de buit Font: (Ardanuy, M. et al., 2015)



Figura 18 i 19. Procés fabricació placa hidromulch amb el motlle 1 i 2

Font: Pròpia

Un cop la placa ja no treu més aigua, al cap d'un o dos minuts des de la activació de la bomba de buit, l'apaguem, enretirem la placa del motlle i la portem cap a l'estufa on si estarà vint-i-quatre hores a 60°C per tal que quedi ben seca.

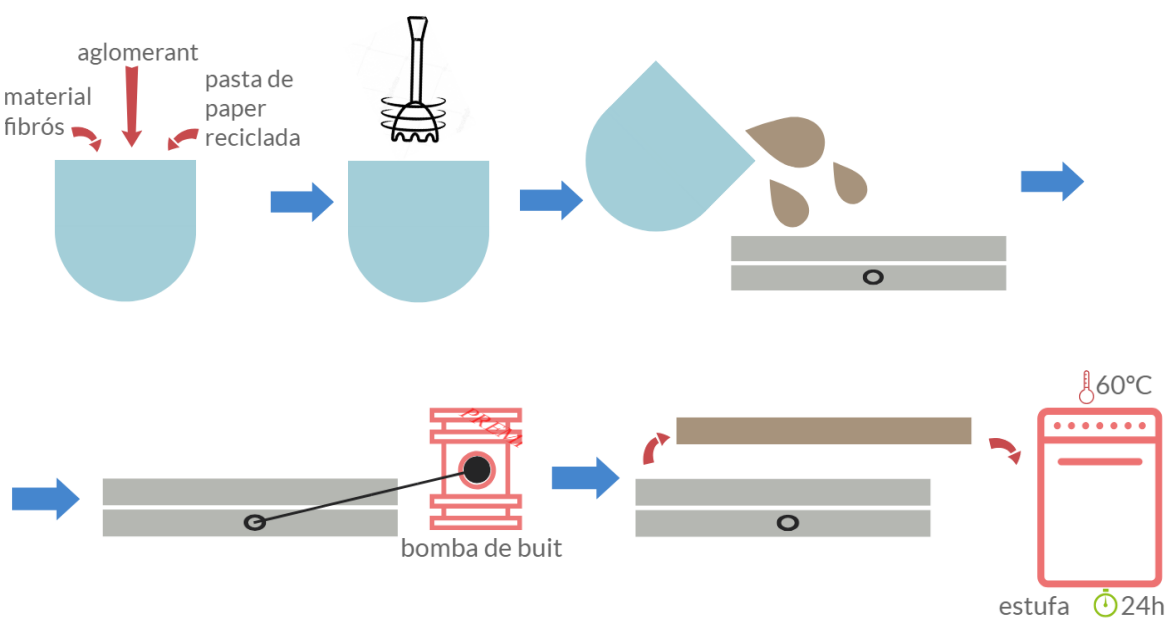


Figura 20. Esquema fabricació plaques hidromulch al laboratori

Font: Pròpia

3.4. Caracterització mecànica

Idealment les plàntules creixen verticalment cap amunt, però no només emergeixen així. Segons estudis, el 55% de les plantes que creixen sota una coberta d'encoixinat, emergeixen trencant la capa de la coberta, però el 39% ho fan a partir d'una esclletxa ja creada en la coberta (Aubertot *et al.*, 2002).

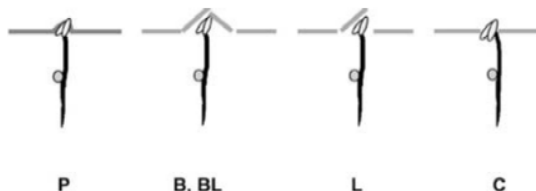


Figure 3. Modes of emergence: penetration (P); breaking with creation of one or more fragments (B); breaking and lifting of a fragment (BL) with one or more sides previously broken naturally; lifting of an existing fragment (L); emergence directly through a crack (C).

Figura 21: Creixement plàntules sota una coberta Font: (Aubertot *et al.* 2002)

Això ens ha portat a pensar que la millor manera de caracteritzar mecànicament el material per veure la seva viabilitat, pel que a supressió de creixement de males herbes es refereix, és fer dos tipus d'assajos diferents: de punxonament i de tracció.

Les proves de punxonament es realitzaran per veure quina resistència té a la emergència de plàntules que directament penetren l'encoixinat. Mentre que les proves de tracció ens permetran saber la resistència del material a possibles trencaments deguts a forces laterals o estrips.

Es podria tenir un material molt resistent a forces de punxonament, però si s'estripa fàcilment i deixa espais perquè les plantes emergeixin sense cap mena de resistència, no podrem dir que aquest és un material apte per a evitar que hi creixin males herbes.

Aquests assajos es portaran a cap en el texturòmetre, instrument de laboratori usat per a mesurar una gran varietat de paràmetres físics, de la marca Stable Mycro Systems model TA.XT Plus. Nosaltres vam utilitzar dues sondes diferents, la P/6 per a fer proves de punxonament i la ATG per a proves de tracció.

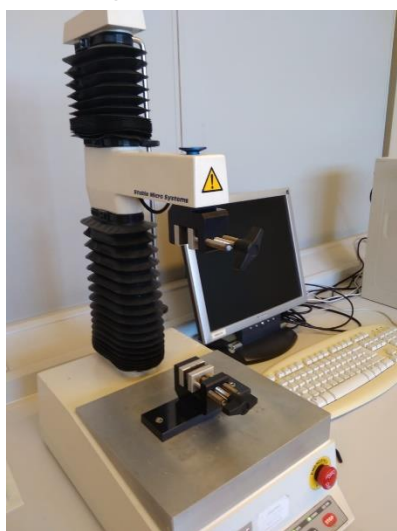


Figura 22: Sonda ATG connectada al texturòmetre

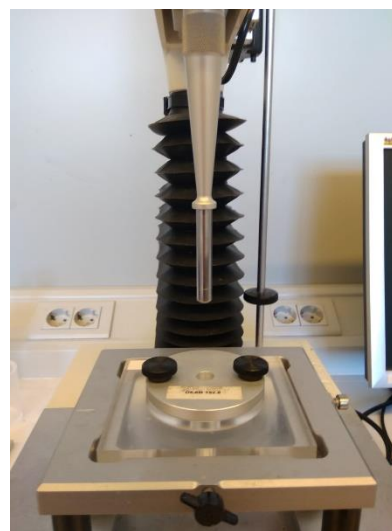
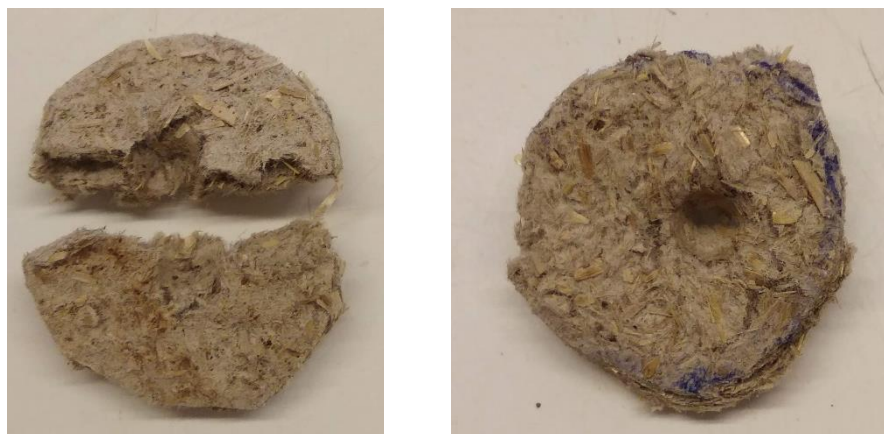


Figura 23: Sonda P/6 connectada al texturòmetre

Fonts: Pròpies

Les condicions de treball amb el texturòmetre van ser les següents: una velocitat d'assaig de 1mm/min en proves de tracció i 4 mm/min en proves de punxonament, així com una força d'activació de 5g en ambdues proves.

El funcionament de les proves de punxonament era el següent, la sonda P/6 penetrava pel centre de la proveta, especialment dissenyada per a aquest assaig, perforant-la. El texturòmetre, connectat a un ordinador recopilava totes les dades que li proporcionava la sonda fins que la proveta quedava perforada i ja no trobava resistència. El software del texturòmetre ens proporcionava una gràfica amb la força necessària per a perforar la proveta entre la distància recorreguda per la sonda.



Figures 24 i 25. Provetes punxonament perforades 1 i 2

Font: Pròpia

Per a les proves de tracció es va utilitzar la sonda ATG, dues pinces que, agafant la proveta per les dues bandes, estiraven en direccions oposades i l'ordinador recopilava tota la informació de la força exercida necessària fins al trencament de la proveta.



Figura 26. Proveta tracció trencada

Font: Pròpia

Un cop estaven trencades les provetes es procedia a mesurar el gruix d'aquesta just en el punt on s'havia trencat, per poder calcular així l'àrea de trencament. En el cas de les provetes de perforació es feien tres mesures de gruix en el punt perforat, en diferents punts del seu perímetre.

Per a poder fer aquests assajos primer era indispensable tallar les plaques d'hidromulch seques en la forma adequada perquè hi poguessin cabre al texturòmetre. Les provetes per als assajos de punxonament tenen forma rodona amb un diàmetre de

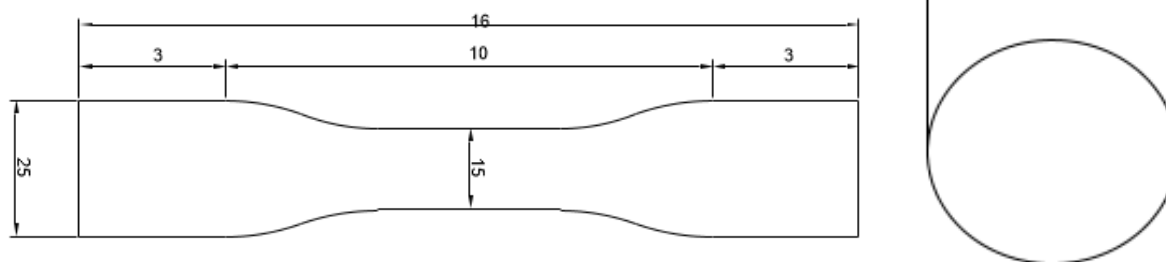


Figura 27. Mides provetes tracció punxonament

Font: Pròpia

35 mm, just la mida perquè quedin centrades en el texturòmetre per l'ús de la sonda P/6.

Les provetes per a les proves de tracció tenien forma rectangular, 16 cm de llarga per 2.5 d'amplada, al centre de la proveta es disminueix l'amplada, això es degut a que l'objectiu és que es trenqui per aquest punt, ja que si tota la proveta tingués la mateixa amplada el més fàcil és que es trenqués per un dels extrems que està tocant la pinça i no estaríem obtenint un resultat real de la resistència d'aquest material.

Amb aquests assajos el que volem és aconseguir els valors de resistència d'aquests materials a la perforació i a la tracció i la energia que és necessària aplicar per a perforar-les o trencar-les per estirament.

Per poder obtenir els valors que ens interessen haurem de convertir les dades de força que ens dóna el texturòmetre en les de resistència i energia.

El pas per a obtenir les dades de resistència i energia de cada una de les mostres serà el següent. El valor de la resistència de les provetes el trobarem dividint cada un dels valors de F_{max} que hem obtingut del texturòmetre per l'àrea perforada per la sonda del texturòmetre, en el cas de les proves de punxonament, o per l'àrea de trencament de les mostres de tracció.

$2 \cdot \pi \cdot \text{radi sonda} \cdot \text{gruix} = A_{prov. punxonament}$; $\text{amplada} \cdot \text{gruix} = A_{prov. tracció}$

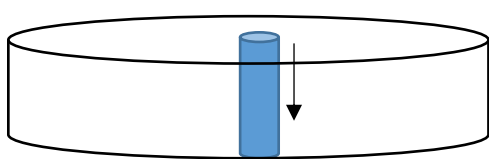


Figura 28. En blau, àrea perforada proveta punxonament

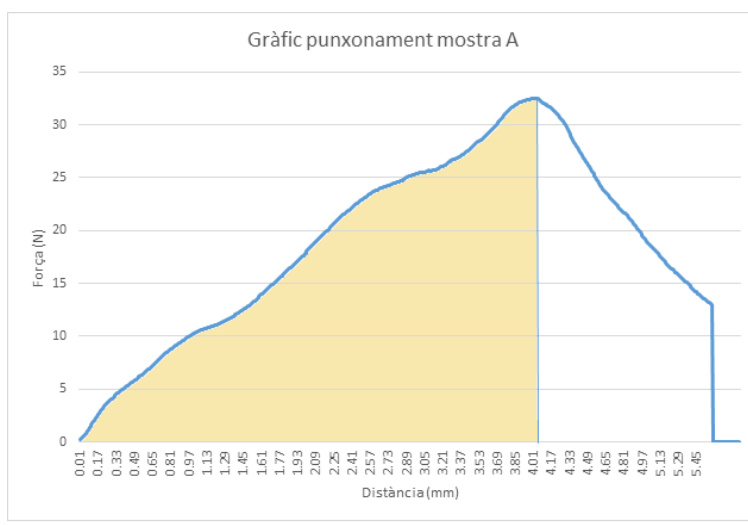
Font: Pròpia



Figura 29. En blau, àrea trencament proveta tracció

Font: Pròpia

Per a trobar la energia necessària per a perforar i trencar les provetes el procediment serà un altre. El treball o energia és el valor de la força pel desplaçament, per tant l'energia serà l'àrea de la corba del diagrama força/deformació.

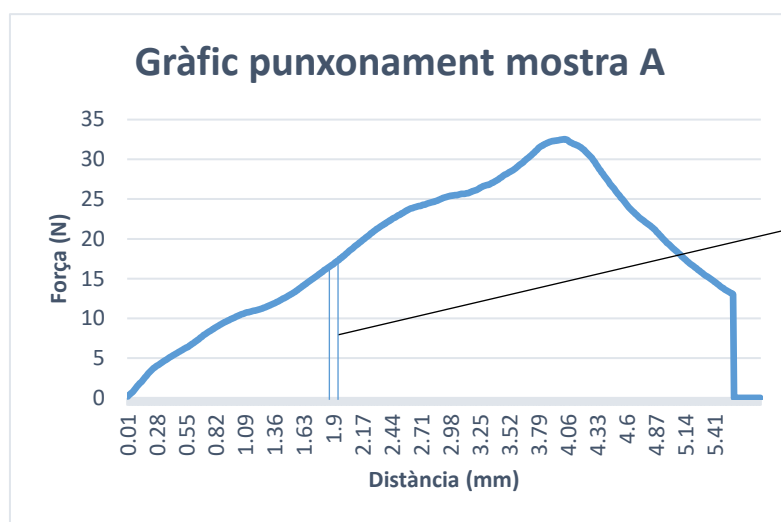


Gràfic 1. Energia punxonament mostra A

Font: Pròpia

Per calcular l'energia el que farem serà multiplicar els valors de la força el desplaçament. Per trobar l'àrea busquem el valor mig de les forces, $(f_1+f_2)/2$, i la multipliquem per la diferència de distància entre aquestes dues forces, d_2-d_1 .

Un cop trobada l'àrea del rectangle, sumem les àrees de tots els rectangles fins al punt de F_{max} . En altres tipus de materials per calcular l'energia total s'arriba fins més enllà de F_{max} , però en el nostre cas un cop superat el punt de F_{max} voldrà dir que el material ja està trencat i les herbes ja el podran penetrar sense cap mena de problema.



Gràfic 2. Mostra segment energia punxonament mostra A

Font: Pròpia

3.5- Tractament estadístic de les dades

Tan en la primera, com en la segona i tercera fases es van obtenir resultats de resistència i d'energia dels diferents tipus d'hidromulch. Per a analitzar-les es va utilitzar estadística descriptiva, obtenint les mitjanes en funció del "tipus d'hidromulch" utilitzat, així com també en funció del tipus d'aglomerant utilitzat o del material fibrós.

Les dades analitzades han estat la tensió (MPa) i l'energia (J/m²). S'han realitzat diversos anàlisis de la variància d'aquests paràmetres considerant una sola font de variació en cada ocasió:

- "tipus d'hidromulch", amb 25 nivells per a punxonament i 16 nivells per a tracció en un primer anàlisi. En un segon i tercer anàlisi tindrem 8 nivells tan per a punxonament com per a tracció.

- "aglomerant", tindrem 7 nivells per a les proves de punxonament.

- "material fibrós", tindrem 5 nivells per a punxonament en un primer anàlisi. En un segon i tercer tindrem 3 nivells (palla 2.5mm, cultiu xampinyó, clòfia d'arròs).

Els nivells de cada factor es van comparar amb un test de separació de mitjanes, el test de Tukey.

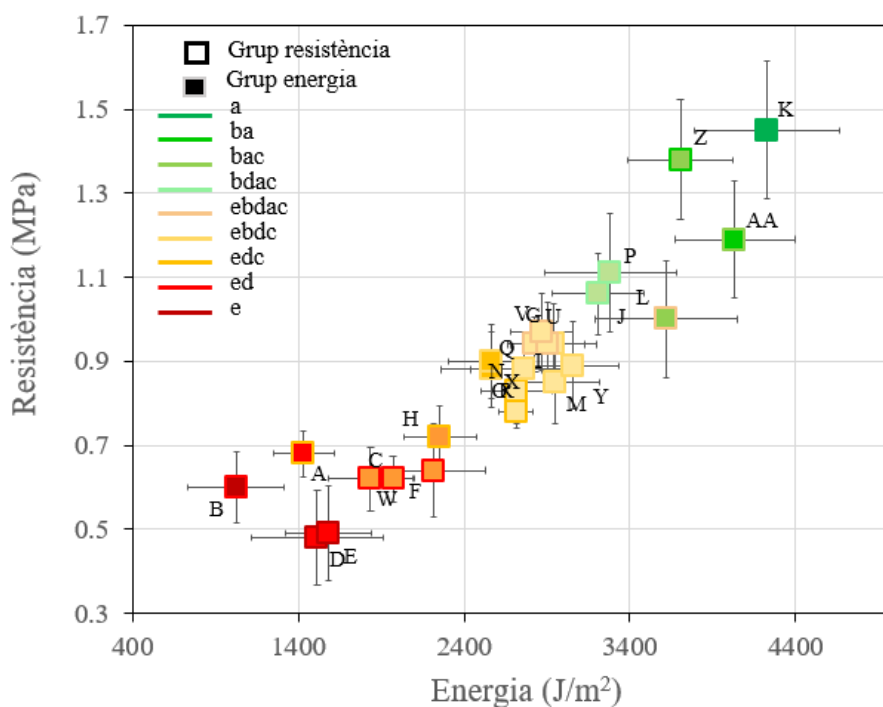
El tractament estadístic de les dades es va realitzar amb el paquet SAS® Basic Edition versió 3.6 (2017).

4-DISCUSSIÓ DE RESULTATS

Començarem observant els resultats de punxonament i tracció dels materials de la fase 1.

4.1-Resultats de punxonament Fase 1

Proves punxonament Fase 1



Gràfic 3. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 1 Font: Pròpia

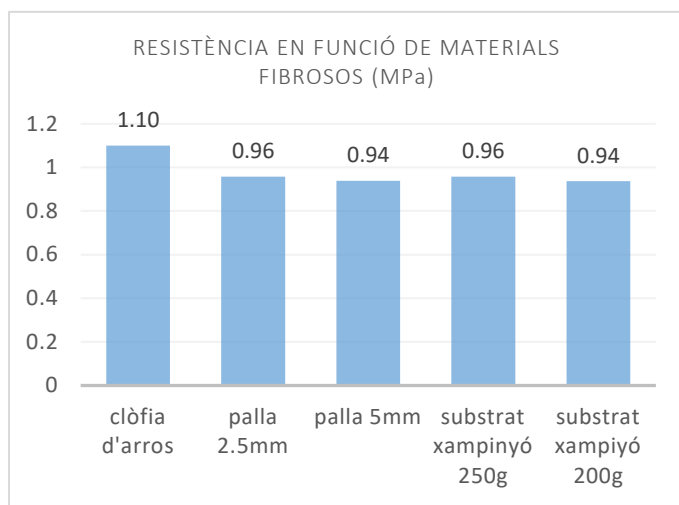
En aquest gràfic comparem l'energia necessària per a perforar el material, a l'eix de les "x". En l'eix de les "y" hi tenim la resistència d'aquest material a ser perforat. Si observem amb atenció podem veure que les mostres que millors resultats donen serien la mostra K, Z, AA, P, J i L. Pel que fa a la punxonament d'aquest material.

Si observem la gràfica, veiem que cada un dels punts té dos colors diferents, un al centre i l'altre al contorn. El color del centre indica a quin grup de significança pertany pel que fa a la seva energia i el color del contorn determina a quin grup de significança pertany pel que fa a la seva resistència. El que tingui millors condicions li correspondrà la lletra "a" i alfabèticament anirà disminuint en funció de les propietats de cada material. Si dues mostres comparteixen una lletra voldrà dir que no hi ha diferències significatives, estadísticament parlant, entre elles.

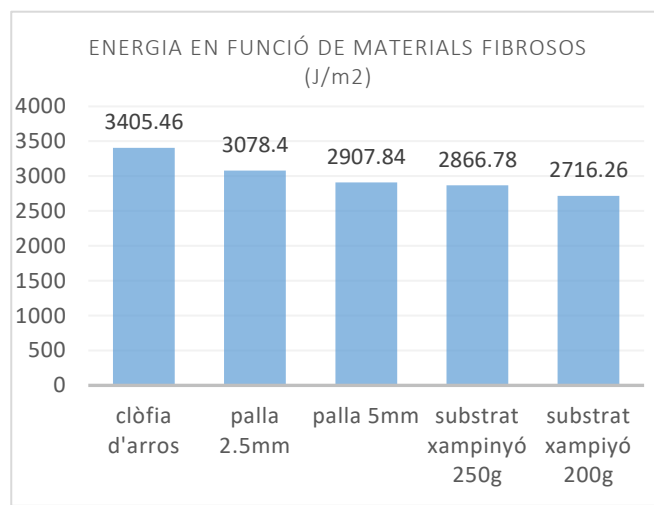
Al treballar amb materials naturals és possible que hi trobem una mica de disparitat de resultats dins d'una mateixa mostra, això és degut a que es tracte de residus no homogenis com podria ser el cas del substrat de xampinyó.

El factor "tipus d'hidromulch" va ser significatiu al 5% ($P < 0.0001$) per a l'energia i la resistència en l'anàlisi de la variància, així que en totes dues hi trobem diferències

significatives entre resultats. La separació de mitjanes ha permès diferenciar 9 grups en les proves de tracció i 6 en les de punxonament.



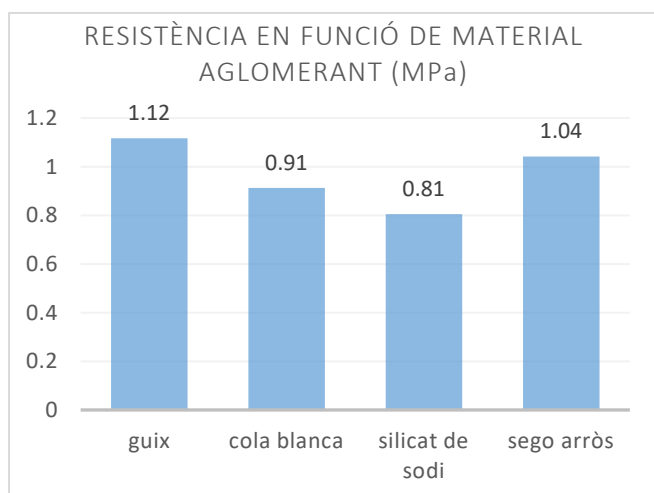
Gràfic 4. Efecte tipus material fibrós en la resistència de perforació del material en la Fase 1
Font: Pròpia



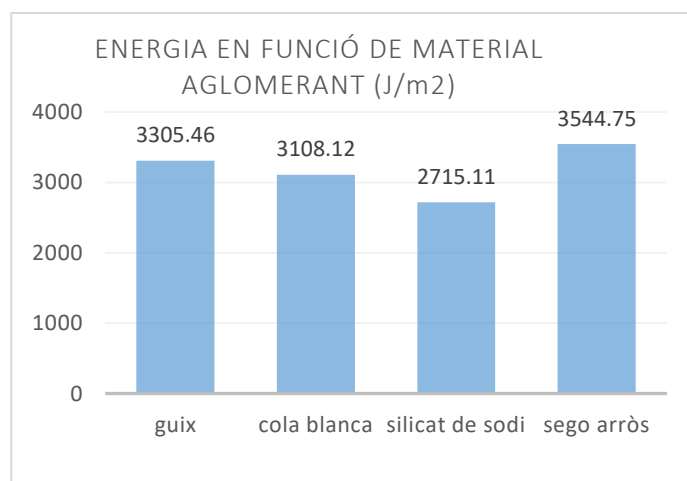
Gràfic 5. Efecte tipus material fibrós en l'energia de perforació del material en la Fase 1
Font: Pròpia

Al observar els materials individualment també es poden veure diferents comportaments, pel que fa al material fibrós el que dona més resistència i energia és la clòfia d'arros, seguit de la palla 2.5mm. Encara que la mostra que millors resultats dona contingui palla 2.5mm, el conjunt de mostres que contenen aquest material donen pitjors resultats que les que contenen clòfia d'arros.

El substrat de cultiu de xampinyó donaria una resistència pràcticament igual que la palla 2.5mm i una energia una mica inferior. Encara que els resultats dels materials fibrosos són molt semblants entre ells, no hi trobem diferències significatives.



Gràfic 6. Efecte tipus aglomerant en la resistència de perforació del material en la Fase 1
Font: Pròpia



Gràfic 7. Efecte tipus aglomerant en l'energia de perforació del material en la Fase 1
Font: Pròpia

Ara observem els números que han donat els diferents aglomerants. La major resistència la trobem en el guix, seguit del sego d'arros. En canvi observem que el sego dona més energia al material que no pas el guix.

Ara bé, observant les dades veiem que l'aglomerant que dona més resistència i energia és el guix en una quantitat de 100g amb bastanta diferència de la resta dels

materials, el que passa és que la resta de les proporcions de guix no donen tants bons resultats i això fa baixar les dades del guix.

Pel que fa al factor “aglomerant” va ser significatiu al 5% ($P=0.023$) en energia i ($P=0.0001$) en resistència. La separació de mitjanes ha permès diferenciar 2 grups pel que fa a energia i 2 altres per a resistència. Sent aquestes les dades que ens va donar:

Taula 4. FASE 1: Efecte del tipus d’aglomerant en l’energia de perforació del material
Font: Pròpia

aglomerant	energia		grup
	mitjana		
Guix 100g	4226.96	A	
Segó arròs	3544.75	A	B
Guix 50g	3209.4		B
Cola blanca	3108.12		B
Guix 80g	3018.2		B
Guix 40g	2767.29		B
Silicat de sodi	2715.11		B

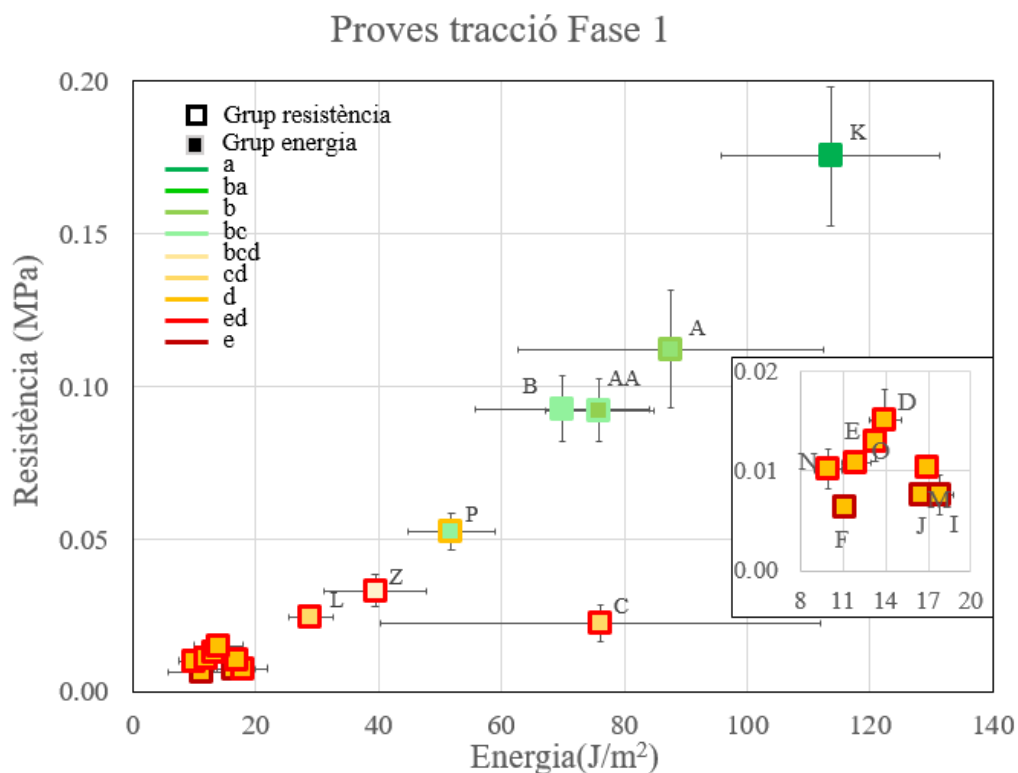
Taula 5. FASE 1: Efecte del tipus d’aglomerant en la resistència de perforació del material
Font: Pròpia

aglomerant	resistència		grup
	mitjana		
Guix 100g	1.4456	A	
Guix 50g	1.057		B
Guix 80g	1.043		B
Segó arròs	1.0412		B
Guix 40g	0.9196		B
Cola blanca	0.9127		B
Silicat de Sodi	0.8052		B

S’observa que el guix 100g té millors resultats que la resta pel que fa a resistència, pel que fa a energia no hi hauria diferències significatives amb el segó però sí amb la resta de materials. Per tant, els materials aglomerants que donarien més energia serien el guix 100g i el segó d’arròs i el material que donaria més resistència seria el guix 100g.

Corresponent al factor “material fibrós” no ha sigut significatiu al 5% ni per l’energia ($P=0.0794$) ni per la resistència ($P=0.2543$), així que la separació de mitjanes no ha permès la separació de grups.

4.2-Resultats tracció Fase 1



Gràfic 8. Resultats de resistència i energia a la tracció en la Fase 1

Font: Pròpia

Pel que fa als resultats de tracció s'observa que la mostra K dona valors molt millors que la resta de materials, tant d'energia com de resistència, sobretot en valors de resistència. Les mostres que també donen bons resultats serien la A, AA i B.

També és important remarcar el fet que la realització de les provetes per a les proves de tracció no era simple, ja que els materials no són fàcilment manejables i alguns perdien una mica de fibres durant el procés o podien patir alguna esquerda, així que tampoc ens prendrem els resultats de tracció com a molt rellevants, inclús no es van poder realitzar proves d'algunes mostres (H i G) degut a la impossibilitat de realitzar les provetes. Encara que sí que són destacables els resultats que dona la mostra K respecte la resta de les mostres.

La resta de mostres donen uns resultats força baixos i molt iguals entre ells, pràcticament no es poden distingir diferències entre la gran majoria d'elles.

Així, després d'aquests primers resultats vam concloure que les mostres que més ens interessaven eren les mostres K, Z, AA i P. Són les que, per les seves prestacions en les proves de punxonament, hem vist que podrien ser més interessants. Llavors el següent pas ha sigut fabricar-les nosaltres mateixos i a algunes d'elles reforçar-les amb materials de més qualitat analitzant els resultats de la primera i segona fase.

Per les dades de tracció tots els factors han sigut significatius al 5% amb una $P < 0.0001$.

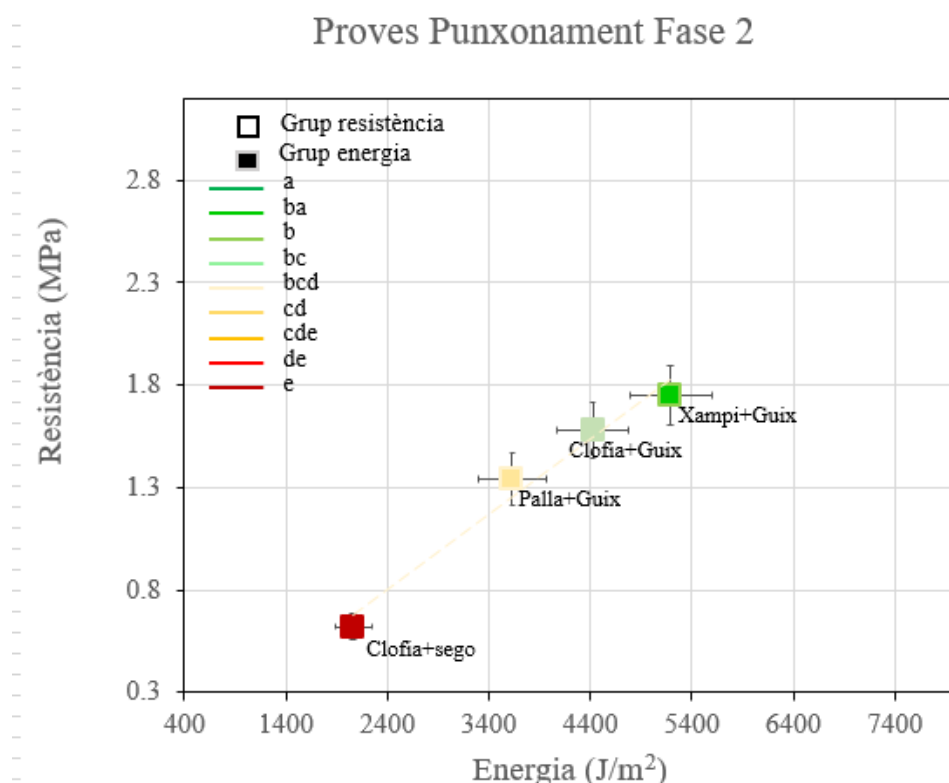
Pel que fa al factor "tipus d'hidromulch" la separació de mitjanes ha permès separar-ne fins a 5 grups tan en resistència com en energia, tenint la mostra K pel que fa a resistència diferències significatives entre tots els demés grups.

En el factor “aglomerant” s’han distingit 4 grups diferents amb la separació de mitjanes. L’aglomerant guix 100g ha mostrat diferències significatives amb tots els demés grups tant en energia com en resistència.

Corresponent al factor “material fibrós”, la separació de mitjanes ha permès diferenciar dos grups diferents, el “material fibrós” clòfia d’arròs ha destacat com al que millors condicions donava, mentre que la palla 2.5mm ha destacat com a material fibrós que pitjors prestacions donava, cosa curiosa ja que el tipus d’hidromulch que més bones condicions demostra tant d’energia com de resistència, amb diferència, conté el material fibrós “palla 2.5mm”.

Totes les gràfiques de separació de mitjanes es poden consultar als annexes del treball.

4.3-Resultats punxonament Fase 2



Gràfic 9. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 2 Font: Pròpia

Tenim les primeres mostres que vam realitzar nosaltres mateixos, refent les mostres que ens van arribar de Saragossa. Aquest cop utilitzant un litre de pasta de paper per mostra i, per tant, adequant la resta de proporció dels materials a un litre de pasta de paper.

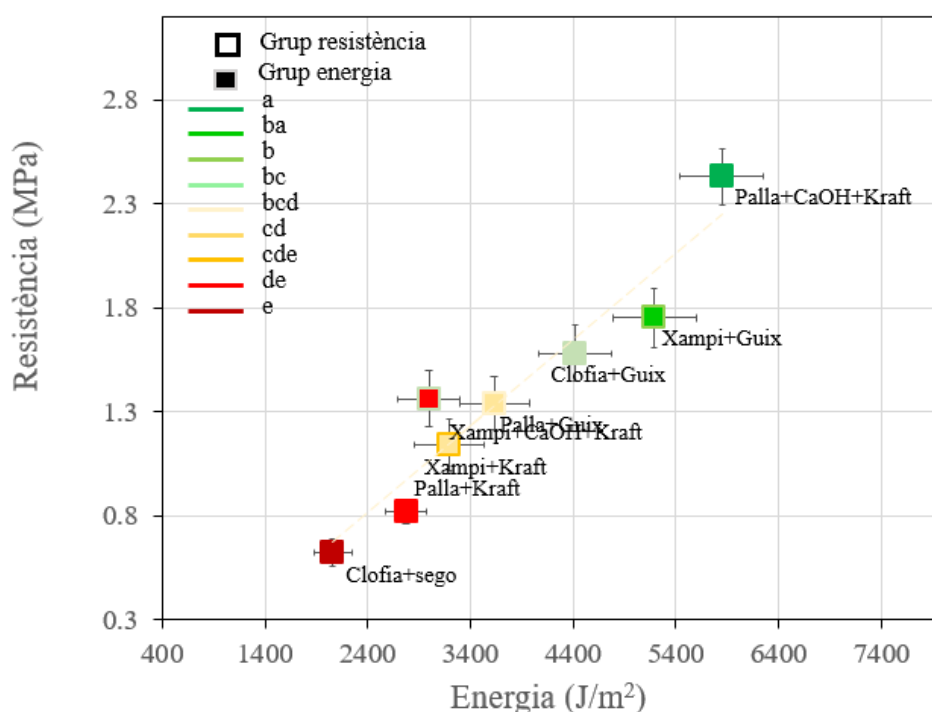
A partir dels resultats d’aquestes primeres mostres vam decidir quines mostres volíem reforçar amb fibra kraft i amb Ca(OH)₂.

La mostra de substrat de cultiu de xampinyó amb guix és la que dóna millors resultats, tan pel que fa a la resistència com a l'energia. La mostra de clòfia d'arròs amb segó és la que pitjor resultats dóna.

Es va decidir reforçar les mostres de substrat de cultiu xampinyó amb guix i la de palla 2.5mm amb guix. La mostra de xampinyó perquè és la que millor resultats ha donat en aquesta segona fase, i la mostra de palla amb guix perquè en la primera fase va donar els millors resultats amb diferència i es volia veure si el fet que ara hagi rebaixat una mica les seves prestacions és degut a una mala realització de la placa o degut a que no és una bona opció.

4.4-Resultats punxonament Fase 2: Mostres millorades

Proves Punxonament Fase 2



Gràfic 10. Resultats de resistència i energia al punxonament amb les mostres millorades en la Fase 2
Font: Pròpia

Al observar les dades obtingudes amb les mostres reforçades es veu que el reforç no ha sigut tan positiu com pensàvem, només amb una de les mostres ha donat uns resultats millors, sent la mostra que millors resultats ha donat de totes, la mostra amb palla 2.5mm i fibra kraft i $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Aquelles mostres que només se les ha reforçat amb fibra kraft han donat resultats bastant dolents, i el xampinyó amb $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i kraft també ha donat valors inferiors al de substrat de xampinyó amb guix original.

Clarament veiem que la mostra reforçada de palla amb calç dóna uns resultats molt superiors a la resta pel que fa a la resistència del material a la punxonament, la diferència de resultats és significativa.

Pel que fa al factor “tipus d’hidromulch” trobem diferències significatives al 5% ($P < 0.0001$) en energia i ($P < 0.0001$) resistència, tenint fins a 5 grups diferents fent la separació de mitjanes.

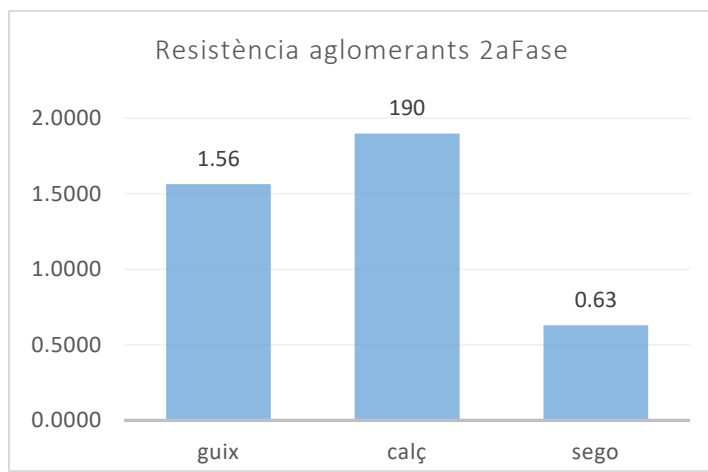
Taula 6. FASE 2: Efecte del tipus d’hidromulch en la resistència de perforació del material
Font: Pròpia

Tipus hidromulch	Resistència					
	Mitjana	Grup				
Palla + Calç + Kraft	2.4307	A				
Xampi + Guix	1.7589		B			
Clòfia + Guix	1.5873		B	C		
Xampi + Calç + Kraft	1.3635		B	C		
Palla + Guix	1.3424		B	C	D	
Xampi + Kraft	1.1418		B	C	D	E
Palla + Kraft	0.8203		B		D	E
Clòfia + Segó	0.6284					E

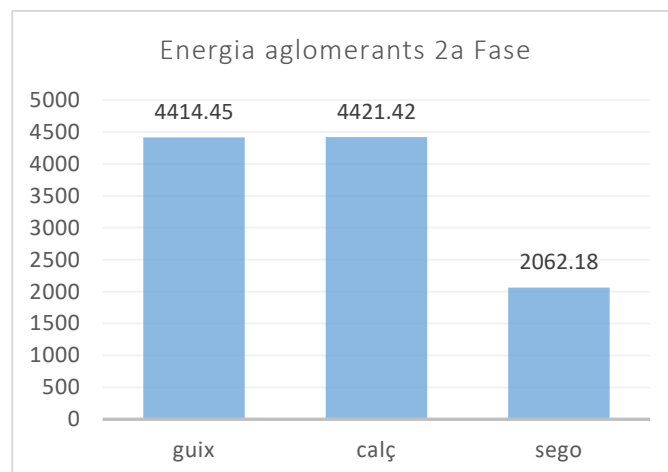
Taula 7. FASE 2: Efecte del tipus d’hidromulch en l’energia de perforació del material.
Font: Pròpia

Tipus hidromulch	Energia					
	Mitjana	Grup				
Palla + Calç + Kraft	5848.47	A				
Xampi + Guix	5190.37	A	B			
Clòfia + Guix	4422.31		B	C		
Palla + Guix	3630.67		B	C		
Xampi + Kraft	3192.36		B	C	D	
Xampi + Calç + Kraft	2994.37				C	D
Palla + Kraft	2773.76				C	D
Clòfia + Segó	2062.18					D

Aquí es veu com la mostra amb palla, calç i kraft destaca davant de totes les demés pel que a resistència es refereix, amb energia no té diferències amb la de cultiu de xampinyó i guix, sí que en té en front de tota la resta.



Gràfic 11. Efecte tipus aglomerant en la resistència de perforació del material en la Fase 2
Font: Pròpia



Gràfic 12. Efecte tipus aglomerant en l’energia de perforació del material en la Fase 2
Font: Pròpia

La comparativa entre els diferents aglomerants utilitzats en aquesta segona fase mostra que la calç dona millor resistència que no pas el guix, però pel que fa a l’energia no hi ha pràcticament diferències entre guix i calç. El que es pot descartar definitivament és l’ús de segó d’arròs.

El següent pas serà fer més mostres de cada una de les barreges de materials per passar-ho a una cambra climàtica que farà cicles d’assecat i mullat. Després es tornaran a fer les pertinents proves de punxonament i així es veurà com aguanten aquests materials en condicions ambientals desfavorables, com si s’haguessin aplicat al sòl realment.

Referent al factor “aglomerant”, obtenim diferències significatives a 5%, tan en resistència com en energia ($P < 0.0001$). Amb la separació de mitjanes obtenim 5 grups diferents en energia i 4 en resistència:

Taula 8. FASE 2: Efecte del tipus d'aglomerant en la resistència de perforació del material
Font: Pròpia

Aglomerant	Resistència			
	Mitjana	Grup		
CaOH 60g	2.4307	A		
Guix 20g	1.7589	B		
Guix 40g	1.5873	B		
CaOH 40g	1.3635	B	C	
Guix 30g	1.3424	B	C	
Res	0.9784		C	D
Segó arròs	0.8203			D

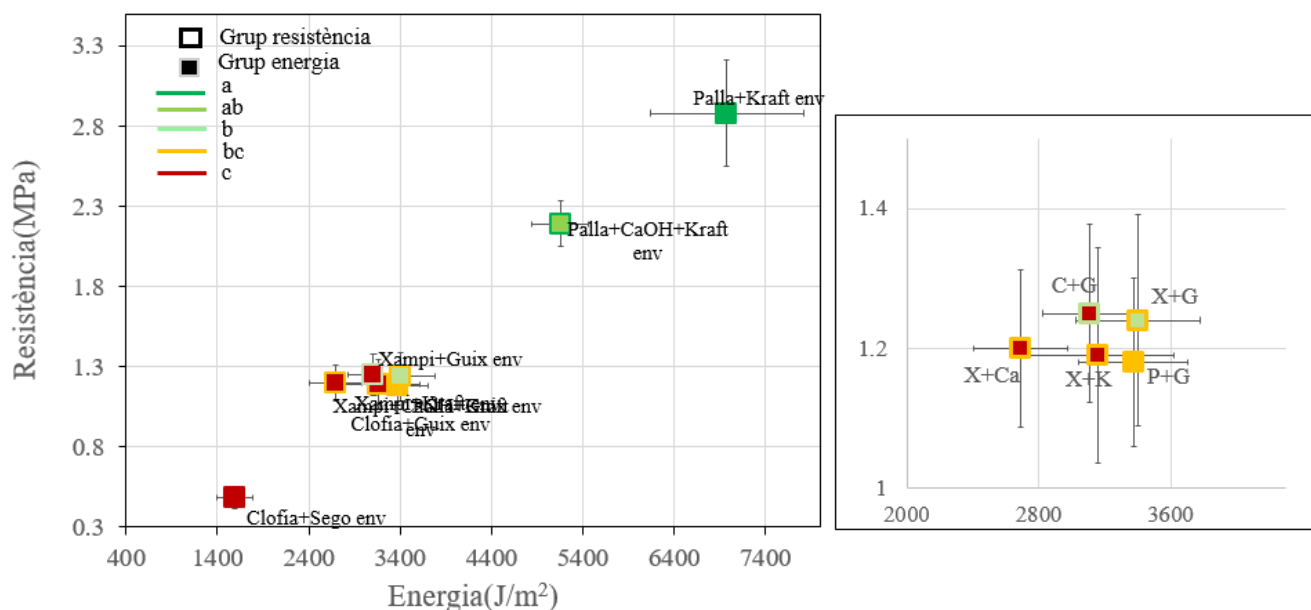
Taula 9. FASE 2: Efecte del tipus d'aglomerant en l'energia de perforació del material.
Font: Pròpia

Aglomerant	Energia				
	Mitjana	Grup			
CaOH 60g	5848.47	A			
Guix 20g	5190.37	A	B		
Guix 40g	4422.31		B	C	
Guix 30g	3630.67			C	D
CaOH 40g	2994.37				D E
Res	2979.51				D E
Segó arròs	2062.18				E

Per el factor "material fibrós" també hi trobem diferències significatives al 5%, en resistència ($P=0.0019$) i en energia ($P=0.0307$). Amb la separació de mitjanes obtenim dos grups diferents per energia i resistència, no podem establir diferències significatives entre la palla 2.5mm i el cultiu de xampinyó, d'altre banda sí que trobem diferència amb el segó i aquests dos aglomerants, el segó és el que dona menys prestacions.

4.5-Resultats punxonament Fase 3:

Proves de punxonament Fase 3



Gràfic 13. Resultats de resistència i energia al punxonament en la Fase 3

Font: Pròpia

Mateixes mostres que en la fase 2, però “envellides”. Han passat per uns cicles d’assecat i mullat per recrear les condicions reals climàtiques i com hi reaccionen els materials.

Al fer els assajos de punxonament s’observa que les prestacions dels materials disminueixen respecte a les mostres sense envellir. Excepte el cas de la mostra de palla que dona millors resultats un cop envellida.

Deixarem de banda de moment les dades obtingudes en la mostra Palla+Kraft en l’anàlisi de la variància, ja que no estem segurs de que siguin gaire fiables.

Pel que fa al factor “tipus d’hidromulch obtenim diferències significatives al 5%, en energia ($P < 0.0001$) i en resistència ($P < 0.0001$). Obtenint tres grups diferents en la separació de les mitjanes. Els valors de l’energia no són significativament diferents entre les mostres Palla+Calç+Kraft, Xampinyó+Guix i Palla+Guix. Pel que fa a la resistència la mostra de Palla+Calç+Kraft sí que té diferències significatives respecte la resta de les mostres.

Referent al factor “aglomerant” també obtenim diferències significatives al 5%, ($P < 0.0001$) tan per resistència i energia, obtenint 4 grups diferents en energia i 3 en resistència al separar les mitjanes:

Aglomerant	Resistència		
	Mitjana	Grup	
CaOH 60g	2.1948	A	
Guix 40g	1.251		B
Guix 20g	1.2419		B
CaOH 40g	1.202		B
Guix 30g	1.181		B
Segó arròs	0.4898		C

Taula 10. FASE 3: Efecte del tipus d'aglomerant en la resistència de perforació del material

Font: Pròpia

Aglomerant	Energia		
	Mitjana	Grup	
CaOH 60g	5152.98	A	
Guix 20g	3403.99		B C
Guix 30g	3373.99		B C
Guix 40g	3107.77		C D
CaOH 40g	2687.38		C D
Segó arròs	1588.02		D

Taula 11. FASE 3: Efecte del tipus d'aglomerant en l'energia de perforació del material

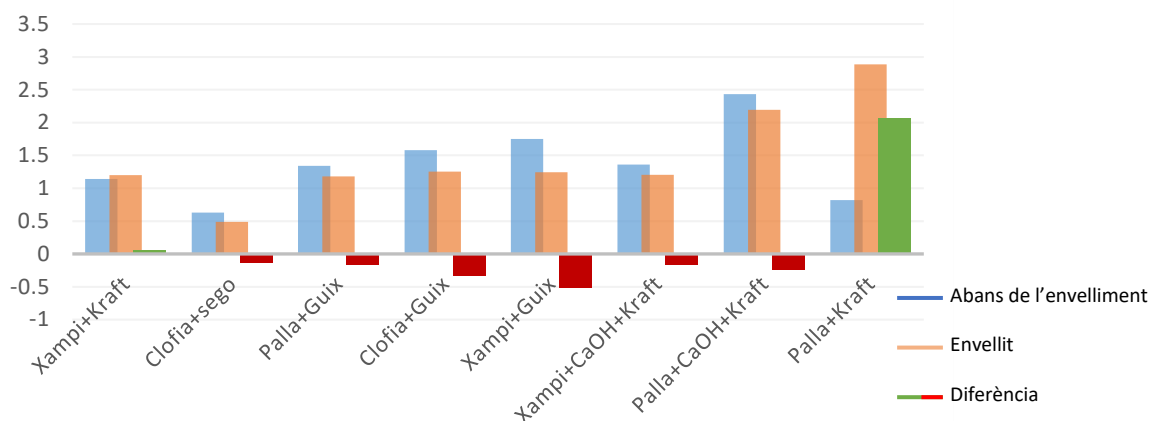
Font: Pròpia

Amb el factor "material fibrós" obtenim diferències significatives al 5% en l'anàlisi de la variància, $P < 0.0001$ tan en resistència com en energia, obtenint 2 grups diferents respectivament al separar les mitjanes. La palla 2.5mm ens dona diferències significatives respecte els altres dos (xampinyó i clòfia).

Es pot observar la evolució de les prestacions dels materials envellits i sense envellir tan pel que fa a la resistència com a la energia.

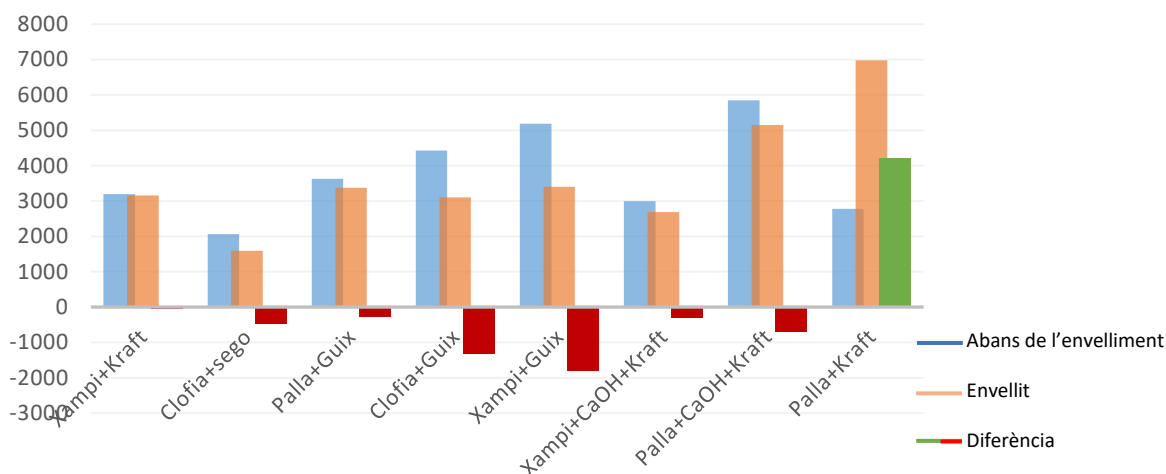
S'observen diferents comportaments entre els materials.

EVOLUCIÓ RESISTÈNCIA AMB ENVELLIMENT



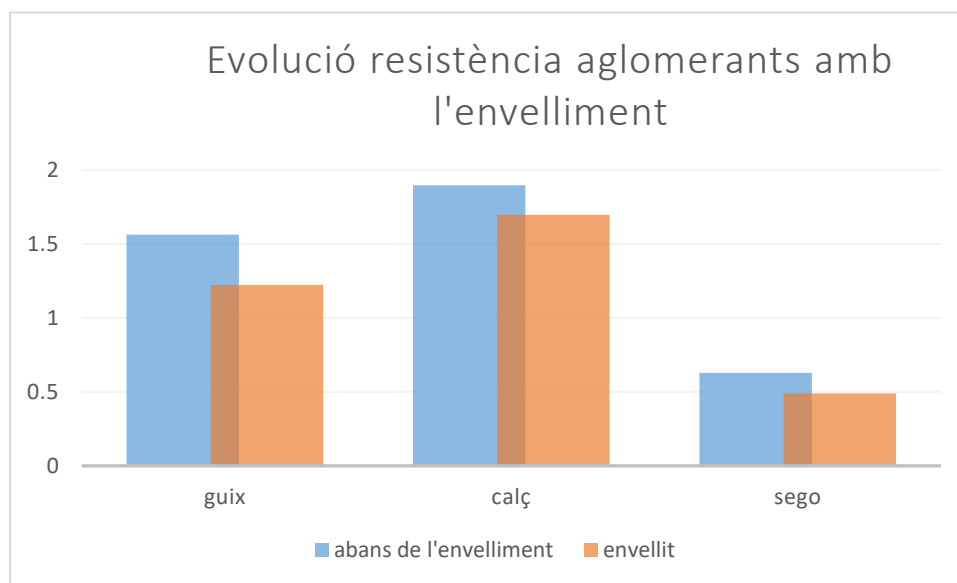
Gràfic 14. Evolució resistència ,del material envellit, al punxonament en funció del tipus d'hidromulch
Font: Pròpia

EVOLUCIÓ ENERGIA AMB ENVELLIMENT

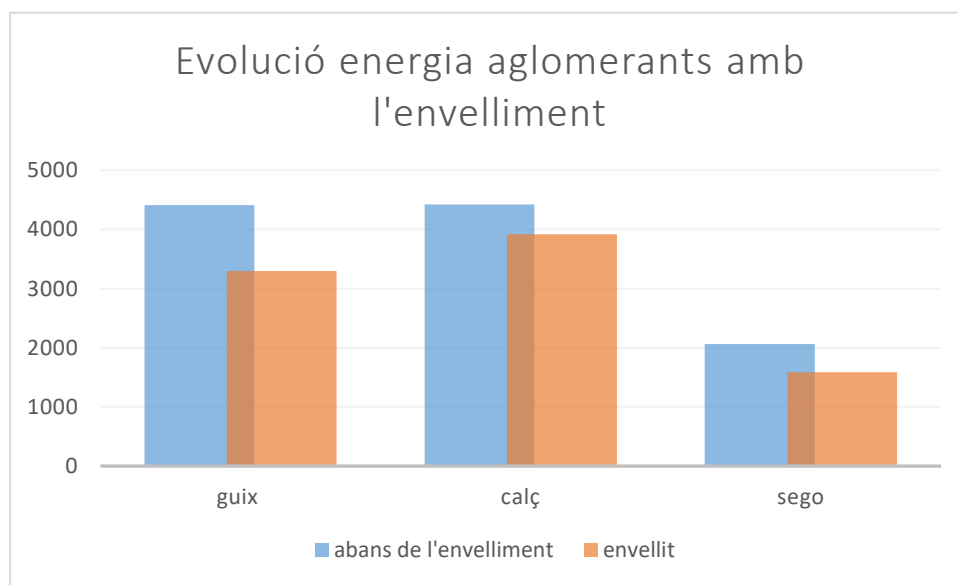


Gràfic 15. Evolució energia ,del material envellit, al punxonament en funció del tipus d'hidromulch
Font: Pròpia

Gràficament veiem com hi ha alguns materials que perden més propietats mecàniques després de l'envelliment que altres, per exemple, s'observa que les que no contenen fibra kraft o palla disminueixen, tan la seva resistència com energia, en més d'un 20%. Aquelles que contenen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i kraft o la de palla amb guix, gairebé no arriben al 10% de disminució.



Gràfic 16. Evolució resistència ,del material envellit, al punxonament en funció de l'aglomerant
Font: Pròpia



Gràfic 17. Evolució energia ,del material envellit, al punxonament en funció de l'aglomerant
Font: Pròpia

Observem la degradació que pateixen els aglomerants després de la fase d'envelliment. Queda palès que el guix pateix una degradació més gran que no pas la calç, fet que provoca que perdi més qualitats mecàniques i que les males herbes puguin aflorar més fàcilment, mentre que les mostres que contenen calç pateixen menys degradació amb els cicles de mullat i assecat. Això ens podria indicar que la calç és un material més recomanable per a aquesta aplicació a la hora d'aguantar condicions climàtiques adverses.

Un cas a part són les que contenen fibra kraft sense Ca(OH)_2 , sembla que aguantarien molt bé en condicions climàtiques adverses, encara que no tingui moltes qualitats mecàniques, com és el cas de la mostra de substrat de xampinyó i fibra kraft, que pràcticament no perd propietats al passar pels cicles de mullat i assecat, i que inclús milloraria la seva resistència.

Després trobem el cas de la mostra de palla amb fibra kraft. La mostra sense haver-se envellit prèviament no dóna uns resultats bons, seria de les pitjors. En canvi, després d'haver passat pels cicles d'assecat i mullat veu les seves propietats mecàniques molt millorades. En el cas de la resistència augmenta en un 250% aproximadament, i en el cas de la energia en un 150%, inclús millorant les qualitats de la mostra millorada de palla amb calç i fibra kraft sense envellir, tant en resistència com en energia.

Aquests resultats de la mostra de palla i kraft no són els esperats. És possible que es tracti d'un error a la hora d'identificar la mostra o de fer les plaques. Es continuarà investigant en aquesta línia, però de moment no es prendran aquests resultats com a bons o concloents.

4.6-Comparativa polietilè

Segons estudis com els de Hosseinabadi et al. (2011) la resistència del polietilè a la perforació dóna un resultat de 3.87 MPa. Agafant el nostre millor resultat d'hidromulch trobem una mitjana de 2.43 MPa.

Pel que fa a dades de resistència a la tracció el que trobem és que el polietilè té una resistència a la tracció d'entre 13.3 i 26.4 MPa, mentre que el nostre millor resultat de tracció ha sigut de 0.18 MPa (Grup d'Innovació per la Millora de la Docència en Estructura (UB)).

5- CONCLUSIONS

Existeixen diferències estadísticament significatives depenent dels materials que s'usen com a aglomerants o com a material fibrós.

Els aglomerants guix i hidròxid de calç són els que millors resultats donen, no havent-hi en alguns casos diferències significatives entre ells.

L'hidròxid de calç ens donarà una millor resposta davant les inclemències del temps, és més soluble que el guix, així com també la fibra kraft.

El següent pas serà reforçar amb fibra kraft mostres amb guix i que continguin com a material fibrós palla 2.5mm, substrat de xampinyó o clòfia d'arròs. Per fer una comparativa amb les que contenen hidròxid de calç i fibra kraft.

S'hauran de continuar fent proves amb la mostra de palla 2.5mm i fibra kraft, per veure si els valors obtinguts són un error o no.

S'ha de continuar investigant en aquesta línia, els valors de resistència al punxonament no distaven molt dels valors del polietilè i intentar trobar una millor forma de realitzar les proves de tracció per evitar el trencament del material durant el seu maneig.

6-BIBLIOGRAFIA

- Alethia, D. and Morillas, V. (2016) *Plásticos biodegradables: ¿cómo, por qué y para qué?* Available at: <http://www.aniq.org.mx/eventos/2016/Foro Cipres/docs/5 Criterios en la degradación de productos plásticos - Alethia.pdf> (Accessed: 19 September 2018).
- Anton, F. A. ; Laborda, E. (1991) *Estudio de las malas hierbas aparecidas en los cultivos de vid y olivo en Santa Olalla (Toledo) y de su control con laboreo, Bol. San. Veg. Plagas.*
- Anzalone, A. and Lugo, J. (2011) 'Evaluación de cubiertas de suelo para el control de malezas en la producción integrada de tomate Mulch evaluation for weed control on integrated tomato production Resumen', pp. 71–90.
- Ardanuy, M., Claramunt, J. and García-Hortal, J. A. (2010) 'Effect of drying and rewetting cycles on the structure and physicochemical characteristics of softwood fibres for reinforcement of cementitious composites', *Carbohydrate Polymers*. Elsevier Ltd, 79(1), pp. 200–205. doi: 10.1016/j.carbpol.2009.07.057.
- Ardanuy, M., Dias Toledo Filho, R. and Claramunt, J. (2015) 'Cellulosic fiber reinforced cement-based composites: A review of recent research', *Construction and Building Materials*, 79, pp. 115–128. doi: 10.1016/j.conbuildmat.2015.01.035
- Aubertot, J.-N., Dürr C., Richard G., Souty N., and Duval Y. (2002). 'Are Penetrometer Measurements Useful in Predicting Emergence of Sugar Beet (Beta Vulgaris L.) Seedlings through a Crust?' *Plant and Soil* 241 (2): 177–86. <https://doi.org/10.1023/A:1016170329919>.
- Bot, A. and Benites I. (2005) 'The importance of soil organic matter. Key to drought-resistant soil and sustained food production. *FAO Soils bulletin* 80.
- García Hortal, J. A. (1988) *Constituyentes fibrosos de pastas y papeles*. Edited by Departamento Ingeniería Textil y Papelera. Terrassa: UPC.
- Grup d'Innovació per la Millora de la Docència en Estructura, P. i P. de M. (no date) *Polietilè | CMEmaterials*. Available at: <http://www.ub.edu/cmematerials/ca/content/polietilè> .
- Haapala, T., Palonen P., Antti K. and Jukka A. (2014). 'Feasibility of Paper Mulches in Crop Production: A Review.' *Agricultural and Food Science* 23 (1): 60–79. <https://doi.org/60-79>.
- Hosseinabadi, F., Zebarjad, S. M. and Mazinani, M. (2011) 'Investigation on perforation mechanism of medium density polyethylene', *Materials Science Forum*, 675 677(January 2014). doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.675-677.387.
- Laurin, M. ; Llosa, MJ. ; Gonzalez, V. (2006) 'El papel de la agricultura ecológica en la disminución del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios químicos 1', in *VII Congreso SEAE Zaragoza 2006*.
- Liburd, O. E., Casagrande, R. A. and Alm, S. R. (1998) 'Evaluation of Various Color Hydromulches and Weed Fabric on Broccoli Insect Populations', *Journal of Economic Entomology*, 91(1), pp. 256–262. doi: 10.1093/jee/91.1.256.
- López-Marin, J. ; González, A. ; Rodríguez, M. (2010) 'Materiales degradables de acolchado', *Horticultura Global*, 289, pp. 12–20.
- López-Marín, J. and Rodríguez, C. (2008) 'Acolchados biodegradables para prevenir

contaminaciones edáficas y paisajísticas', ... *científico de SEAE*. " ..., pp. 1–7.
Available at: http://www.agroecologia.net/recursos/publicaciones/publicaciones-online/2009/eventos-seae/cds/congresos/actas-bullas/seae_bullas/verd/posters/8 P. PV/10 PV ACOLCHADOS BIODEGRADABLES.pdf.

Malagamba, Patricio. "Plásticos Agrícolas. Sus Usos y Problemas." *Agriculturers.com | Red De Especialistas En Agricultura*, 23 Mar. 2015, agriculturers.com/plasticos-agricolas-sus-usos-y-problemas/.

Marco, I. (CEPLA) (2000) 'Situación de la plasticultura española', *Horticultura*, 142(Plásticos), pp. 79–84.

Merfield, C. (2002) 'Organic Weed Management : A Practical Guide .', (January 2000).

Ministerio de Agricultura (2015). 'SUPERFÍCIES DEDICADAS A CULTIVOS FORZADOS: Análisis provincial de la estimación al final de la campaña'. Available at: <https://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2016/default.aspx?parte=3&capitulo=15&grupo=10>.

Palacios Cajavilca, W. O., Palacios Cajavilca, W. O. and Palacios Cajavilca, W. O. (2014) 'Estudio de degradación de plásticos oxo-biodegradables', *Universidad Nacional de Ingeniería*. Universidad Nacional de Ingeniería. Available at: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4725> (Accessed: 19 September 2018).

SAS (University Edition) "software". (2012). SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Sastre i Sastre, R. (2000) *Propietats dels materials i elements de construcció*. UPC. Available at: https://books.google.es/books?id=cc7maxWyNcC&pg=PA107&lpg=PA107&dq=solubilitat+hidròxid+calç&source=bl&ots=meZDjixCvm&sig=FHRXGm_tQXEYpC7z3brsAMwlrWQ&hl=ca&sa=X&ved=2ahUKEwjBnfquusndAhVixYUKHZNnDpYQ6AEwCHoECAAQAQ#v=onepage&q=solubilitat+hidròxid+calç&f=false (Accessed: 20 September 2018).

Serrano Díaz, T. *Los Filmes plásticos En La producción agrícola*. Repsol, 2001.

Shogren, R. L. and David, M. (2006) 'Biodegradable paper / polymerized vegetable oil mulches for tomato and pepper production', *Biodegradation*, 8(1), pp. 12–14.

Sipler, D. (2009). Plastic laying machine pulled by a John Deere tractor at a farm in Massachusetts, USA. [Figura]. Recuperat de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plastic_Laying_Machine_2.jpg

Warnick, J.P., C.A. Chase, E.N. Roskopf, E.H. Simonne, J.M. Scholberg, R.L. Koenig, and N.E. Roe. (2006). 'Weed Suppression with Hydramulch, a Biodegradable Liquid Paper Mulch in Development.' *Renewable Agriculture and Food Systems* 21 (04): 216–23. <https://doi.org/10.1079/RAF2006154>.

Zenner de Polanía, I. and Peña Baracaldo, F. (2013) *Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: Una revisión*, *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Available at: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262013000100017

Zribi, W., Faci, J. M. and Aragüés, R. (2011) 'Efectos del acolchado sobre la humedad, temperatura, estructura y salinidad de suelos agrícolas', *ITEA Informacion Tecnica Economica Agraria*, 107(2), pp. 148–162.

7-ANNEXES

Es mostren les dades i gràfiques generades per el programa SAS, separades per fases: Fase 1 punxonament, Fase 1 tracció, Fase 2 i Fase 3.

Totes les dades estan en funció del tipus d'hidromulch i dels components, ja siguin aglomerants, materials fibrosos o l'ús de fibra kraft o no, aquest per les fases 2 i 3.

-FASE 1 PUNXONAMENT:

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
1	A	2L			1	1502.81	0.6999 4
2	A	2L			2	1578.25	0.8855 1
3	A	2L			3	1965.34	0.9517 8
4	A	2L			4	2326.30	1.0301 1
5	A	2L			5	1729.22	0.5696 5
6	A	2L			6	2047.63	0.8628 8
7	A	2L			7	823.37	0.3775 1
8	A	2L			8	2269.79	1.0988 9
9	A	2L			9	1269.93	0.8432 1
10	A	2L			10	1651.66	0.8543 9
11	A	2L			11	582.82	0.3574 5
12	A	2L			12	1816.56	0.7666 5
13	A	2L			13	823.25	0.3961 6
14	A	2L			14	1588.00	0.6553 4
15	A	2L			15	807.10	0.5262 5
16	A	2L			16	451.71	0.2380 1
17	A	2L			17	1432.44	0.6922 5

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
18	A	2L			18	1627.59	0.6320 7
19	A	2L			19	1647.17	0.7055 7
20	A	2L			20	697.28	0.3657 0
21	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	1	1159.89	0.3364 2
22	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	2	5775.16	1.8589 0
23	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	3	8096.01	2.6960 5
24	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	4	2442.46	0.6217 6
25	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	5	3563.47	1.2746 0
26	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	6	2881.82	0.5237 1
27	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	7	5489.24	1.8049 2
28	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	8	2844.36	0.6341 4
29	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	9	6072.89	1.8116 1
30	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	10	4945.07	1.7729 4
31	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	11	3666.42	0.9187 6
32	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	12	3979.72	0.9950 8
33	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	13	2940.14	0.8160 6
34	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	14	4666.62	1.4798 5
35	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	15	2030.81	0.6401 1
36	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	16	4248.10	1.3970 7
37	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	17	2697.88	0.6777 8

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
38	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	18	5303.26	1.9121 6
39	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	19	3530.37	0.9077 7
40	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	20	4321.65	0.8069 5
41	B	2.5L			1	956.79	0.5504 8
42	B	2.5L			2	1075.00	0.5093 6
43	B	2.5L			3	2058.76	1.0012 5
44	B	2.5L			4	1370.94	0.6396 6
45	B	2.5L			5	1484.49	0.6944 7
46	B	2.5L			6	1901.13	0.7706 5
47	B	2.5L			7	1000.17	0.5762 7
48	B	2.5L			8	534.39	0.4276 8
49	B	2.5L			9	591.43	0.5131 4
50	B	2.5L			10	789.63	0.4316 1
51	B	2.5L			11	236.64	0.2830 8
52	B	2.5L			12	915.25	0.4289 3
53	B	2.5L			13	1130.48	0.8759 1
54	B	2.5L			14	469.63	0.5121 8
55	B	2.5L			15	808.09	0.5099 1
56	B	2.5L			16	1164.14	0.6434 9
57	B	2.5L			17	924.57	0.6416 6

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
58	B	2.5L			18	1174.56	0.7089 1
59	B	2.5L			19	430.85	0.4009 0
60	B	2.5L			20	1487.74	0.8224 6
61	C	2.5L	PALLA 5		1	1539.84	0.6273 3
62	C	2.5L	PALLA 5		2	228.19	0.1201 6
63	C	2.5L	PALLA 5		3	3673.26	1.0977 5
64	C	2.5L	PALLA 5		4	3447.07	0.9818 5
65	C	2.5L	PALLA 5		5	535.69	0.2041 6
66	C	2.5L	PALLA 5		6	769.70	0.3616 1
67	C	2.5L	PALLA 5		7	1795.69	0.6045 5
68	C	2.5L	PALLA 5		8	1719.22	0.4985 6
69	C	2.5L	PALLA 5		9	1810.91	0.4741 3
70	C	2.5L	PALLA 5		10	2686.59	0.8203 5
71	C	2.5L	PALLA 5		11	4122.12	1.2827 1
72	C	2.5L	PALLA 5		12	4437.79	1.4025 4
73	C	2.5L	PALLA 5		13	1865.78	0.5388 1
74	C	2.5L	PALLA 5		14	821.61	0.2564 5
75	C	2.5L	PALLA 5		15	2977.62	1.0002 4
76	C	2.5L	PALLA 5		16	794.25	0.3435 3
77	C	2.5L	PALLA 5		17	267.98	0.1288 4

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
78	C	2.5L	PALLA 5		18	1424.54	0.42817
79	C	2.5L	PALLA 5		19	1274.68	0.36228
80	C	2.5L	PALLA 5		20	3225.38	0.91291
81	D	2L	PALLA 5		1	2466.84	0.81155
82	D	2L	PALLA 5		2	2225.37	0.63647
83	D	2L	PALLA 5		3	2111.49	0.60602
84	D	2L	PALLA 5		4	564.74	0.21228
85	D	2L	PALLA 5		5	2131.89	0.70265
86	D	2L	PALLA 5		6	484.43	0.19732
87	D	2L	PALLA 5		7	1756.73	0.54384
88	D	2L	PALLA 5		8	1631.80	0.49596
89	D	2L	PALLA 5		9	2318.95	0.72710
90	D	2L	PALLA 5		10	333.87	0.13965
91	D	2L	PALLA 5		11	77.10	0.06877
92	D	2L	PALLA 5		12	1540.77	0.49355
93	D	2L	PALLA 5		13	2635.72	0.83712
94	D	2L	PALLA 5		14	1576.14	0.64250
95	D	2L	PALLA 5		15	1798.39	0.55273
96	D	2L	PALLA 5		16	461.51	0.19300
97	D	2L	PALLA 5		17	1090.71	0.29830

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
98	D	2L	PALLA 5		18	2511.24	0.8155 1
99	D	2L	PALLA 5		19	731.67	0.2102 6
100	D	2L	PALLA 5		20	1829.82	0.5093 3
101	E	2L	PALLA 2.		1	828.05	0.1693 6
102	E	2L	PALLA 2.		2	1409.57	0.3669 1
103	E	2L	PALLA 2.		3	2122.33	0.7148 8
104	E	2L	PALLA 2.		4	2274.66	0.7749 0
105	E	2L	PALLA 2.		5	1212.19	0.3198 2
106	E	2L	PALLA 2.		6	674.29	0.2970 6
107	E	2L	PALLA 2.		7	665.82	0.2618 2
108	E	2L	PALLA 2.		8	1354.76	0.3193 3
109	E	2L	PALLA 2.		9	932.04	0.4055 3
110	E	2L	PALLA 2.		10	1052.40	0.4095 8
111	E	2L	PALLA 2.		11	2415.03	0.7810 3
112	E	2L	PALLA 2.		12	2550.29	0.8358 3
113	E	2L	PALLA 2.		13	926.96	0.2917 6
114	E	2L	PALLA 2.		14	1015.28	0.2947 2
115	E	2L	PALLA 2.		15	1289.53	0.3959 8
116	E	2L	PALLA 2.		16	3695.80	1.0856 2
117	E	2L	PALLA 2.		17	1216.38	0.3816 9

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
118	E	2L	PALLA 2.		18	1748.23	0.3681 6
119	E	2L	PALLA 2.		19	0.00	0.0017 6
120	E	2L	PALLA 2.		20	4242.27	1.4062 2
121	F	2L	PALLA 2.		1	2302.71	0.6186 4
122	F	2L	PALLA 2.		2	400.10	0.1021 9
123	F	2L	PALLA 2.		3	319.85	0.1561 2
124	F	2L	PALLA 2.		4	3585.85	0.9749 2
125	F	2L	PALLA 2.		5	1741.93	0.4999 5
126	F	2L	PALLA 2.		6	3367.23	0.9180 8
127	F	2L	PALLA 2.		7	963.26	0.2583 3
128	F	2L	PALLA 2.		8	1312.34	0.4263 7
129	F	2L	PALLA 2.		9	1400.26	0.4644 1
130	F	2L	PALLA 2.		10	1549.08	0.4422 8
131	F	2L	PALLA 2.		11	4080.00	1.2606 0
132	F	2L	PALLA 2.		12	3814.28	1.1197 9
133	F	2L	PALLA 2.		13	3635.89	1.1947 4
134	F	2L	PALLA 2.		14	1945.84	0.5136 6
135	F	2L	PALLA 2.		15	1805.73	0.5592 9
136	F	2L	PALLA 2.		16	2271.64	0.5155 7
137	F	2L	PALLA 2.		17	2154.22	0.6012 7

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
138	F	2L	PALLA 2.		18	3323.87	0.8887 3
139	F	2L	PALLA 2.		19	2826.81	0.9129 6
140	F	2L	PALLA 2.		20	1499.97	0.4590 1
141	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	1	4322.21	1.5081 1
142	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	2	829.07	0.2675 7
143	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	3	3263.93	1.0136 2
144	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	4	2304.19	0.8229 3
145	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	5	7144.55	2.5266 2
146	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	6	3181.43	0.8628 9
147	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	7	1415.82	0.5211 9
148	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	8	1960.07	0.6041 8
149	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	9	385.78	0.1489 7
150	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	10	1057.64	0.4507 2
151	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	11	3085.24	1.0497 5
152	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	12	1454.21	0.5953 1
153	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	13	1208.72	0.4077 0
154	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	14	3461.67	1.0139 9
155	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	15	5744.85	1.7606 9
156	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	16	1956.74	0.4568 7
157	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	17	4717.79	1.3602 8

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
158	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	18	2791.97	0.9954 1
159	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	19	1341.98	0.3732 3
160	G	2L	PALLA 5	GUIX 40g	20	6528.99	2.0348 0
161	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	1	1407.44	0.3725 7
162	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	2	1856.47	0.6160 3
163	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	3	542.89	0.1457 7
164	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	4	194.42	0.0635 7
165	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	5	1468.27	0.4745 9
166	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	6	841.20	0.2512 3
167	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	7	3464.07	1.1716 6
168	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	8	2046.39	0.5302 0
169	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	9	1888.70	0.6627 6
170	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	10	2455.98	0.7487 1
171	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	11	1572.00	0.5766 2
172	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	12	2173.85	0.4045 8
173	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	13	3044.87	0.9468 8
174	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	14	3461.21	1.0948 7
175	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	15	3615.31	1.2591 4
176	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	16	5294.14	1.7843 9
177	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	17	1623.60	0.4871 8

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
178	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	18	1666.12	0.50359
179	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	19	5234.18	1.87835
180	H	2L	PALLA 2.	GUIX 40g	20	1252.95	0.36454
181	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	1	1921.04	0.58000
182	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	2	3353.18	0.95000
183	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	3	3033.08	1.06000
184	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	4	2273.21	0.65000
185	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	5	2049.51	0.51000
186	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	6	2642.99	0.88000
187	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	7	2640.72	0.93000
188	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	8	4547.11	1.42000
189	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	9	2283.70	0.64000
190	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	10	1857.60	0.58000
191	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	11	3784.87	1.26000
192	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	12	3136.29	1.03000
193	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	13	1462.39	0.38000
194	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	14	4314.77	1.31000
195	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	15	1424.21	0.44000
196	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	16	3667.23	1.10000
197	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	17	6281.77	2.28000

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
198	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	18	2709.71	0.9800 0
199	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	19	2617.67	0.9000 0
200	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	20	2763.76	0.8500 0
201	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	1	1504.30	0.5126 6
202	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	2	4694.33	1.7558 4
203	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	3	3149.58	0.9780 7
204	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	4	1929.40	0.4592 5
205	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	5	2818.97	0.8974 4
206	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	6	1544.16	0.5256 1
207	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	7	2187.78	0.7331 0
208	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	8	2940.93	0.8312 0
209	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	9	6500.32	2.5726 9
210	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	10	1837.79	0.5452 5
211	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	11	3681.13	1.1820 2
212	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	12	2584.19	0.8830 5
213	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	13	3999.40	1.4496 7
214	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	14	6751.13	1.8646 5
215	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	15	1546.39	0.5317 6
216	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	16	2809.83	1.0693 3
217	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	17	2671.88	0.7848 8

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
218	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	18	2146.27	0.7378 6
219	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	19	1649.18	0.4491 4
220	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	20	7241.03	2.3773 1
221	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	1	5826.11	1.5992 3
222	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	2	2865.12	0.7492 7
223	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	3	2148.31	0.6245 7
224	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	4	1817.82	0.5448 3
225	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	5	6528.32	2.3948 4
226	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	6	1737.68	0.6195 3
227	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	7	2500.88	0.7348 6
228	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	8	8928.71	2.8426 0
229	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	9	5923.80	2.1457 7
230	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	10	2932.13	1.1563 5
231	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	11	3632.45	0.9404 2
232	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	12	5335.47	2.0627 7
233	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	13	4619.32	1.5595 4
234	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	14	4266.27	1.3866 1
235	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	15	5812.97	2.5019 5
236	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	16	1705.84	0.5562 1
237	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	17	6190.76	2.1413 3

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
238	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	18	4230.38	1.5977 7
239	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	19	2939.09	0.9020 3
240	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	20	4597.69	1.8523 4
241	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	1	3766.77	1.0500 0
242	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	2	2631.68	0.5700 0
243	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	3	3794.33	0.8900 0
244	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	4	3807.11	1.1600 0
245	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	5	3660.99	1.1500 0
246	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	6	5087.73	1.4300 0
247	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	7	2498.31	0.7800 0
248	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	8	862.38	0.4000 0
249	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	9	1601.75	0.4400 0
250	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	10	1811.86	0.5800 0
251	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	11	4496.12	1.1700 0
252	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	12	2075.31	0.5500 0
253	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	13	4132.22	1.0800 0
254	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	14	4695.16	1.3000 0
255	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	15	4366.86	1.3500 0
256	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	16	3417.75	0.7700 0
257	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	17	4206.79	1.2600 0

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
258	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	18	2076.69	0.4900 0
259	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	19	9423.90	2.6600 0
260	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	20	3990.29	1.0000 0
261	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	1	1590.15	0.5216 0
262	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	2	1967.95	0.5281 9
263	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	3	4986.98	1.3461 4
264	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	4	3276.94	0.9542 7
265	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	5	1419.31	0.3148 6
266	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	6	2580.98	0.6263 4
267	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	7	2859.80	0.9475 1
268	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	8	1001.18	0.2813 3
269	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	9	4611.83	1.4420 4
270	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	10	1379.93	0.4408 9
271	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	11	3071.59	0.9519 7
272	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	12	3282.82	1.0328 4
273	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	13	3511.94	1.0925 5
274	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	14	3796.92	1.0137 3
275	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	15	3022.00	0.8637 8
276	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	16	5200.01	1.4990 6
277	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	17	5254.50	1.5444 3

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
278	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	18	3143.47	0.7319 3
279	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	19	2052.05	0.6798 5
280	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	20	929.08	0.2348 2
281	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	1	1906.08	0.5413 2
282	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	2	3170.44	1.0485 7
283	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	3	3120.60	0.9211 0
284	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	4	2053.84	0.5684 9
285	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	5	1238.53	0.3076 0
286	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	6	3073.94	0.8142 9
287	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	7	3541.64	1.1248 5
288	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	8	2884.63	0.9390 9
289	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	9	2088.40	0.5519 5
290	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	10	2808.65	0.8933 9
291	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	11	3069.68	0.8328 7
292	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	12	1391.73	0.4189 8
293	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	13	2804.23	0.7699 6
294	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	14	1841.44	0.5003 4
295	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	15	1229.23	0.3536 7
296	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	16	6680.21	2.2891 3
297	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	17	3481.83	1.1652 0

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
298	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	18	4178.45	1.53915
299	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	19	1883.80	0.49246
300	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	20	1892.06	0.45328
301	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	1	2942.17	0.86656
302	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	2	2388.82	0.72057
303	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	3	2738.27	0.80552
304	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	4	1688.71	0.36038
305	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	5	2165.95	0.60922
306	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	6	6073.48	1.87718
307	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	7	2104.07	0.60244
308	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	8	1320.81	0.32506
309	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	9	3034.33	0.88226
310	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	10	3156.41	0.80254
311	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	11	1875.98	0.37511
312	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	12	2405.50	0.65614
313	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	13	3780.74	1.29901
314	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	14	1658.11	0.48171
315	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	15	2526.97	0.91087
316	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	16	3630.70	1.26763
317	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	17	3540.47	0.91779

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
318	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	18	2643.66	0.6196 4
319	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	19	833.12	0.2147 6
320	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	20	3756.91	1.0861 5
321	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	1	5760.37	1.8447 0
322	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	2	2440.82	0.7677 4
323	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	3	2661.77	0.8889 3
324	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	4	3574.67	1.0639 0
325	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	5	4414.51	1.1210 4
326	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	6	4039.09	1.4031 8
327	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	7	1917.46	0.7459 3
328	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	8	2574.19	1.0494 0
329	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	9	2378.55	0.7184 2
330	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	10	4831.69	1.8554 2
331	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	11	4648.57	1.8352 5
332	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	12	1882.48	0.5183 1
333	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	13	5656.04	1.7705 9
334	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	14	3152.54	1.4342 2
335	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	15	1976.31	0.6685 5
336	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	16	2780.25	0.9914 8
337	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	17	3854.92	1.1844 1

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
338	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	18	2355.16	0.8439 3
339	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	19	2490.15	0.8153 9
340	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40g	20	2232.83	0.6288 6
341	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	1	950.83	0.4329 1
342	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	2	4216.26	1.0946 2
343	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	3	1225.96	0.5844 6
344	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	4	1499.57	0.5794 3
345	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	5	1323.00	0.4359 4
346	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	6	1722.75	0.8307 5
347	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	7	5427.01	1.5573 7
348	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	8	2574.45	0.9517 0
349	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	9	2378.50	0.8937 3
350	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	10	1007.29	0.3992 5
351	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	11	1521.85	0.5820 3
352	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	12	3484.89	1.3190 6
353	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	13	2591.67	1.0763 9
354	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	14	2701.50	1.0144 6
355	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	15	4009.64	1.6184 2
356	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	16	3046.71	1.0407 9
357	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	17	3827.93	0.9559 7

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
358	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	18	5248.52	1.4158 5
359	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	19	936.29	0.2975 4
360	Q	2L	XAMPI 20	GUIX 80g	20	1545.59	0.5476 7
361	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	1	1549.47	0.3527 4
362	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	2	2352.38	0.6595 8
363	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	3	1741.94	0.5340 8
364	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	4	2051.69	0.7894 1
365	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	5	4096.52	1.4327 0
366	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	6	4903.43	1.3188 7
367	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	7	3472.36	1.1376 9
368	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	8	3713.40	0.9934 2
369	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	9	2649.54	0.5957 1
370	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	10	4990.80	1.8729 4
371	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	11	3605.59	1.3104 4
372	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	12	1356.30	0.5460 5
373	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	13	2706.75	0.9581 4
374	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	14	1981.48	0.5014 5
375	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	15	1520.83	0.4913 0
376	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	16	2205.10	0.7114 3
377	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	17	3354.01	0.9573 5

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
378	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	18	2516.62	0.6814 5
379	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	19	484.25	0.2281 9
380	R	2L	XAMPI 20	COLA BLA	20	3891.56	1.5621 2
381	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	1	1818.89	0.6731 8
382	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	2	2787.04	0.9380 3
383	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	3	2900.73	0.9107 0
384	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	4	2048.73	0.4635 1
385	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	5	2183.87	0.6647 8
386	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	6	4788.67	1.5939 9
387	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	7	1699.96	0.4845 2
388	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	8	1408.25	0.5157 3
389	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	9	2519.19	0.8448 6
390	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	10	1676.02	0.4922 7
391	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	11	3273.93	1.0074 6
392	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	12	3088.51	0.9594 9
393	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	13	1761.04	0.4249 6
394	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	14	1898.48	0.4979 8
395	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	15	3442.69	1.0536 8
396	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	16	3725.14	1.4125 5
397	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	17	3390.27	1.2362 3

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
398	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	18	3812.25	1.2306 3
399	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	19	4270.17	1.1686 3
400	U	2L	CLOFIA A	GUIX 40g	20	4064.22	2.1301 4
401	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	1	4350.16	1.7587 8
402	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	2	3616.22	1.1198 3
403	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	3	1805.94	0.6111 5
404	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	4	3199.16	0.7851 5
405	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	5	2166.33	1.0741 3
406	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	6	2769.64	0.5805 5
407	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	7	1945.57	0.5395 3
408	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	8	1317.03	0.3688 5
409	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	9	4403.12	1.2176 2
410	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	10	2313.99	0.7063 4
411	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	11	2326.49	0.7264 5
412	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	12	1353.10	0.5045 9
413	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	13	2411.27	0.6573 9
414	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	14	2487.53	0.8479 9
415	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	15	3831.85	1.7251 0
416	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	16	1891.52	0.5849 2
417	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	17	3572.91	1.0380 4

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
418	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	18	6034.29	2.2586 2
419	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	19	3328.08	1.5232 7
420	V	2L	XAMPI 25	GUIX 80g	20	2238.61	0.8406 0
421	W	2L	XAMPI 25		1	2378.93	0.7361 5
422	W	2L	XAMPI 25		2	1257.86	0.3779 5
423	W	2L	XAMPI 25		3	3228.29	1.5060 2
424	W	2L	XAMPI 25		4	581.39	0.2526 2
425	W	2L	XAMPI 25		5	1049.83	0.3025 7
426	W	2L	XAMPI 25		6	1227.02	0.2933 8
427	W	2L	XAMPI 25		7	2880.57	0.7504 4
428	W	2L	XAMPI 25		8	2932.82	0.9250 0
429	W	2L	XAMPI 25		9	1737.45	0.7330 4
430	W	2L	XAMPI 25		10	4018.28	1.2661 1
431	W	2L	XAMPI 25		11	1984.16	0.8142 1
432	W	2L	XAMPI 25		12	1423.49	0.5734 0
433	W	2L	XAMPI 25		13	1096.99	0.4123 0
434	W	2L	XAMPI 25		14	1570.29	0.4782 6
435	W	2L	XAMPI 25		15	1072.21	0.5526 0
436	W	2L	XAMPI 25		16	3313.50	0.9657 6
437	W	2L	XAMPI 25		17	763.68	0.1840 0

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
438	W	2L	XAMPI 25		18	1700.44	0.4987 1
439	W	2L	XAMPI 25		19	1623.13	0.5674 0
440	W	2L	XAMPI 25		20	870.13	0.2493 3
441	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	1	1522.68	0.7488 5
442	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	2	2297.59	0.9245 0
443	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	3	2206.42	0.8315 3
444	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	4	991.73	0.2601 5
445	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	5	1806.06	0.4299 4
446	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	6	3045.90	0.8856 4
447	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	7	3395.55	1.3679 3
448	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	8	2551.00	1.1635 9
449	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	9	2938.52	0.8613 0
450	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	10	3693.16	1.4217 7
451	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	11	2755.22	1.2716 1
452	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	12	3447.59	1.7416 8
453	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	13	2373.62	0.5278 8
454	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	14	3116.10	1.2128 3
455	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	15	3717.16	1.1748 6
456	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	16	2905.11	0.7567 6
457	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	17	1768.69	0.4624 6

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
458	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	18	3553.62	1.1658 0
459	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	19	2290.39	0.5067 2
460	X	2L	XAMPI 25	GUIX 40g	20	911.51	0.2779 8
461	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	1	2636.33	0.8887 2
462	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	2	4079.97	1.2555 6
463	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	3	1564.46	0.4465 0
464	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	4	3415.57	1.1354 2
465	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	5	2390.88	0.6018 2
466	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	6	2230.18	0.5776 5
467	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	7	3327.11	1.1419 6
468	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	8	2979.43	0.6143 7
469	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	9	2780.19	0.6774 7
470	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	10	2436.85	0.5161 9
471	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	11	3418.53	1.1431 5
472	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	12	3699.82	0.8280 2
473	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	13	4255.83	1.0726 1
474	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	14	2486.54	0.8443 1
475	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	15	3204.62	1.0518 8
476	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	16	2186.30	0.5771 0
477	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	17	3125.24	0.9649 4

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
478	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	18	2955.50	0.7030 6
479	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	19	3748.27	1.2733 2
480	Y	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	20	4213.14	1.4482 9
481	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	1	1327.98	0.3174 8
482	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	2	2126.69	0.7264 0
483	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	3	3891.02	1.2673 2
484	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	4	5824.15	2.8239 9
485	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	5	5348.64	1.9929 2
486	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	6	3695.47	1.3012 0
487	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	7	3011.61	1.1430 6
488	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	8	4389.51	1.9622 0
489	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	9	4295.52	1.6257 5
490	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	10	2328.90	1.0303 2
491	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	11	5567.85	2.1474 8
492	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	12	4262.35	1.5101 9
493	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	13	5175.23	1.9169 1
494	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	14	1996.23	0.6502 1
495	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	15	4381.02	1.6533 1
496	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	16	2001.24	0.6753 2
497	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	17	3890.95	1.2609 6

Obs	mostra	pasta	compol	compo2g	ngaleta	energia	resist
498	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	18	2474.47	0.8115 0
499	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	19	2229.47	0.8163 6
500	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80g	20	5869.97	1.9823 5

mostra=A

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1431.91	560.287882	451.711086	2326.30
resist	0	0.675465	5	1	1.098890
	2	7	0.2429960	0.2380092	6
	0				

mostra=AA

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	4032.77	1620.92	1159.89	8096.01
resist	0	1.194331	0.620783	0.336422	2.696045
	2	6	9	3	7
	0				

mostra=B

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1025.23	474.510398	236.644401	2058.76
resist	0	0.597098	0	1	1.001247
	2	3	0.1782306	0.2830784	2
	0				

mostra=C

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1970.90	1300.50	228.185867	4437.79
resist	0	0.622346	0.381592	2	1.402541
	2	9	9	0.1201625	5
	0				

mostra=D

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1513.96	815.276908	77.096988	2635.72
resist	0	0.484695	7	7	0.837117
	2	0	0.2473362	0.0687711	2
	0				

mostra=E

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1581.29	1041.28	0	4242.27
resist	0	0.494097	0.337178	0.001760	1.406216
	2	9	6	0	9
	0				

mostra=F

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2215.04	1129.27	319.854067	4080.00
resist	0	0.644346	0.334465	7	1.260598
	2	2	6	0.1021889	5
	0				

mostra=G

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2907.84	1931.61	385.783185	7144.55
resist	0	0.938740	0.628144	9	2.526618
	2	3	0	0.1489746	4
	0				

mostra=H

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2255.20	1388.22	194.419010	5294.14
resist	0	0.716861	0.498464	2	1.878350
	2	4	0	0.0635661	2
	0				

mostra=I

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2938.24	1165.87	1424.21	6281.77
resist	0	0.936500	0.429813	0.380000	2.280000
	2	0	6	0	0
	0				

mostra=J

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3209.40	1781.80	1504.30	7241.03
resist	0	1.057038	0.631962	0.449137	2.572686
	2	8	4	6	4
	0				

mostra=K

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	4226.96	1945.75	1705.84	8928.71
resist	0	1.445640	0.730378	0.544827	2.842597
	2	2	6	8	5
	0				

mostra=L

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3620.20	1793.91	862.380000	9423.90
resist	0	1.004000	0.508717	0	2.660000
	2	0	7	0.4000000	0
	0				

mostra=M

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2946.97	1358.14	929.080253	5254.50
resist	0	0.852406	0.404579	0	1.544426
	2	7	4	0.2348173	5
	0				

mostra=N

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2716.97	1247.35	1229.23	6680.21
resist	0	0.826284	0.468429	0.307598	2.289129
	2	8	8	2	0
	0				

mostra=O

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2713.26	1138.94	833.118119	6073.48
resist	0	0.784026	0.392046	5	1.877176
	2	1	5	0.2147626	4
	0				

mostra=P

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3281.12	1237.73	1882.48	5760.37
resist	0	1.107481	0.438909	0.518313	1.855415
	2	9	8	2	3
	0				

mostra=Q

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2562.01	1412.83	936.292659	5427.01
resist	0	0.881417	0.395396	5	1.618419
	2	5	5	0.2975377	2
	0				

mostra=R

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2757.20	1213.18	484.253688	4990.80
resist	0	0.881753	0.438883	3	1.872938
	2	2	6	0.2281935	6
	0				

mostra=U

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2827.90	998.605891	1408.25	4788.67
resist	0	0.935167	0	0.424958	2.130143
	2	0	0.4437763	1	6
	0				

mostra=V

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2868.14	1178.10	1317.03	6034.29
resist	0	0.973444	0.499598	0.368850	2.258620
	2	6	9	7	4
	0				

mostra=W

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1835.52	971.118679	581.389394	4018.28
resist	0	0.621962	2	1	1.506022
	2	5	0.3488251	0.1839996	0
	0				

mostra=X

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2564.38	848.862390	911.511728	3717.16
resist	0	0.899688	5	4	1.741676
	2	3	0.4106139	0.2601469	3
	0				

mostra=Y

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3056.74	731.370352	1564.46	4255.83
resist	0	0.888117	8	0.446498	1.448291
	2	0	0.2921903	9	6
	0				

mostra=**Z**

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3704.41	1436.28	1327.98	5869.97
resist	0	1.380760	0.633685	0.317482	2.823992
	2	7	3	0	7
	0				

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
mostra	25	A A A B C D E F G H I J K L M N O P Q R U V W X Y Z

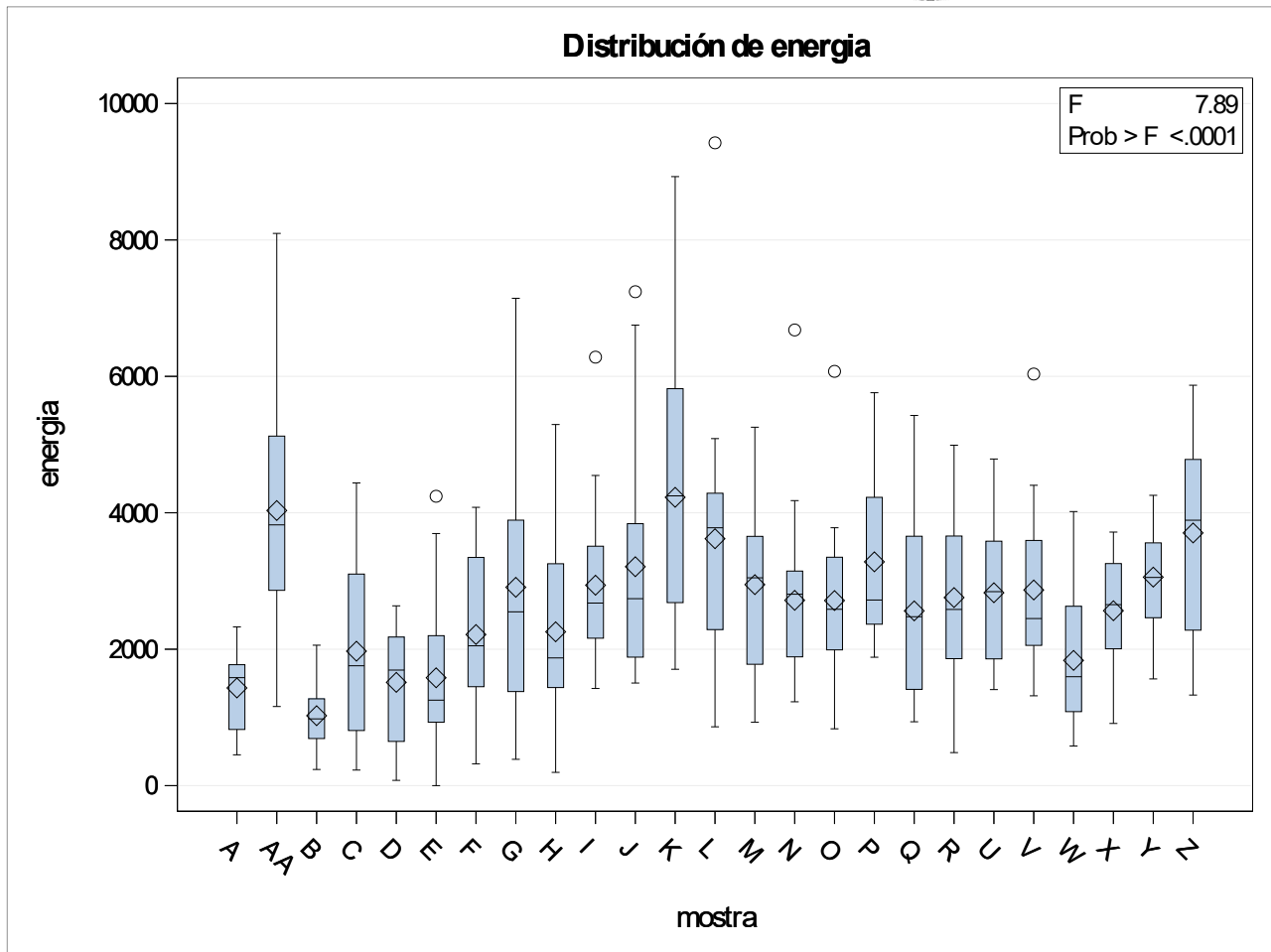
N.º observaciones leídas	50 0
Número de observaciones usadas	50 0

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	24	313920311	13080013	7.89	<.0001
Error	47 5	787024916	1656895		
Total corregido	49 9	1100945227			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.285137	48.20009	1287.204	2670.543

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	24	313920311. 0	13080013.0	7.89	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	24	313920311. 0	13080013.0	7.89	<.0001

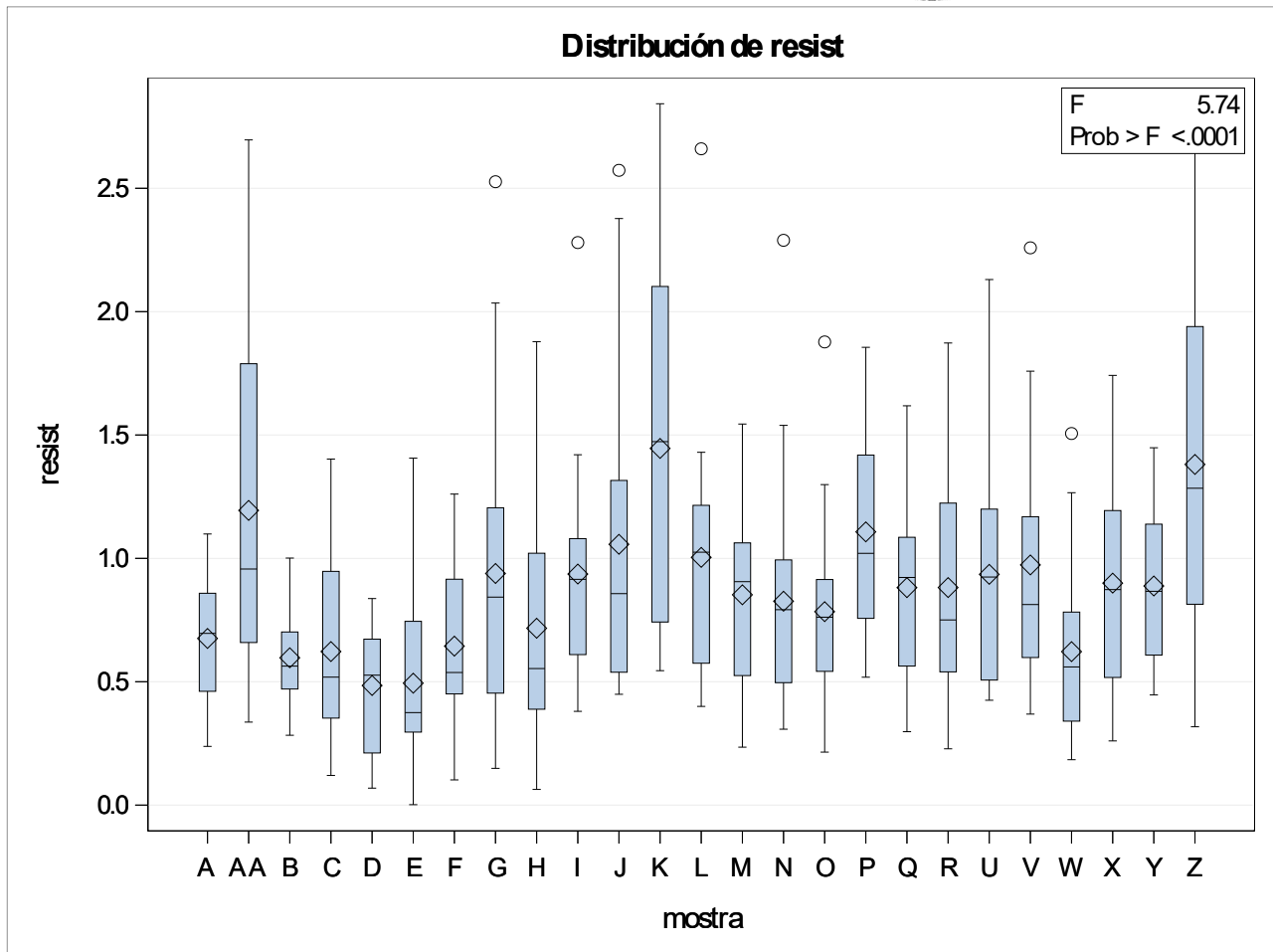


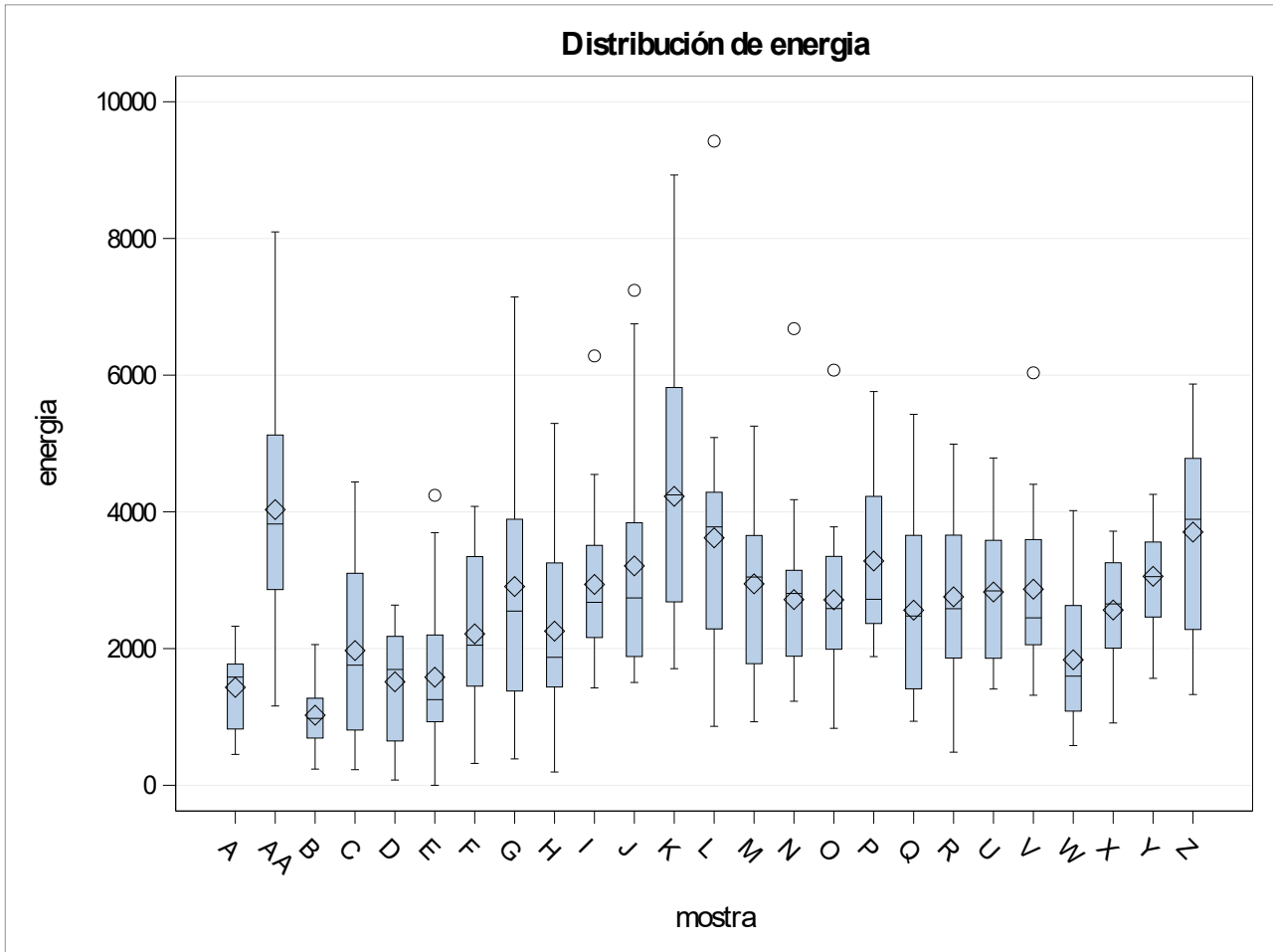
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	24	28.8181490	1.2007562	5.74	<.0001
Error	47 5	99.3716486	0.2092035		
Total corregido	49 9	128.1897976			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.224808	52.34784	0.457388	0.873747

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	24	28.8181489 7	1.20075621	5.74	<.0001

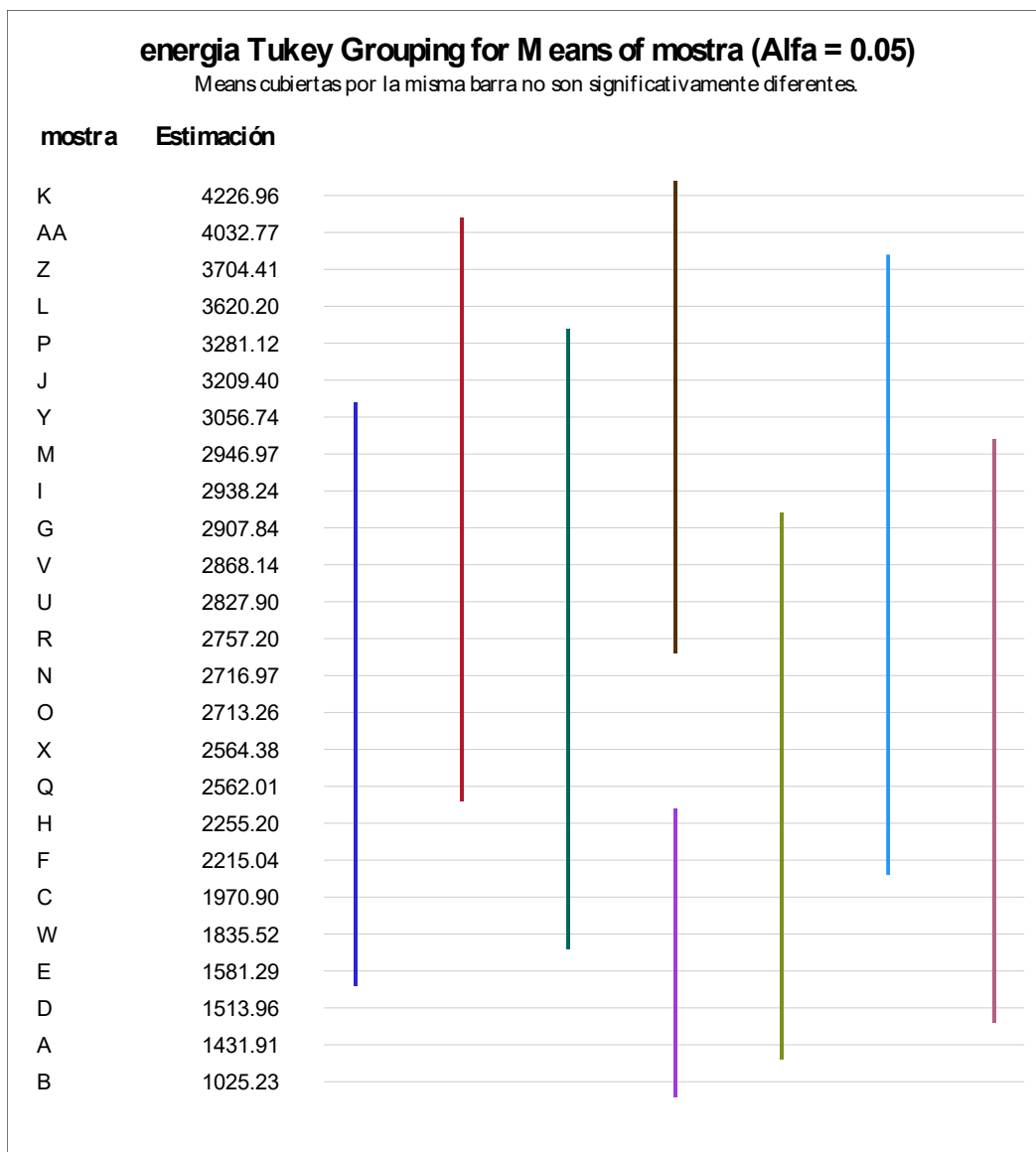
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	24	28.8181489 7	1.20075621	5.74	<.0001

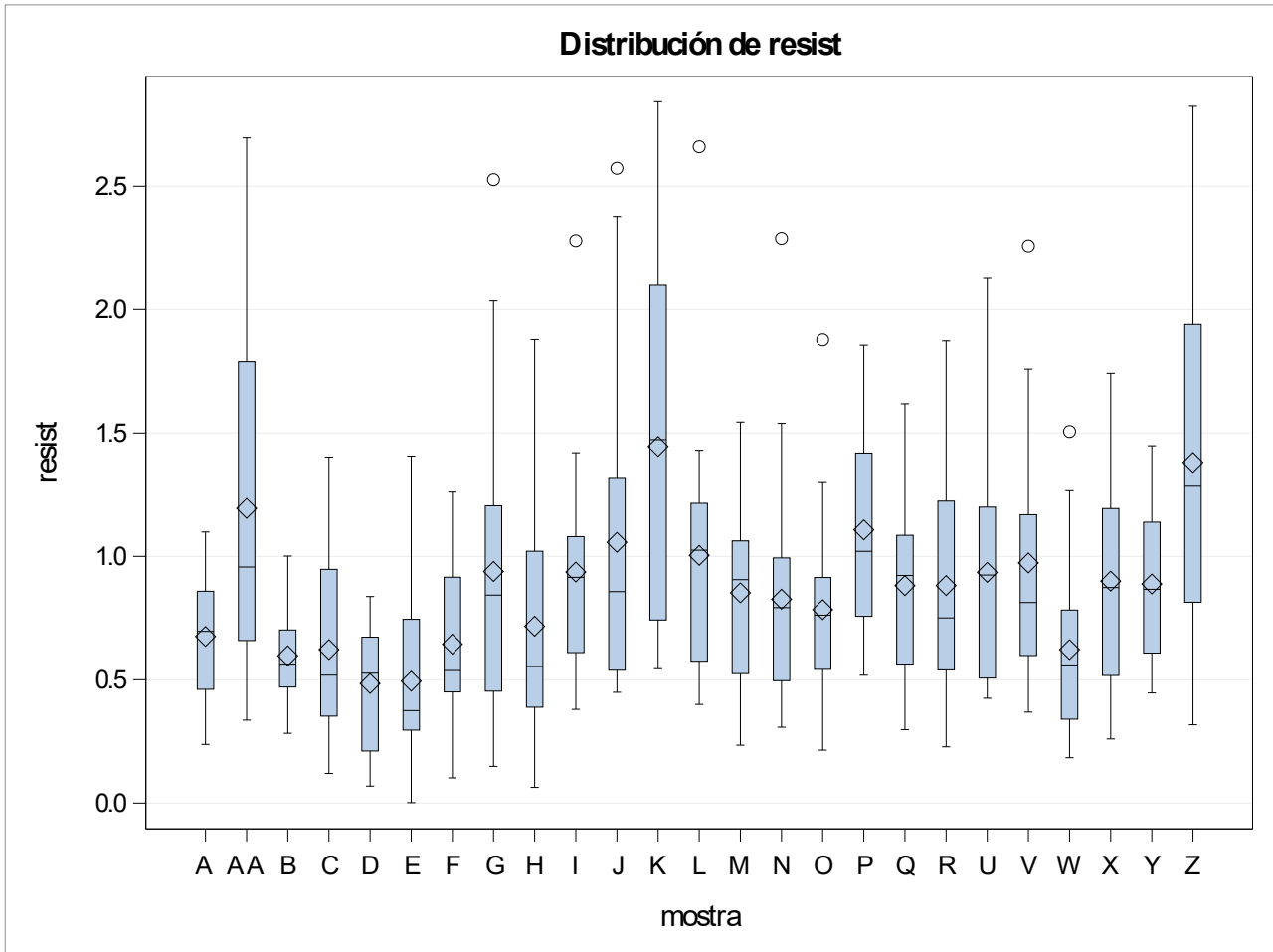




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

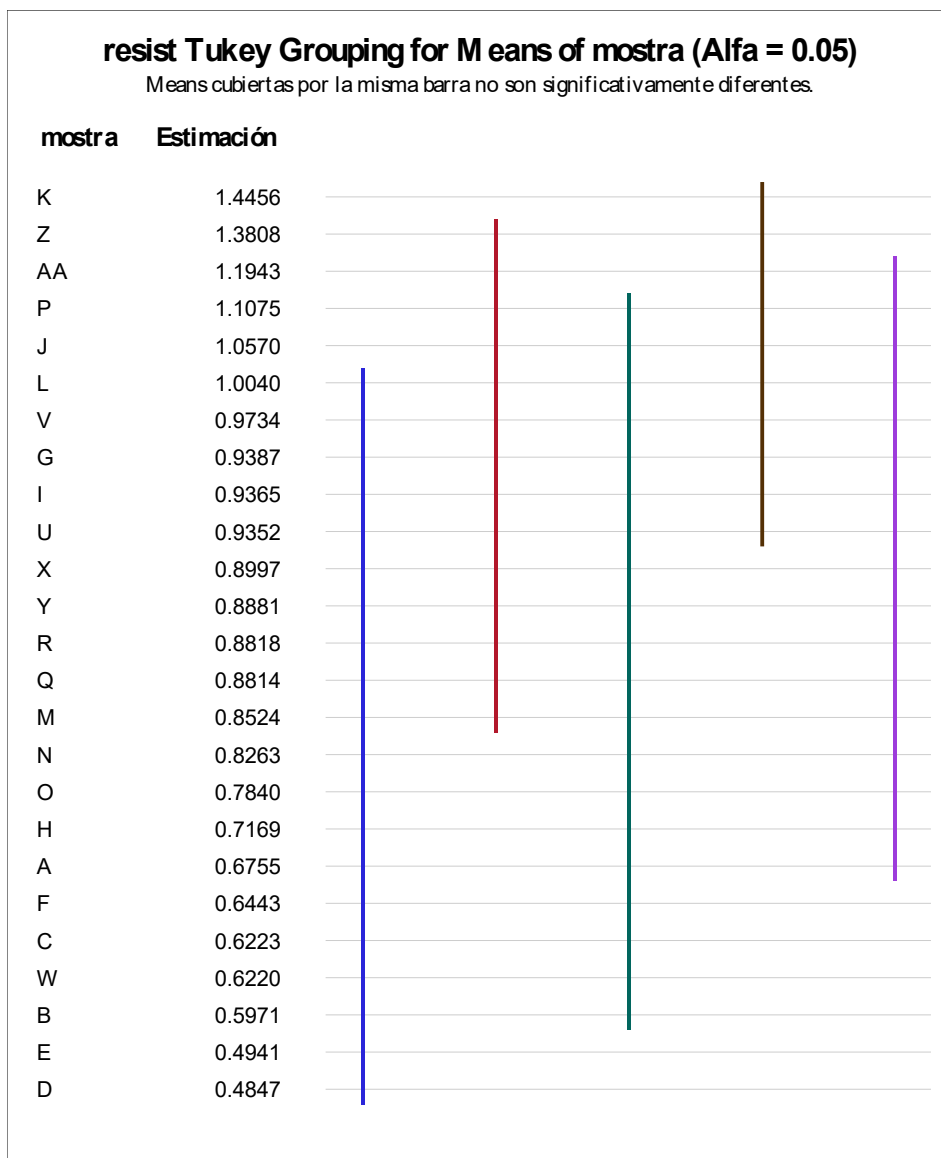
Alpha	0.05
Grados de libertad	475
Error de cuadrado medio	165689 5
Valor crítico del rango estudentizado	5.20428
Diferencia significativa mínima	1497.9





Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	475
Error de cuadrado medio	0.20920 3
Valor crítico del rango estudentizado	5.20428
Diferencia significativa mínima	0.5323



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
compo1	5	CLOFIA A PALLA 2. PALLA 5 XAMPI 20 XAMPI 25
compo2g	7	COLA BLA GUIX 100 GUIX 40g GUIX 50g GUIX 80g SEGO ARR SILICAT

N.º observaciones leídas	50 0
Número de observaciones usadas	36 0

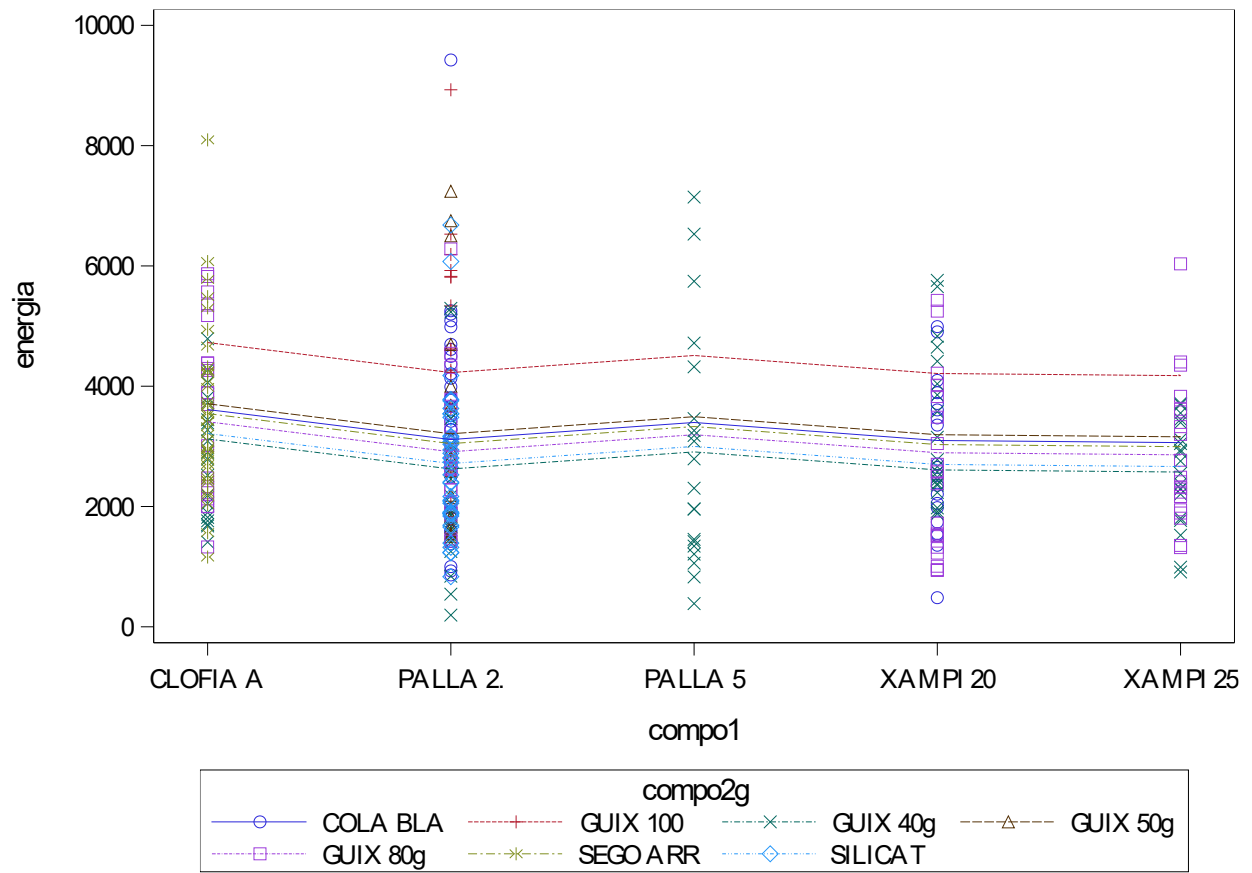
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	10	59376619.2	5937661.9	2.94	0.0015
Error	34 9	704294382.1	2018035.5		
Total corregido	35 9	763671001.3			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energia
0.077752	46.33176	1420.576	3066.095

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	4	17017370.5 0	4254342.62	2.11	0.0794
compo2g	6	42359248.6 9	7059874.78	3.50	0.0023

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	4	8703984.68	2175996.17	1.08	0.3671
compo2g	6	42359248.6 9	7059874.78	3.50	0.0023

Gráfico de interacción para energía



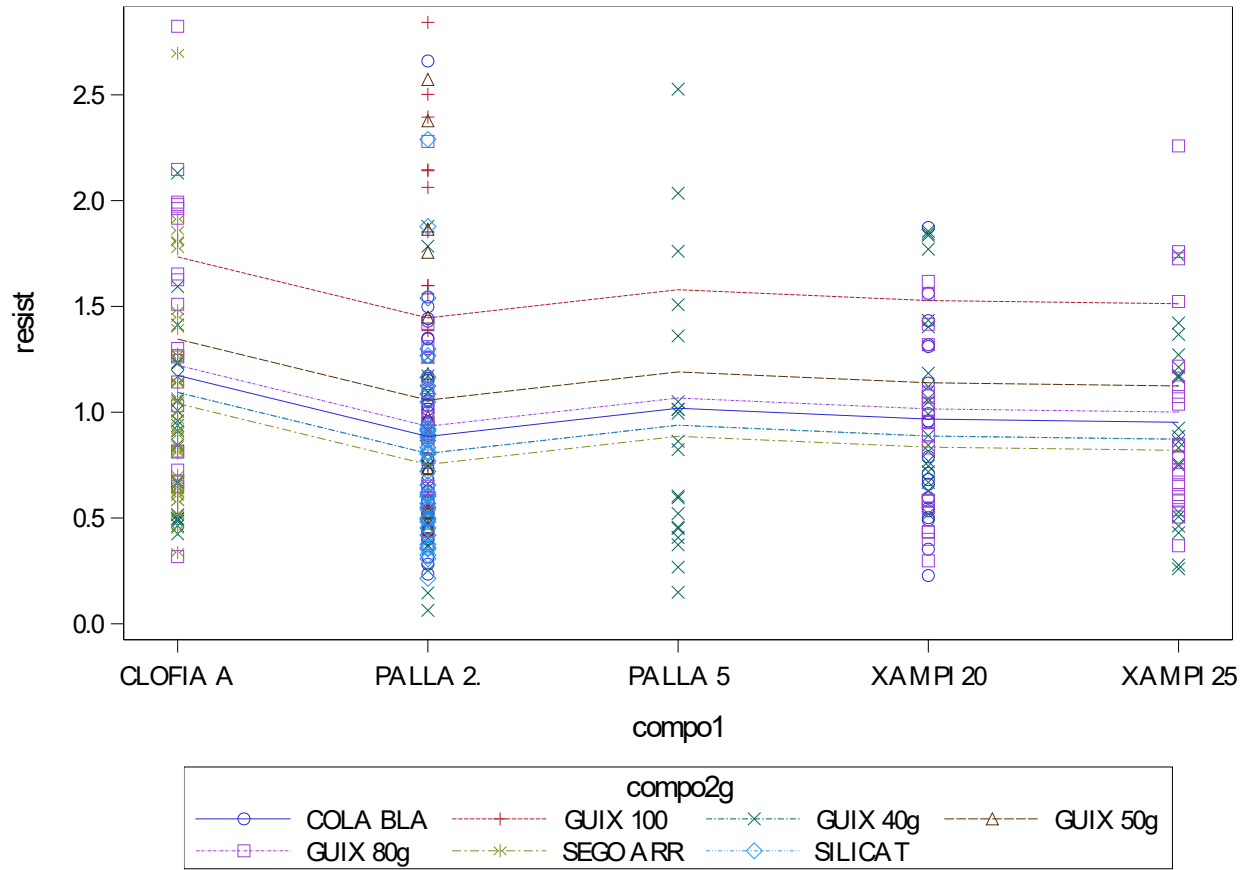
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	10	8.73932307	0.87393231	3.35	0.0004
Error	34 9	91.04786949	0.26088215		
Total corregido	35 9	99.78719256			

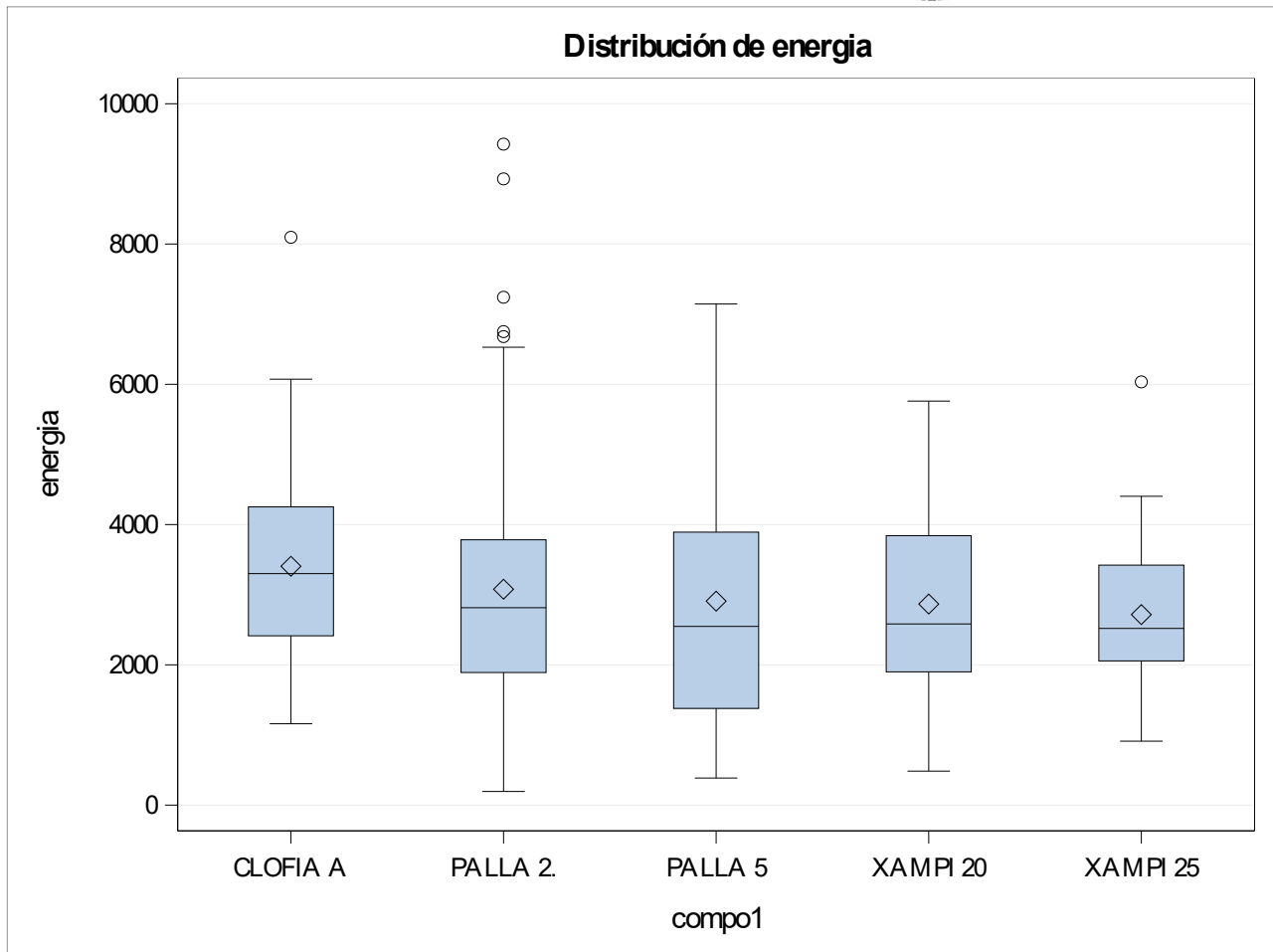
R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.087580	51.93159	0.510766	0.983537

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	4	1.3992681 0	0.34981702	1.34	0.2543
compo2g	6	7.3400549 7	1.22334250	4.69	0.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	4	1.96155939	0.49038985	1.88	0.1135
compo2g	6	7.34005497	1.22334250	4.69	0.0001

Gráfico de interacción para resist

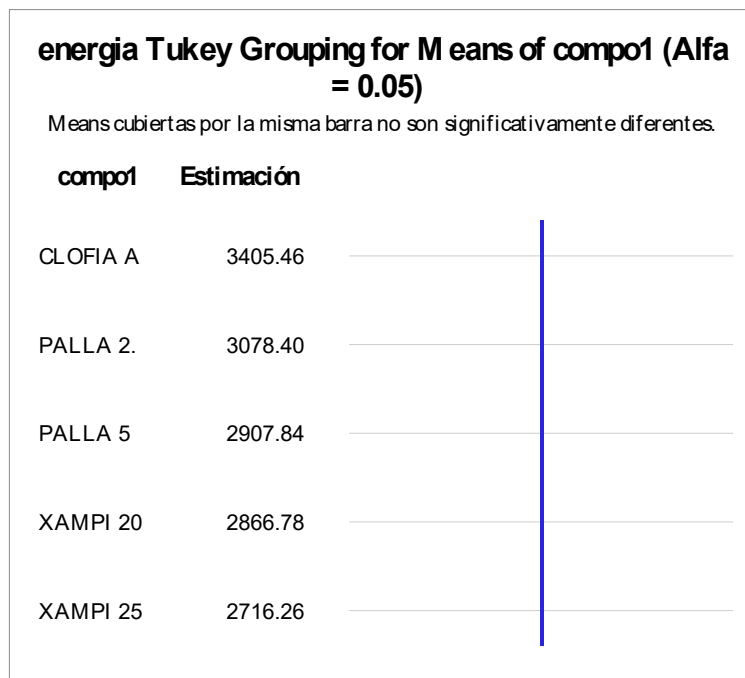


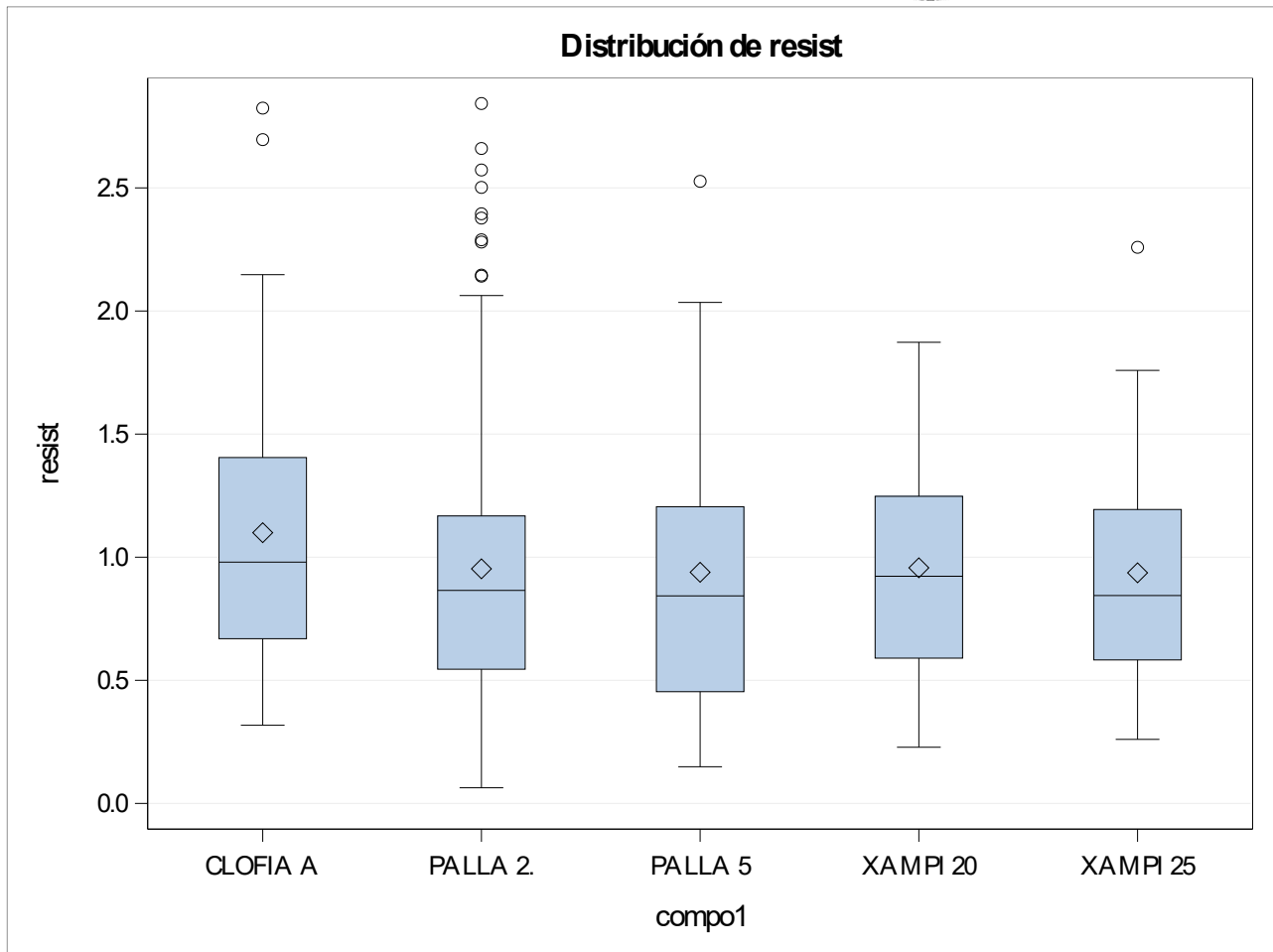


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	349
Error de cuadrado medio	2018035
Valor crítico del rango estudentizado	3.87791
Diferencia significativa mínima	818.64
Media armónica de tamaño de celdas	45.2830 2

Note Cell sizes are not : equal.

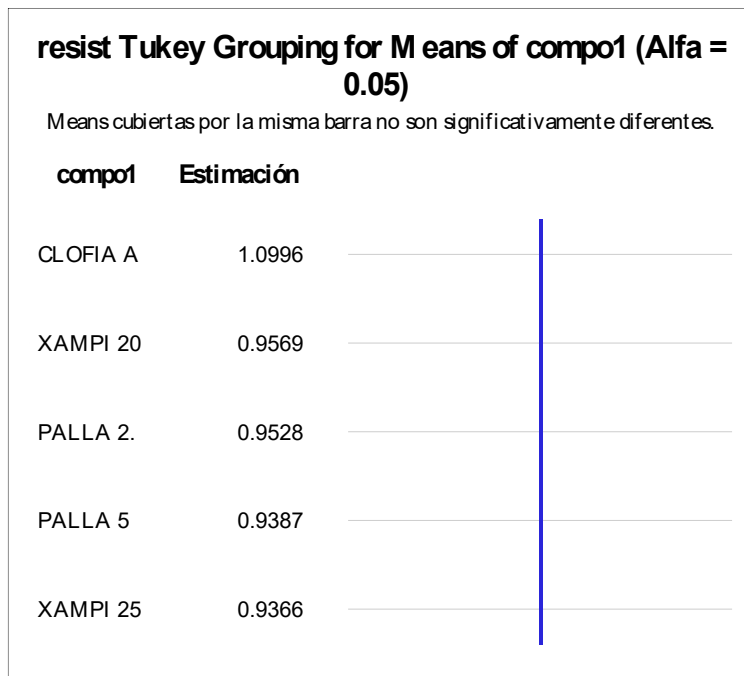


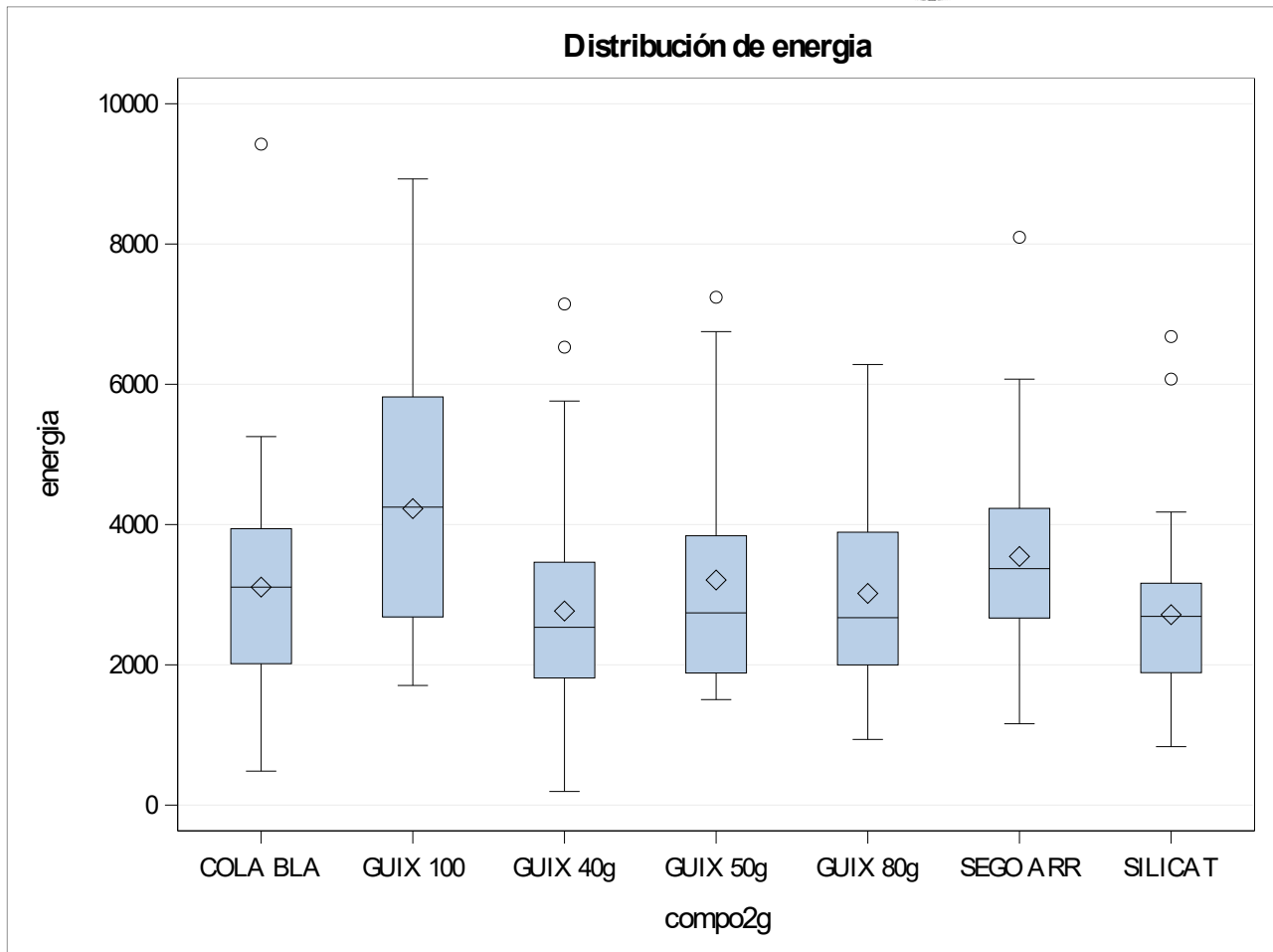


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	349
Error de cuadrado medio	0.26088 2
Valor crítico del rango estudentizado	3.87791
Diferencia significativa mínima	0.2943
Media armónica de tamaño de celdas	45.2830 2

Note Cell sizes are not : equal.

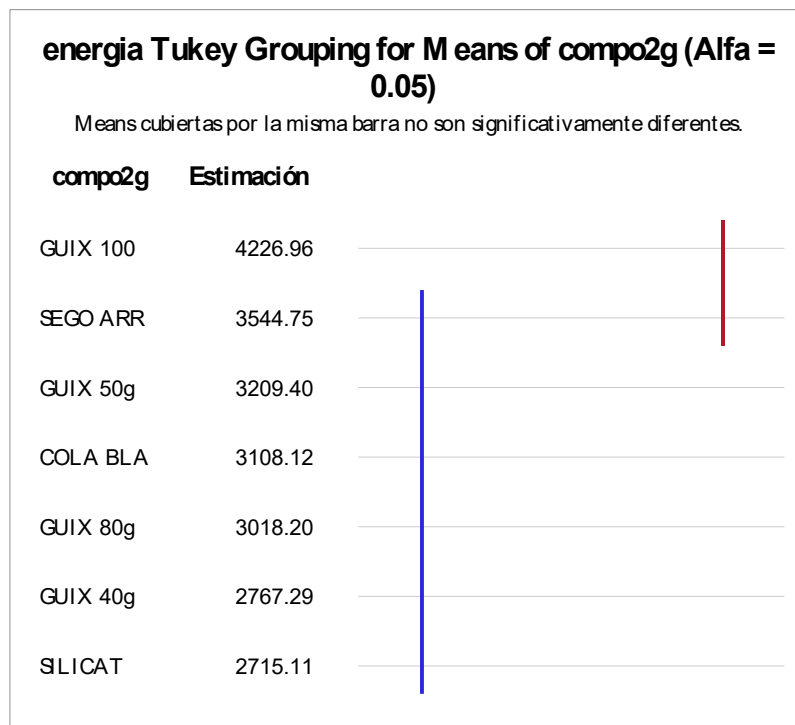


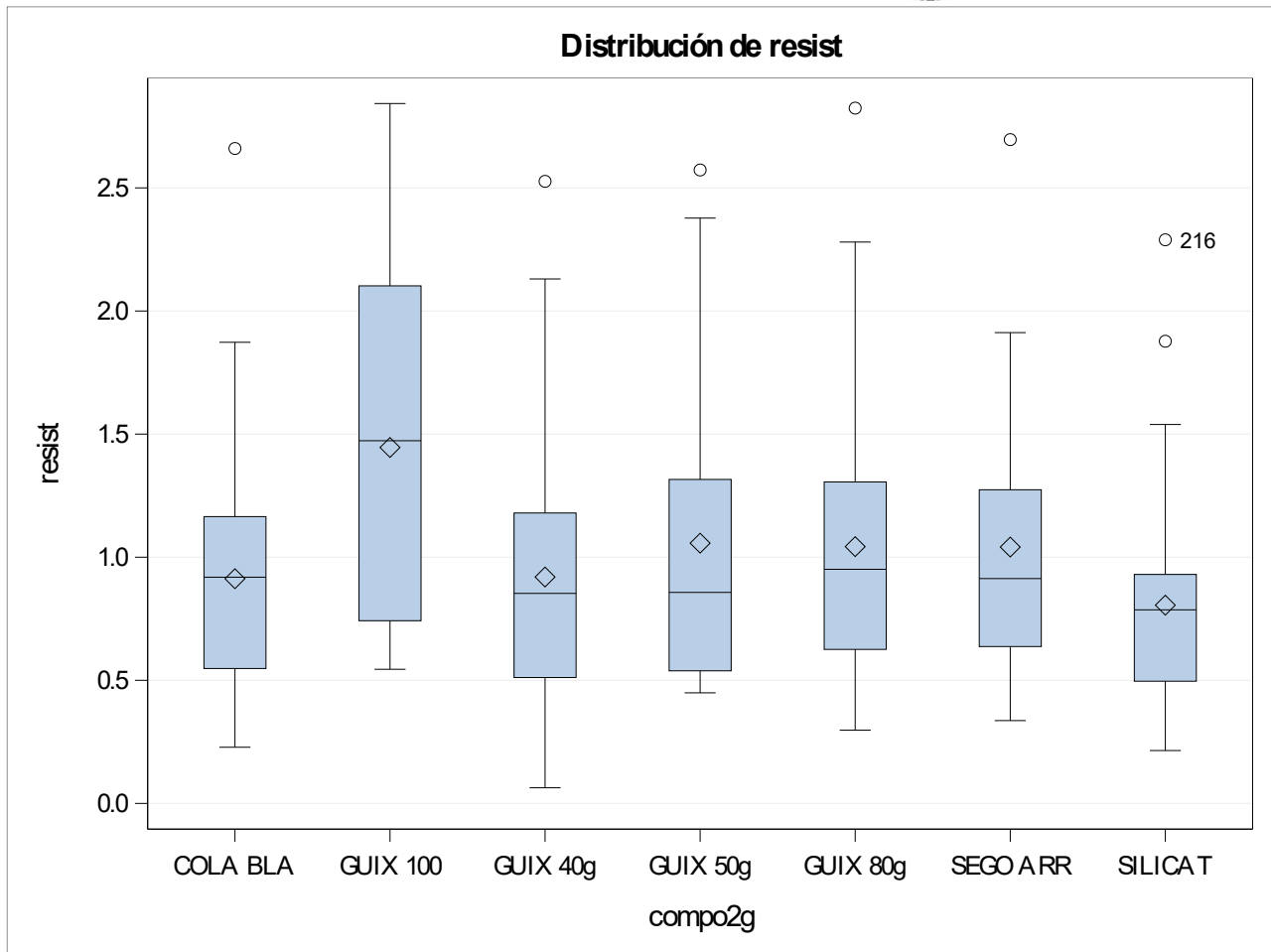


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	349
Error de cuadrado medio	2018035
Valor crítico del rango estudentizado	4.19403
Diferencia significativa mínima	979.42
Media armónica de tamaño de celdas	37.0044
	1

Note Cell sizes are not : equal.

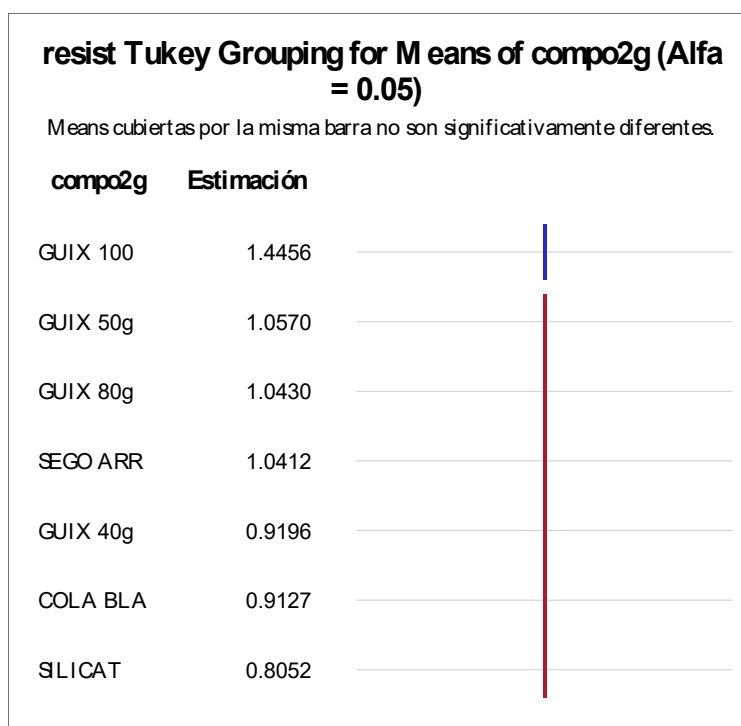




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	349
Error de cuadrado medio	0.26088 2
Valor crítico del rango estudentizado	4.19403
Diferencia significativa mínima	0.3521
Media armónica de tamaño de celdas	37.0044 1

Note Cell sizes are not : equal.



FASE 1 TRACCIÓ:

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
1	A	2L			1	131.693	0.1600
2	A	2L			2	102.206	0.1610
3	A	2L			4	54.849	0.0720
4	A	2L			6	209.267	0.1770
5	A	2L			9	28.349	0.0610
6	A	2L			10	62.134	0.0730
7	A	2L			11	24.754	0.0790
8	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	1	128.850	0.1577
9	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	2	89.280	0.0895
10	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	3	76.330	0.0569
11	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	4	160.660	0.2043
12	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	5	116.770	0.1463
13	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	6	88.330	0.1000
14	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	7	66.930	0.0768
15	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	8	12.340	0.0324
16	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	9	69.560	0.1104
17	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	10	80.130	0.1088
18	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	11	101.010	0.1135

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
19	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	12	31.370	0.051 4
20	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	13	38.510	0.069 1
21	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	14	56.840	0.047 7
22	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	15	44.890	0.046 4
23	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	16	49.750	0.080 8
24	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	17	50.120	0.061 3
25	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	18	53.030	0.062 6
26	AA	2L	CLOFIA A	SEGO ARR	19	129.000	0.135 7
27	B	2.5L			1	24.212	0.052 0
28	B	2.5L			2	46.793	0.089 0
29	B	2.5L			3	65.591	0.050 0
30	B	2.5L			4	44.994	0.050 0
31	B	2.5L			5	85.689	0.087 0
32	B	2.5L			6	49.113	0.094 0
33	B	2.5L			7	28.330	0.043 0
34	B	2.5L			8	212.307	0.162 0
35	B	2.5L			11	86.680	0.135 0
36	B	2.5L			13	37.109	0.066 0
37	B	2.5L			14	140.686	0.086 0
38	B	2.5L			15	48.666	0.104 0

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
39	B	2.5L			19	97.282	0.1210
40	B	2.5L			20	11.350	0.0180
41	C	2.5L	PALLA 5		1	11.354	0.0070
42	C	2.5L	PALLA 5		2	24.565	0.0110
43	C	2.5L	PALLA 5		5	283.784	0.0490
44	C	2.5L	PALLA 5		6	15.440	0.0180
45	C	2.5L	PALLA 5		7	68.000	0.0360
46	C	2.5L	PALLA 5		9	240.114	0.0530
47	C	2.5L	PALLA 5		10	16.005	0.0120
48	C	2.5L	PALLA 5		13	15.863	0.0080
49	C	2.5L	PALLA 5		14	9.970	0.0070
50	D	2L	PALLA 5		1	24.837	0.0430
51	D	2L	PALLA 5		2	0.001	0.0190
52	D	2L	PALLA 5		4	13.588	0.0100
53	D	2L	PALLA 5		5	2.287	0.0050
54	D	2L	PALLA 5		6	47.829	0.0240
55	D	2L	PALLA 5		7	31.648	0.0160
56	D	2L	PALLA 5		8	12.368	0.0110
57	D	2L	PALLA 5		9	2.144	0.0040
58	D	2L	PALLA 5		10	33.623	0.0230

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
59	D	2L	PALLA 5		11	0.000	0.0020
60	D	2L	PALLA 5		12	0.607	0.0140
61	D	2L	PALLA 5		13	10.431	0.0090
62	D	2L	PALLA 5		14	9.827	0.0170
63	D	2L	PALLA 5		16	6.118	0.0050
64	E	2L	PALLA 2.		1	7.187	0.0100
65	E	2L	PALLA 2.		2	4.476	0.0050
66	E	2L	PALLA 2.		3	16.768	0.0120
67	E	2L	PALLA 2.		6	18.247	0.0110
68	E	2L	PALLA 2.		7	4.556	0.0080
69	E	2L	PALLA 2.		8	30.395	0.0390
70	E	2L	PALLA 2.		9	8.171	0.0070
71	E	2L	PALLA 2.		10	12.641	0.0120
72	E	2L	PALLA 2.		11	10.618	0.0140
73	E	2L	PALLA 2.		12	21.330	0.0150
74	E	2L	PALLA 2.		13	25.027	0.0070
75	E	2L	PALLA 2.		14	4.607	0.0060
76	E	2L	PALLA 2.		16	12.405	0.0150
77	E	2L	PALLA 2.		17	8.994	0.0080
78	F	2L	PALLA 2.		1	0.000	0.0000

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
79	F	2L	PALLA 2.		2	13.593	0.0090
80	F	2L	PALLA 2.		3	12.184	0.0080
81	F	2L	PALLA 2.		4	5.556	0.0090
82	F	2L	PALLA 2.		6	0.189	0.0010
83	F	2L	PALLA 2.		7	35.629	0.0040
84	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	1	7.868	0.0050
85	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	2	9.679	0.0060
86	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	3	6.835	0.0060
87	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	4	37.131	0.0030
88	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	5	24.166	0.0200
89	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	6	22.229	0.0050
90	I	2L	PALLA 2.	GUIX 80g	7	16.959	0.0070
91	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	1	19.008	0.0030
92	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	2	16.596	0.0080
93	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	3	20.685	0.0130
94	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	4	18.159	0.0100
95	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	5	9.245	0.0080
96	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	6	11.732	0.0080
97	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	7	0.003	0.0050
98	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	8	39.485	0.0080

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
99	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	9	22.037	0.0050
100	J	2L	PALLA 2.	GUIX 50g	10	8.050	0.0080
101	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	1	275.180	0.3658
102	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	2	88.000	0.1900
103	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	3	137.000	0.2000
104	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	4	124.000	0.2300
105	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	5	124.000	0.1600
106	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	6	38.000	0.0800
107	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	7	119.000	0.1400
108	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	8	121.000	0.2000
109	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	9	24.000	0.0600
110	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	10	118.000	0.1900
111	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	11	88.000	0.1200
112	K	2L	PALLA 2.	GUIX 100	12	107.000	0.1700
113	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	2	5.232	0.0080
114	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	3	24.247	0.0170
115	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	4	18.491	0.0260
116	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	5	27.080	0.0250
117	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	7	20.348	0.0260
118	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	8	28.987	0.0220

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
119	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	9	15.405	0.017 0
120	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	10	56.702	0.045 0
121	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	11	54.918	0.029 0
122	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	12	29.216	0.030 0
123	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	13	20.739	0.021 0
124	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	14	25.527	0.029 0
125	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	15	50.367	0.047 0
126	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	16	13.337	0.011 0
127	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	17	58.721	0.031 0
128	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	18	32.924	0.030 0
129	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	19	0.000	0.004 0
130	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	20	24.097	0.017 0
131	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	21	40.889	0.026 0
132	L	2L	PALLA 2.	COLA BLA	22	31.932	0.030 0
133	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	1	27.251	0.011 0
134	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	2	21.082	0.012 0
135	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	3	21.936	0.010 0
136	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	4	10.159	0.005 0
137	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	7	7.762	0.006 0
138	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	8	23.659	0.014 0

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
139	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	10	8.768	0.010 0
140	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	11	10.238	0.017 0
141	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	12	19.116	0.008 0
142	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	13	14.074	0.007 0
143	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	14	25.921	0.015 0
144	M	2L	PALLA 2.	COLA BLA	15	12.862	0.011 0
145	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	1	18.339	0.018 0
146	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	2	6.525	0.004 0
147	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	3	5.282	0.005 0
148	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	4	3.486	0.004 0
149	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	5	2.153	0.003 0
150	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	6	10.827	0.014 0
151	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	7	10.688	0.041 0
152	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	8	17.968	0.015 0
153	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	9	0.081	0.021 0
154	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	10	10.479	0.006 0
155	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	11	28.768	0.018 0
156	N	2L	PALLA 2.	SILICAT	12	4.907	0.004 0
157	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	1	0.000	0.000 0
158	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	2	19.743	0.014 0

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
159	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	3	5.518	0.0070
160	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	4	0.062	0.0050
161	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	5	29.355	0.0160
162	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	6	17.617	0.0110
163	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	7	13.243	0.0090
164	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	8	17.305	0.0170
165	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	9	17.751	0.0080
166	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	10	4.754	0.0100
167	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	11	10.277	0.0100
168	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	12	17.626	0.0170
169	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	13	5.869	0.0100
170	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	14	9.986	0.0090
171	O	2L	PALLA 2.	SILICAT	15	9.984	0.0030
172	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	1	7.780	0.0376
173	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	2	24.620	0.0476
174	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	3	67.860	0.0387
175	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	4	42.900	0.0338
176	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	5	69.270	0.0758
177	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	6	82.810	0.1024
178	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	7	35.000	0.0451

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
179	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	8	102.000	0.029 0
180	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	9	60.590	0.082 2
181	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	10	39.440	0.042 7
182	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	11	33.120	0.056 3
183	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	12	4.780	0.017 5
184	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	13	42.710	0.044 2
185	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	14	50.670	0.037 0
186	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	15	43.570	0.042 4
187	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	16	30.600	0.040 2
188	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	17	26.410	0.020 6
189	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	18	78.280	0.083 5
190	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	19	41.430	0.054 3
191	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	20	57.820	0.046 2
192	P	2L	XAMPI 20	GUIX 40G	21	147.250	0.125 5
193	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	1	106.700	0.047 8
194	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	2	80.650	0.032 5
195	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	3	24.950	0.023 9
196	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	4	28.490	0.020 7
197	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	5	2.580	0.009 0
198	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	6	13.320	0.038 2

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	ngaleta	energia	resist
199	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	7	0.190	0.000 1
200	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	8	2.380	0.006 6
201	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	9	82.010	0.052 2
202	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	10	26.750	0.034 4
203	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	11	72.570	0.032 8
204	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	12	20.850	0.038 3
205	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	13	19.310	0.018 5
206	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	14	63.860	0.086 8
207	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	15	60.720	0.049 5
208	Z	2L	CLOFIA A	GUIX 80G	16	25.860	0.036 1

mostra=A

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	7	87.607297	66.007550	24.754120	209.267345
resist	7	5	0	2	0
		0.1118571	0.0512199	0.0610000	0.1770000

mostra=AA

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	75.984210	38.150102	12.340000	160.660000
resist	9	5	7	0	0
	1	0.0921895	0.0447839	0.0324000	0.2043000
	9				

mostra=B

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	69.914532	53.310237	11.350140	212.307400
resist	4	4	1	0	0
	1	0.0826429	0.0394805	0.0180000	0.1620000
	4				

mostra=C

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	9	76.121615	107.377526	9.970095	283.784100
resist	9	0	3	0	0
		0.0223333	0.0186011	0.007000	0.0530000
				0	

mostra=D

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	13.950528	14.942193	0	47.828730
resist	4	3	1	0.002000	0
	1	0.0144286	0.0107897	0	0.0430000
	4				

mostra=E

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	13.244298	8.091941	4.475928	30.395310
resist	4	5	5	0	0
	1	0.0120714	0.008425	0.005000	0.0390000
	4		8	0	

mostra=F

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	6	11.191739	13.281690	0	35.629090
resist	6	8	8	0	0
		0.0051667	0.0040702		0.0090000

mostra=I

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	7	17.838181	10.949481	6.834873	37.130680
resist	7	6	1	0	0
		0.0074286	0.0056821	0.003000	0.0200000
				0	

mostra=J

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	16.500117	10.564301	0.003477	39.485100
resist	0	0	3	0	0
	1	0.0076000	0.0027968	0.003000	0.0130000
	0			0	

mostra=K

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	113.598333	61.845155	24.000000	275.180000
resist	2	3	9	0	0
	1	0.1754833	0.0785533	0.0600000	0.3658000
	2				

mostra=L

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	28.957895	16.377752	0	58.720930
resist	0	7	4	0.004000	0
	2	0.0245500	0.0106843	0	0.0470000
	0				

mostra=M

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	16.902380	7.043423	7.762373	27.251230
resist	2	4	1	0	0
	1	0.0105000	0.003655	0.005000	0.0170000
	2		6	0	

mostra=N

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	9.958665	8.253437	0.080504	28.768440
resist	2	0	5	0	0
	1	0.012750	0.011112	0.003000	0.0410000
	2	0	0	0	

mostra=O

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	11.939482	8.092141	0	29.355100
resist	5	9	4	0	0
	1	0.0097333	0.004920		0.0170000
	5		3		

mostra=P

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	51.852857	32.460703	4.780000	147.250000
resist	1	1	5	0	0
	2	0.0525048	0.0269783	0.017500	0.1255000
	1			0	

mostra=Z

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	1	39.449375	33.228689	0.1900000	106.700000
resist	6	0	5	0.00010000	0
	1	0.0329625	0.0210096	0	0.0868000
	6				

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
mostra	16	A A A B C D E F I J K L M N O P Z

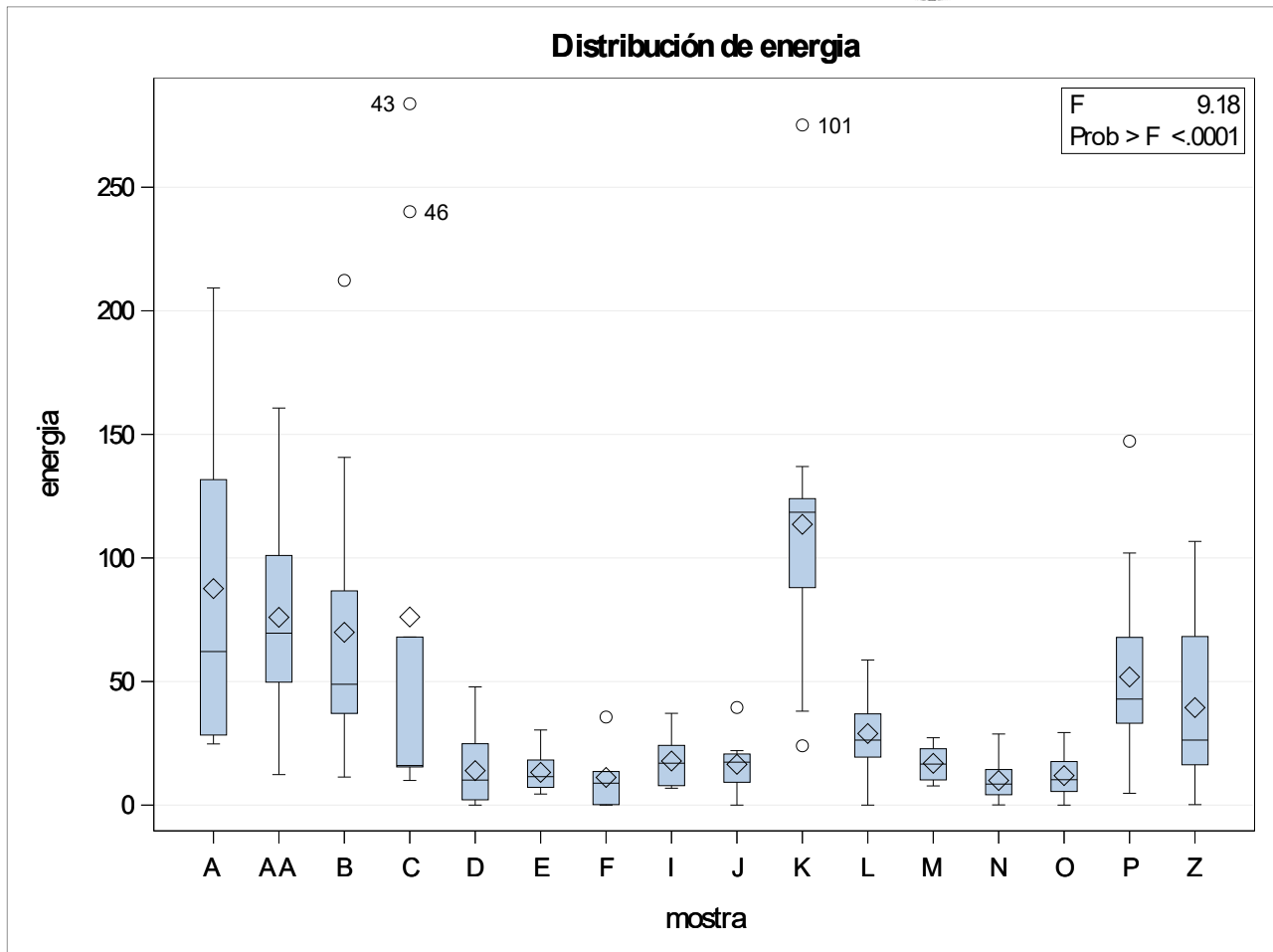
N.º observaciones leídas	20 8
Número de observaciones usadas	20 8

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	15	197198.1384	13146.5426	9.18	<.0001
Error	19 2	274901.8367	1431.7804		
Total corregido	20 7	472099.9751			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.417704	91.27891	37.83887	41.45413

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	15	197198.138 4	13146.5426	9.18	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	15	197198.138 4	13146.5426	9.18	<.0001

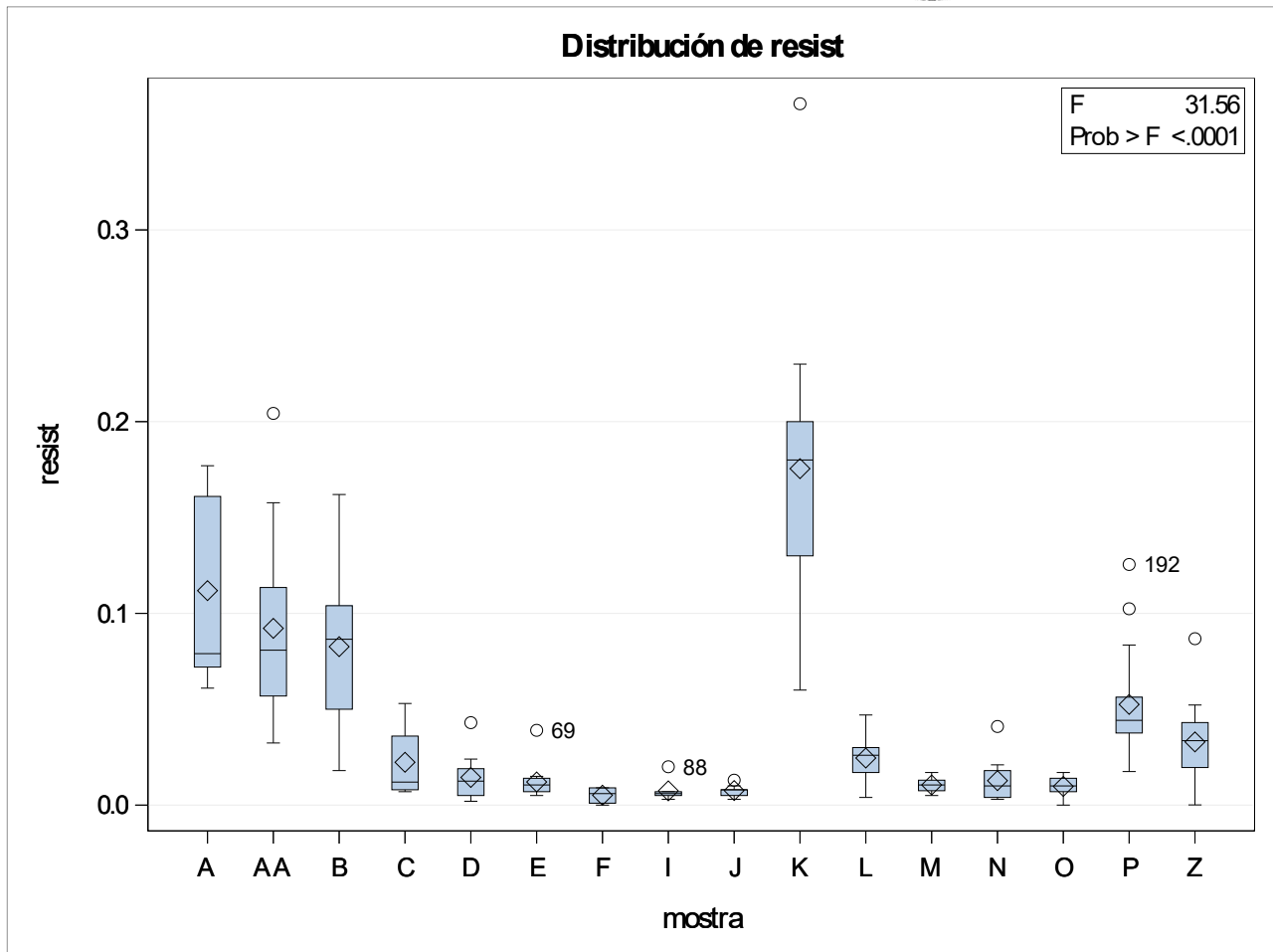


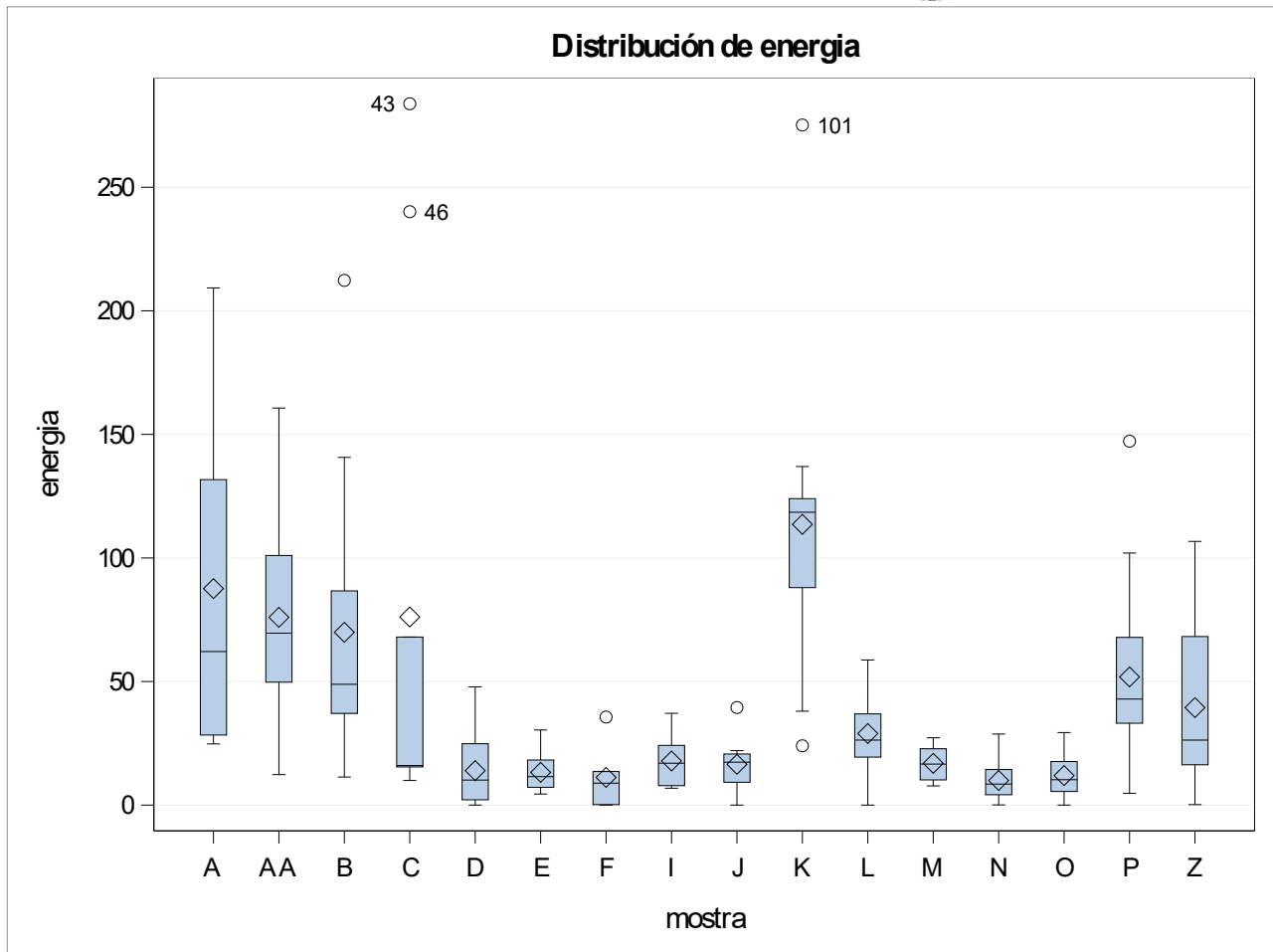
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	15	0.42091840	0.02806123	31.56	<.0001
Error	19 2	0.17072371	0.00088919		
Total corregido	20 7	0.59164211			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.711441	68.35050	0.029819	0.043627

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	15	0.4209184 0	0.02806123	31.56	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	15	0.42091840	0.02806123	31.56	<.0001

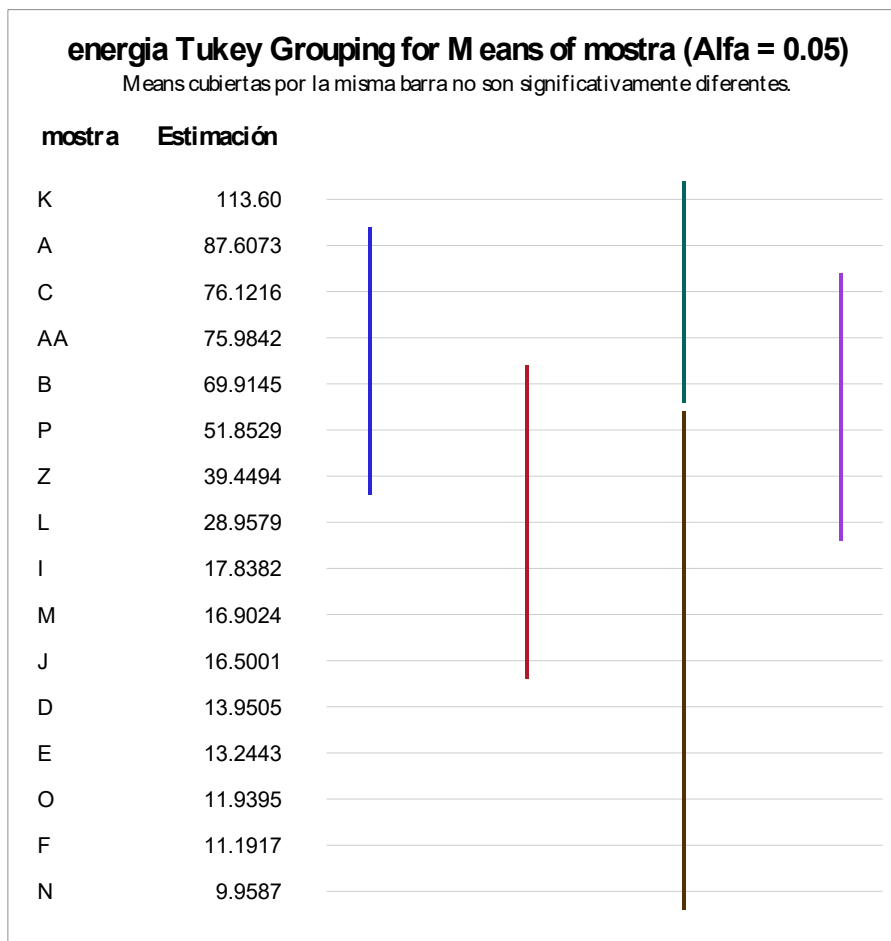


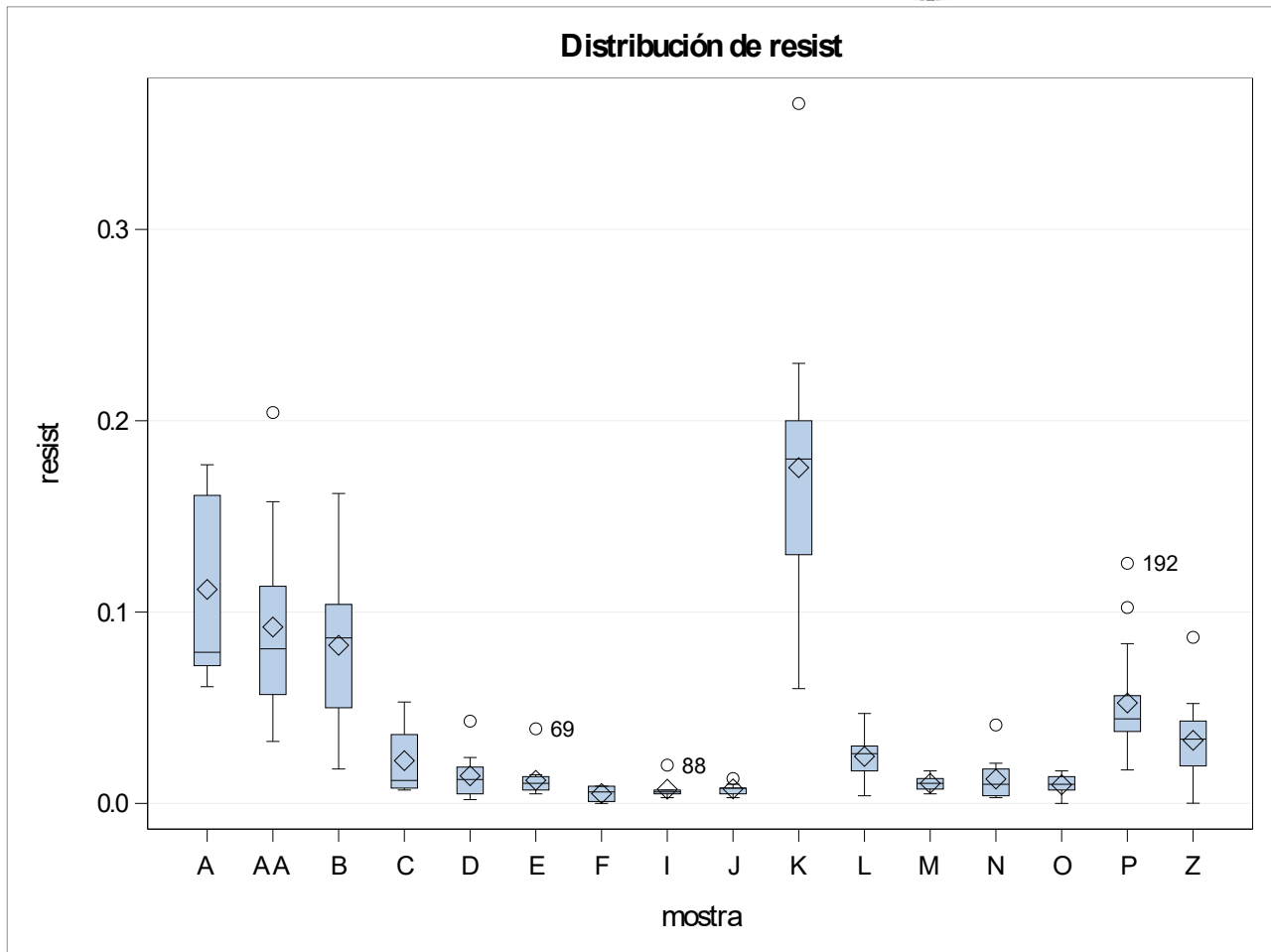


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	192
Error de cuadrado medio	1431.78
Valor crítico del rango estudentizado	4.91044
Diferencia significativa mínima	55.103
Media armónica de tamaño de celdas	11.3701 4

Note Cell sizes are not : equal.

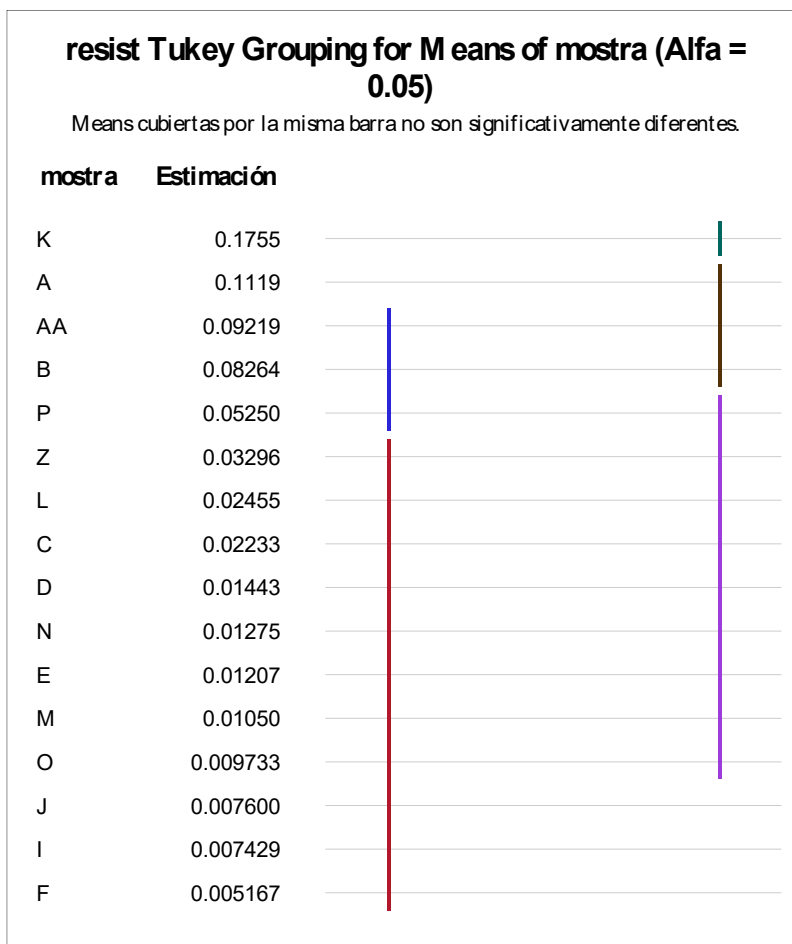




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	192
Error de cuadrado medio	0.000889
Valor crítico del rango estudentizado	4.91044
Diferencia significativa mínima	0.0434
Media armónica de tamaño de celdas	11.37014

Note Cell sizes are not : equal.



Información del nivel de clase

Clase	Niveles	Valores
comp1	3	CLOFIA A PALLA 2. XAMPI 20
comp2g	8	COLA BLA GUIX 100 GUIX 40G GUIX 50g GUIX 80G GUIX 80g SEGO ARR SILICAT

N.º observaciones leídas	20 8
Número de observaciones usadas	14 4

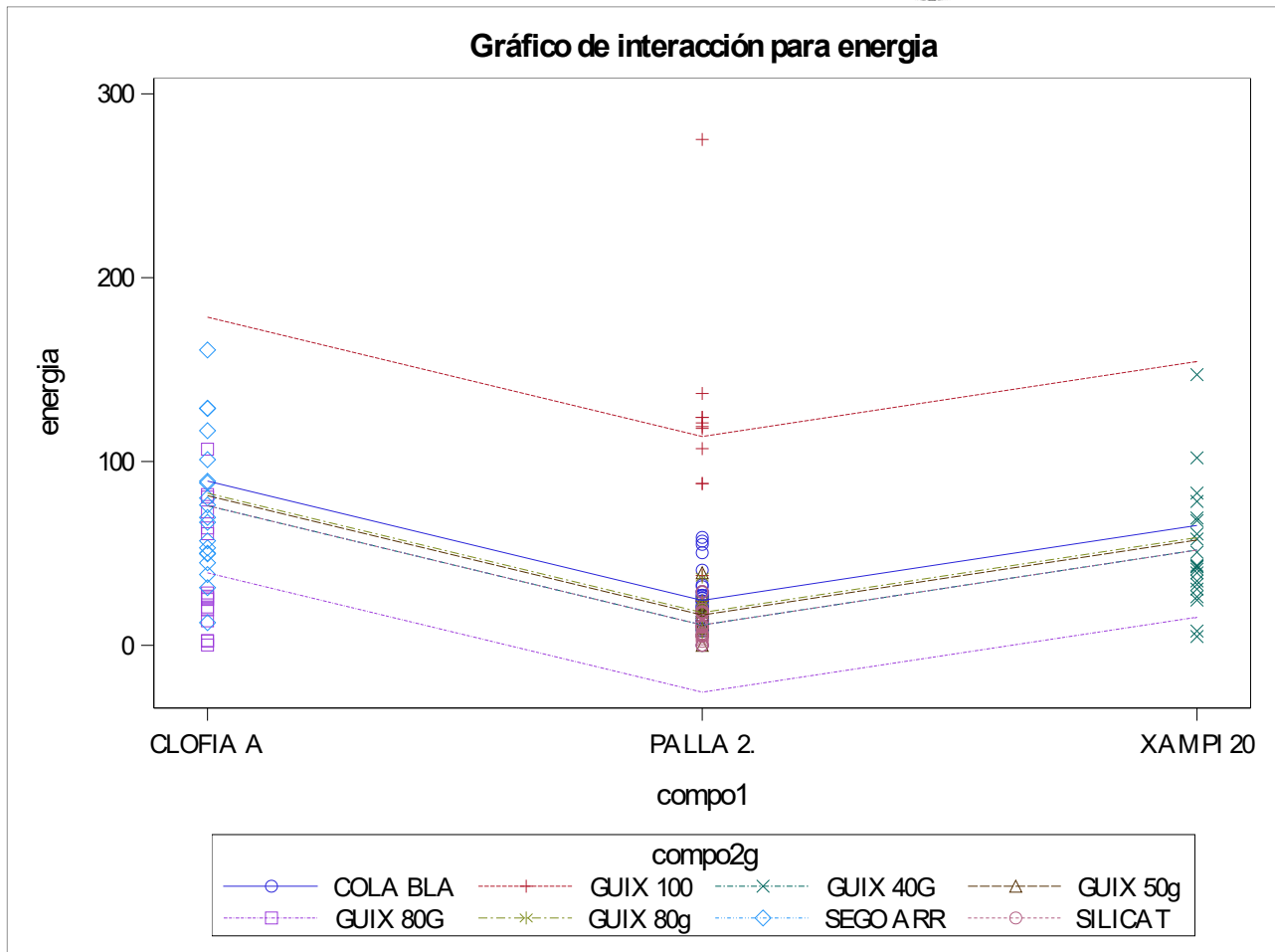
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	131752.4921	18821.7846	22.06	<.0001
Error	136	116055.0580	853.3460		
Total corregido	143	247807.5502			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energia
0.531673	71.32835	29.21209	40.95438

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	22859.7471	11429.8736	13.39	<.0001
compo2g	5	108892.7450	21778.5490	25.52	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	0	0.0000	.	.	.
compo2g	5	108892.7450	21778.5490	25.52	<.0001

Gráfico de interacción para energía



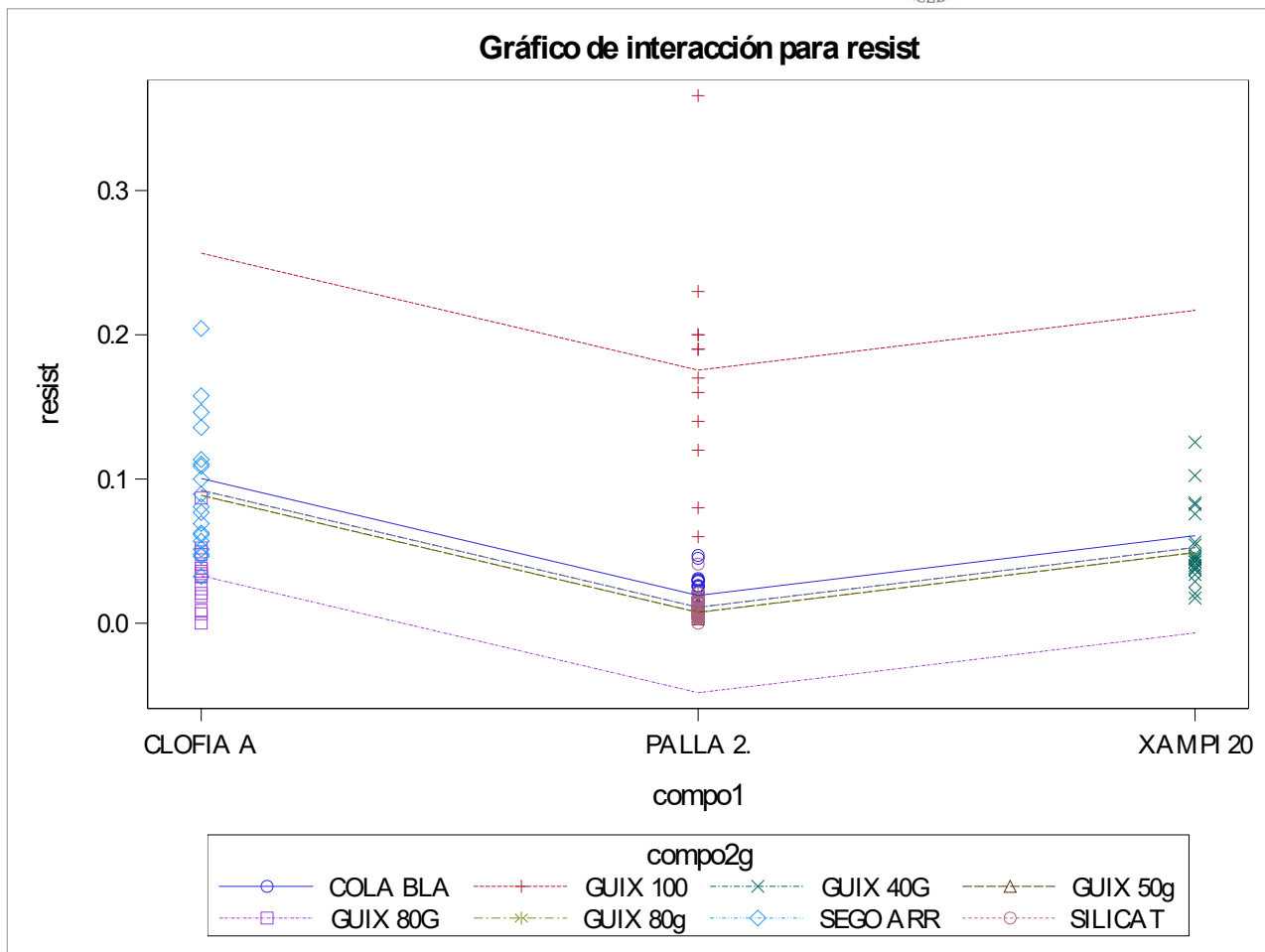
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	0.32621528	0.04660218	48.39	<.0001
Error	13 6	0.13097364	0.00096304		
Total corregido	14 3	0.45718891			

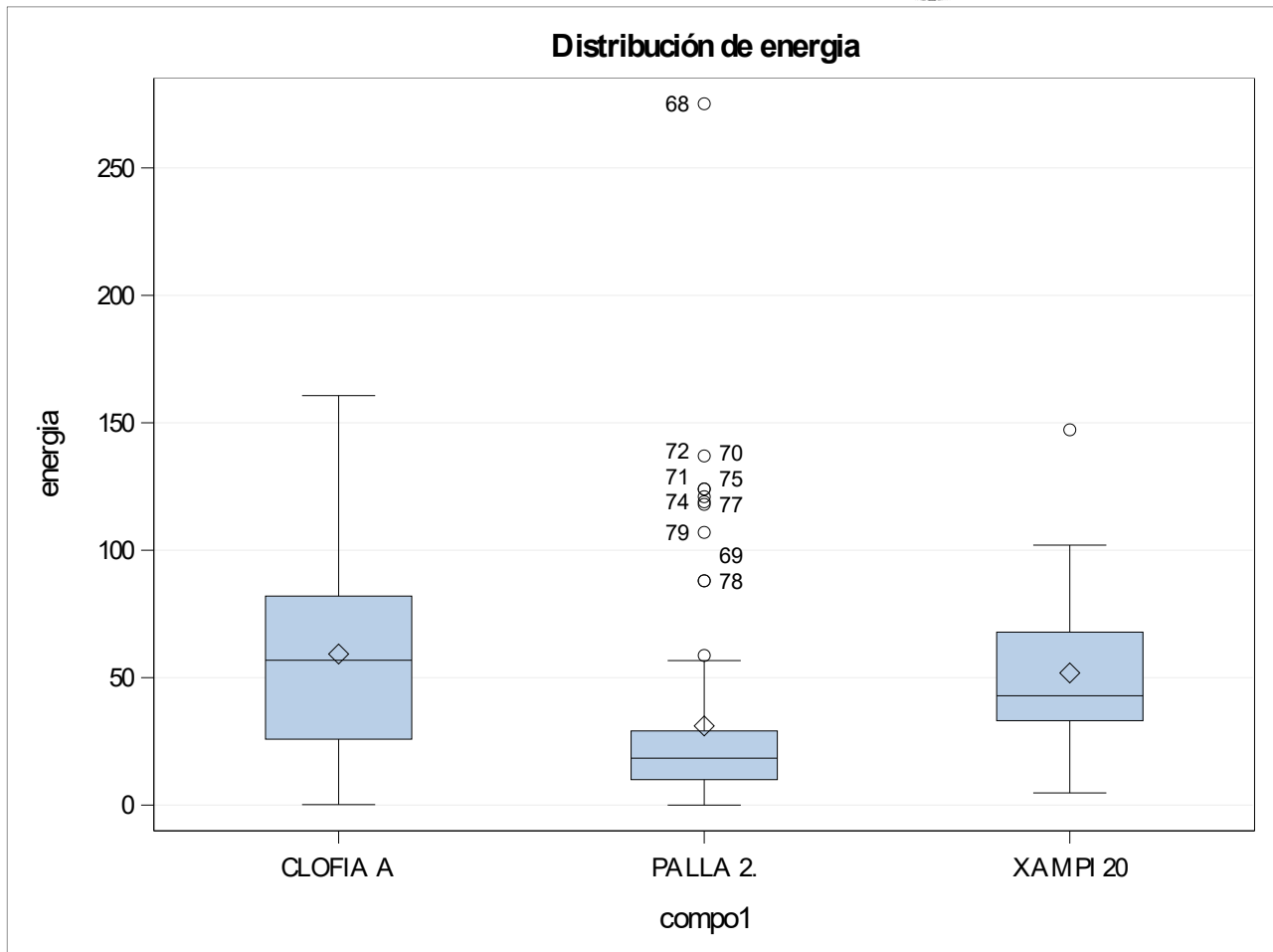
R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.713524	68.41931	0.031033	0.045357

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	0.0227842 2	0.01139211	11.83	<.0001
compo2g	5	0.3034310 5	0.06068621	63.02	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	0	0.00000000	.	.	.
compo2g	5	0.30343105	0.06068621	63.02	<.0001

Gráfico de interacción para resist

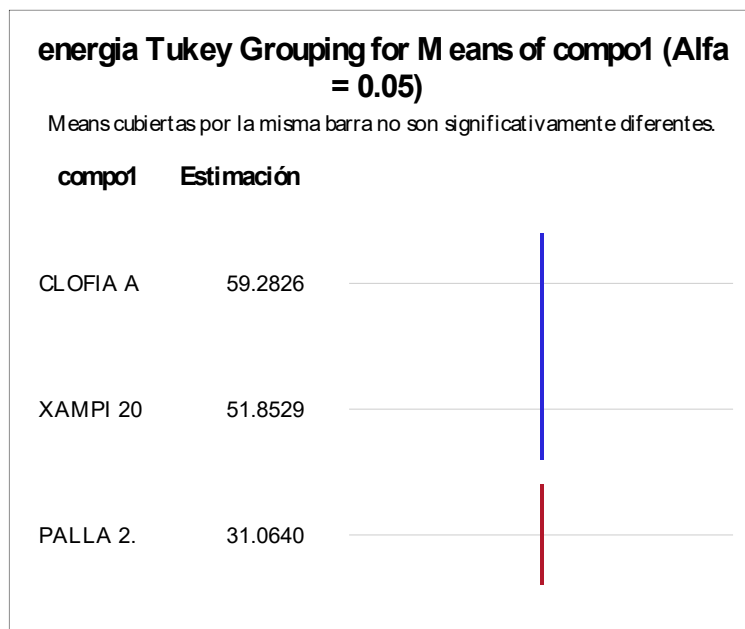


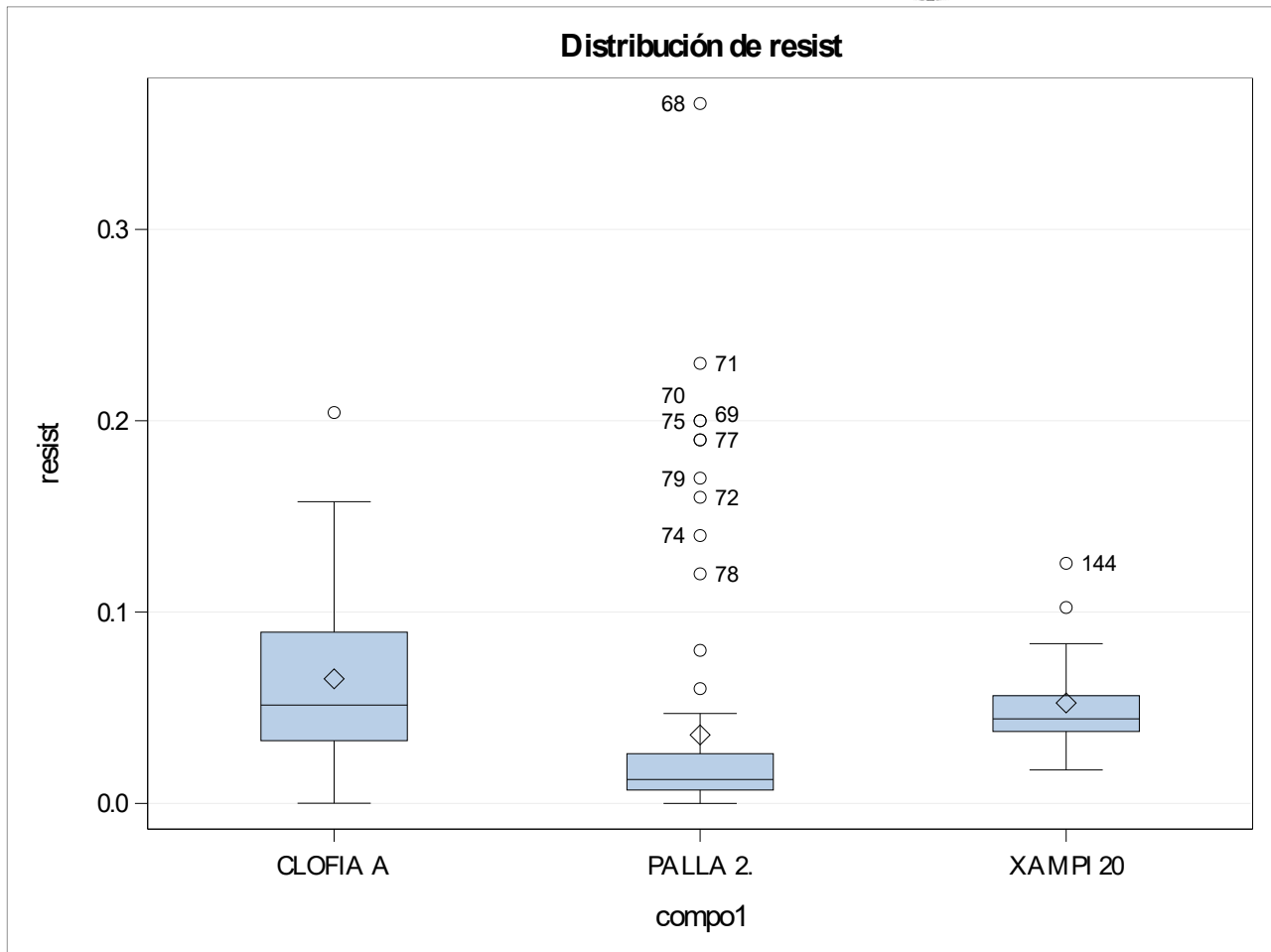


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	136
Error de cuadrado medio	853.346
Valor crítico del rango estudentizado	3.35119
Diferencia significativa mínima	16.724
Media armónica de tamaño de celdas	34.2645 2

Note Cell sizes are not : equal.

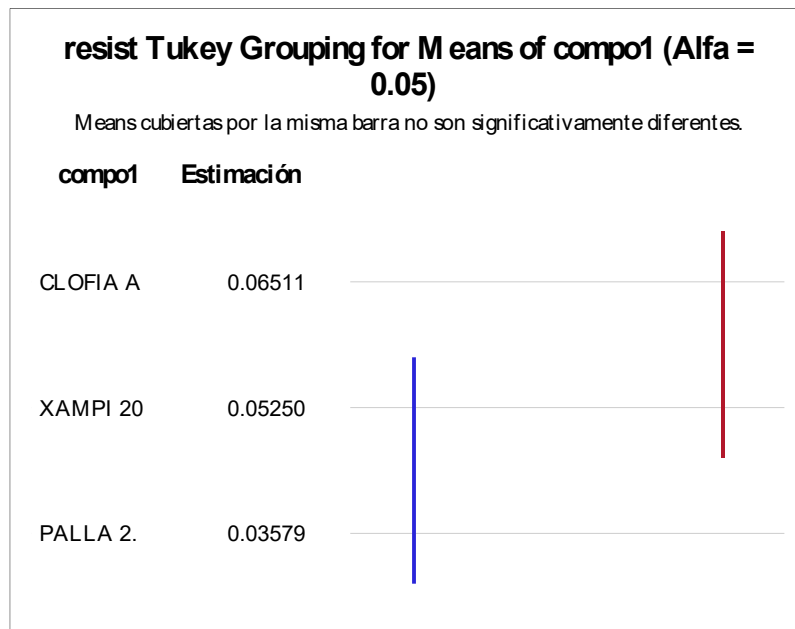


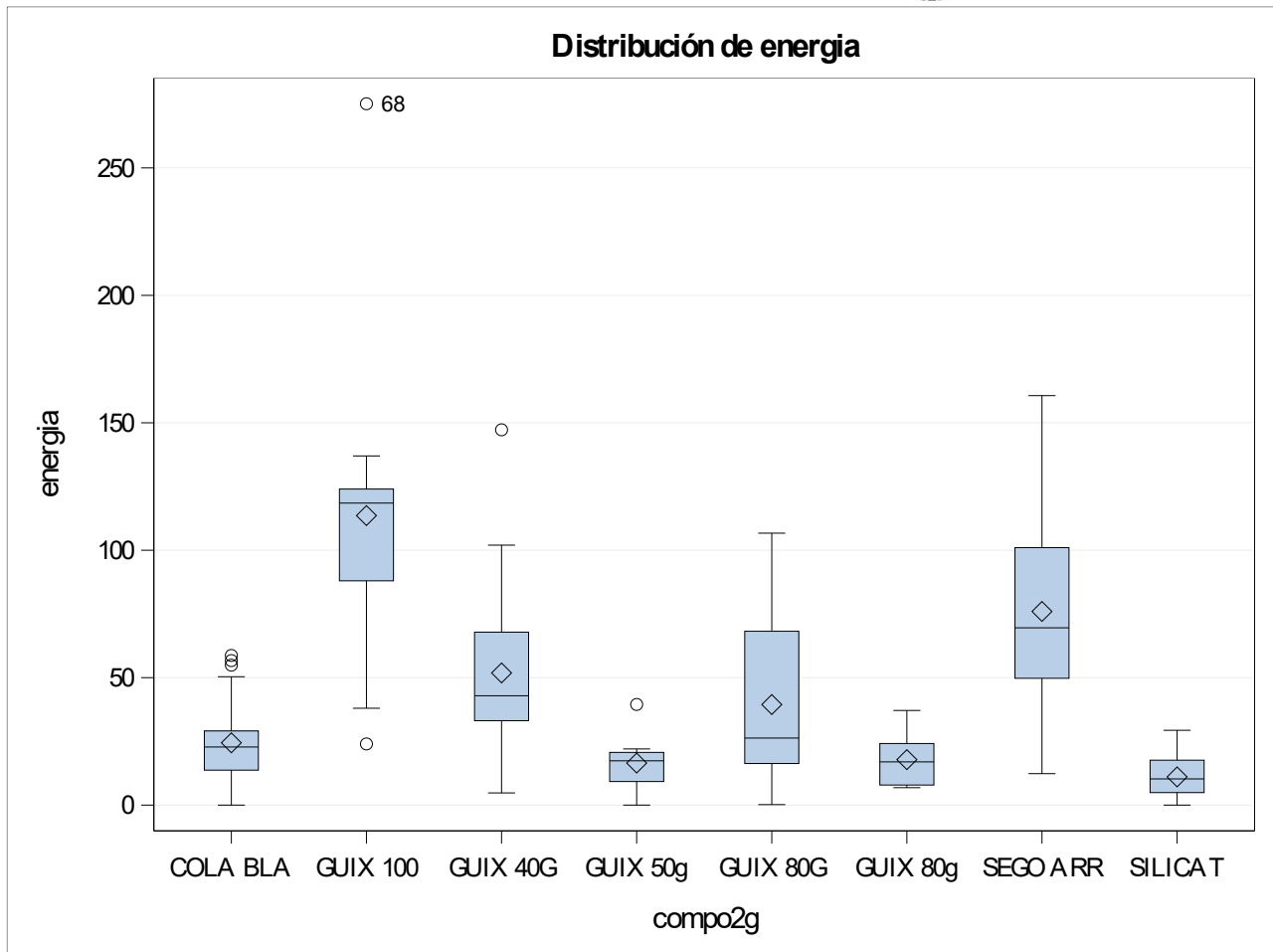


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	136
Error de cuadrado medio	0.00096 3
Valor crítico del rango estudentizado	3.35119
Diferencia significativa mínima	0.0178
Media armónica de tamaño de celdas	34.2645 2

Note Cell sizes are not : equal.

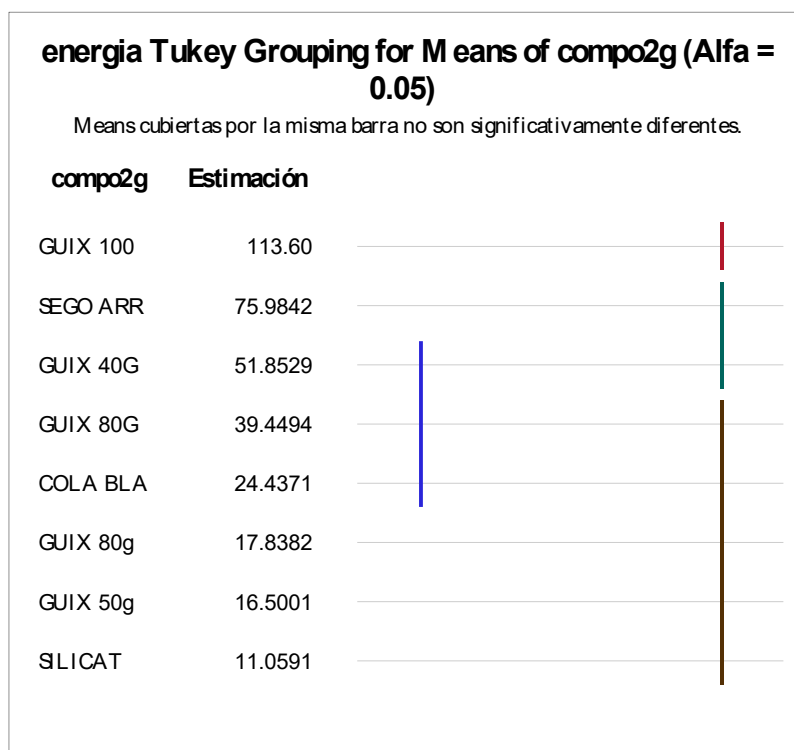


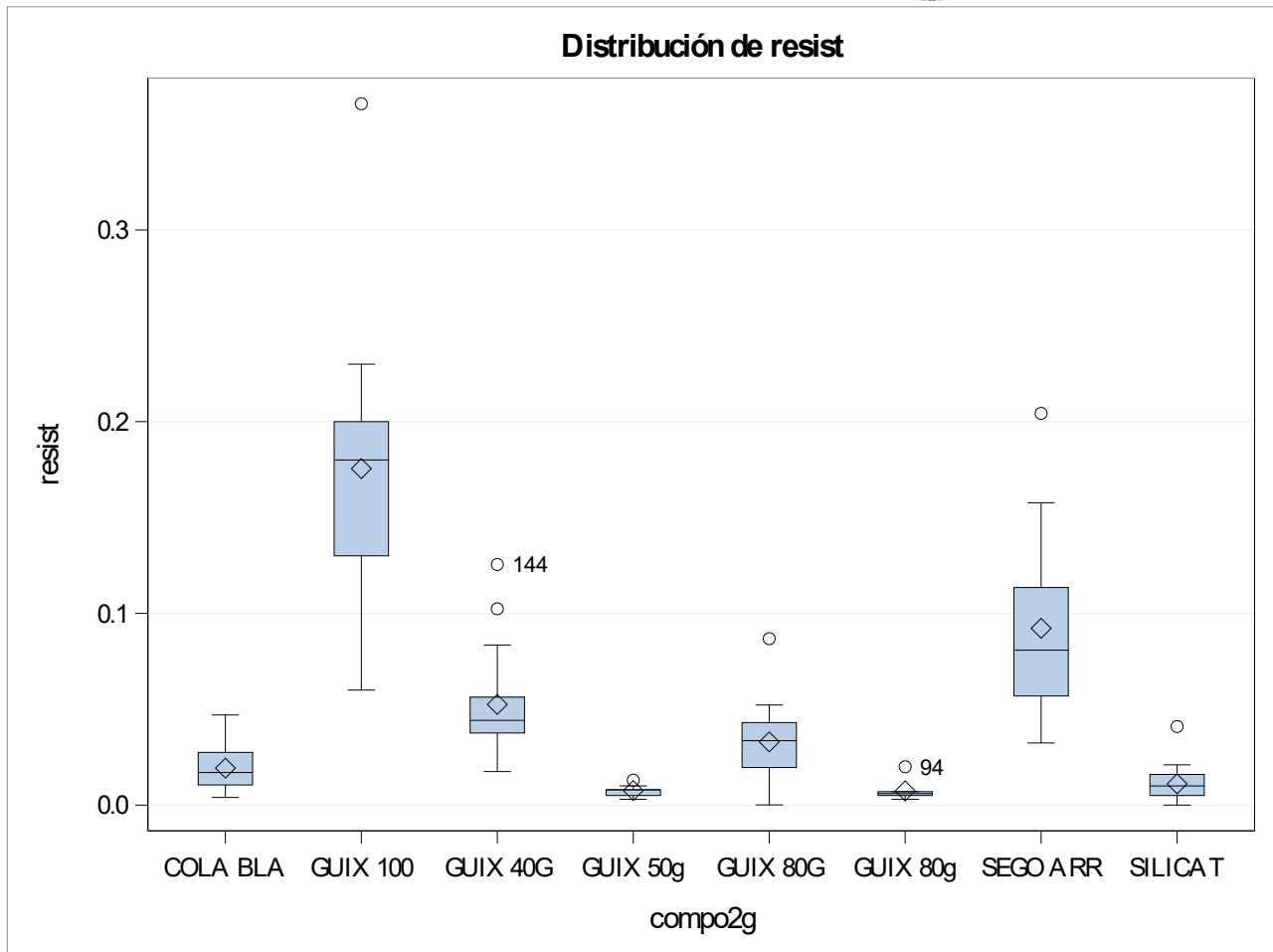


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	136
Error de cuadrado medio	853.346
Valor crítico del rango estudentizado	4.35385
Diferencia significativa mínima	33.567
Media armónica de tamaño de celdas	14.3567 8

Note Cell sizes are not : equal.

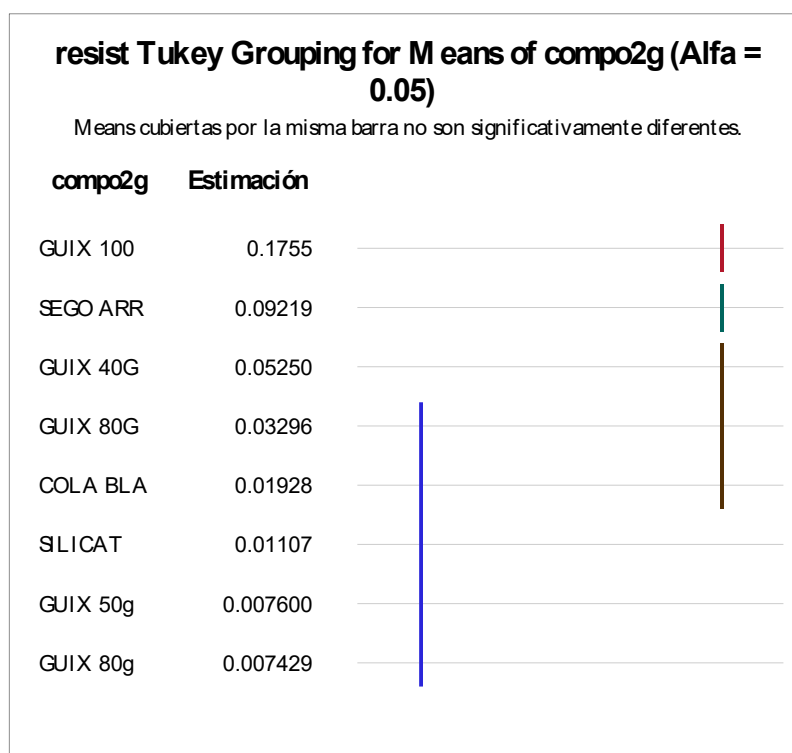




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	136
Error de cuadrado medio	0.00096 3
Valor crítico del rango estudentizado	4.35385
Diferencia significativa mínima	0.0357
Media armónica de tamaño de celdas	14.3567 8

Note Cell sizes are not : equal.



FASE 2 PUNXONAMENT:

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
1	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	1	3311.30	1.3622 7
2	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	2	3154.21	1.0714 5
3	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	3	5946.74	2.3970 8
4	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	4	1413.46	0.4582 6
5	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	5	2749.80	0.7597 2
6	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	6	1586.16	0.5801 6
7	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	7	3922.29	1.3004 9
8	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	8	6711.82	2.0632 3
9	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	11	4115.77	1.5374 1
10	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	12	5803.23	2.0929 1
11	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	13	1128.04	0.4407 6
12	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	14	3454.57	1.2757 6
13	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	15	6805.60	2.1308 0
14	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	16	5902.90	2.3227 1
15	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	17	5128.07	1.9037 7
16	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	18	7157.52	2.6301 7
17	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	19	5805.20	2.0280 0
18	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	20	4958.42	1.6225 9

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
19	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	21	2568.54	0.7287 8
20	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	22	4564.30	2.0213 7
21	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	23	4420.38	1.6714 3
22	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	24	4641.68	1.5762 1
23	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	25	6434.36	2.4885 0
24	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	26	2578.62	0.9032 7
25	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	27	6294.71	2.3149 7
26	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	1	5859.77	2.1000 0
27	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	2	3609.69	1.1000 0
28	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	3	1335.12	0.3400 0
29	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	4	2190.03	0.6300 0
30	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	5	1794.40	0.5000 0
31	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	6	3012.98	1.0200 0
32	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	7	3231.06	0.8000 0
33	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	8	842.62	0.2200 0
34	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	9	1435.89	0.4300 0
35	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	10	2471.83	0.6400 0
36	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	11	2766.50	0.9200 0
37	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	12	1277.85	0.4100 0
38	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	13	1653.14	0.4200 0

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
39	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	14	1621.66	0.4300 0
40	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	15	2213.96	0.6400 0
41	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	16	2252.76	0.7800 0
42	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	17	1186.24	0.2900 0
43	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	18	795.63	0.2800 0
44	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	19	1868.96	0.4700 0
45	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	20	2149.39	0.6600 0
46	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	21	2502.59	0.6391 2
47	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	22	2555.42	0.6785 4
48	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	23	2284.28	0.7913 6
49	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	24	1223.85	0.2887 6
50	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	25	1571.12	0.4845 7
51	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	26	1362.30	0.5244 9
52	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	27	1728.23	0.5365 8
53	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	28	1563.93	0.6441 3
54	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	29	1859.47	0.6273 3
55	Clofia+S	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	30	1644.87	0.5579 8
56	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	1	5506.02	2.7467 7
57	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	2	6290.23	2.6222 8
58	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	3	6018.92	2.4293 5

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
59	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	4	8274.30	3.2022 6
60	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	5	7740.74	3.0838 3
61	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	6	7475.21	2.9707 0
62	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	7	6886.81	2.6323 3
63	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	8	7459.67	3.1506 0
64	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	9	6085.92	2.4416 0
65	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	10	6853.46	2.9154 3
66	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	11	2823.93	1.0345 2
67	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	12	1315.34	0.5461 1
68	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	13	4805.31	2.1618 2
69	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	14	6648.00	2.8553 5
70	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	15	6240.03	2.6037 2
71	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	16	6951.54	2.8248 2
72	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	17	5272.39	2.0654 5
73	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	18	3643.98	1.6316 7
74	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	19	3558.53	1.6439 5
75	Palla+Ca	1L	PALLA 2.	CaOH 60g	KRAFT 12	20	7119.17	3.0520 2
76	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	1	1495.02	0.4700 0
77	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	2	764.85	0.2400 0
78	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	3	7430.23	2.5600 0

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
79	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	4	3318.55	1.21000
80	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	5	2751.31	1.08000
81	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	6	3810.12	1.37000
82	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	7	5115.28	2.12000
83	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	8	3285.27	1.26000
84	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	9	3786.98	1.44000
85	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	10	7189.71	2.63000
86	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	11	3889.38	1.52000
87	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	12	5291.37	2.11000
88	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	13	1055.87	0.33000
89	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	14	2764.19	1.12000
90	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	15	6692.18	2.35000
91	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	16	3999.16	1.42000
92	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	17	3112.35	1.22000
93	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	18	2329.06	0.83000
94	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	19	2199.96	0.70000
95	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	20	1400.70	0.52000
96	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	21	3113.56	1.14692
97	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	22	2583.17	0.92598
98	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	23	1799.97	0.65957

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
99	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	24	5683.08	2.18030
100	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	25	3630.95	1.32141
101	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	26	5626.53	1.95275
102	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	27	6870.44	2.66067
103	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	28	1742.31	0.56877
104	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	29	2369.30	0.94452
105	Palla+Gu	1L	PALLA 2.	GUIX 30g	RES	30	3819.15	1.41099
106	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	1	2658.32	0.74209
107	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	2	1341.27	0.30843
108	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	3	4948.40	1.35717
109	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	4	3870.07	1.17419
110	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	5	4260.60	1.03924
111	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	6	1883.02	0.68926
112	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	7	3744.04	1.04572
113	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	8	2329.31	0.67547
114	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	9	2749.19	0.76947
115	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	10	2771.74	0.79876
116	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	11	1950.07	0.62649
117	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	12	2001.88	0.58991
118	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	13	2434.12	0.68386

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
119	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	14	2037.50	0.6658 0
120	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	15	1609.17	0.5752 1
121	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	16	2643.91	0.7479 7
122	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	17	788.54	0.1963 0
123	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	18	1579.83	0.4523 1
124	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	19	1134.45	0.3391 9
125	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	20	4024.33	1.4888 0
126	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	21	4431.36	1.3364 0
127	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	22	3879.60	1.0757 8
128	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	23	2407.01	0.7112 9
129	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	24	2699.27	0.8445 7
130	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	25	2796.53	0.9823 2
131	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	26	2769.35	0.6411 4
132	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	27	3618.83	1.0529 0
133	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	28	4723.38	1.3907 7
134	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	29	2520.08	0.7803 1
135	Palla+Kr	1L	PALLA 2.	RES	KRAFT 12	30	2607.48	0.8283 3
136	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	1	3975.07	1.6802 2
137	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	2	1686.45	0.7037 7
138	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	3	3981.43	1.9892 8

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
139	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	4	4362.85	1.9559 0
140	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	5	4050.94	2.1385 4
141	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	6	2305.50	1.0755 7
142	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	7	2093.61	1.0722 0
143	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	8	6001.65	2.6807 1
144	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	9	3113.97	1.4371 8
145	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	10	5138.79	1.8962 6
146	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	11	5250.15	2.1426 5
147	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	12	5941.64	2.3184 9
148	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	13	3634.86	1.7555 2
149	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	14	4341.20	2.1339 4
150	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	15	3947.31	2.0891 3
151	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	16	2346.61	0.9595 1
152	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	17	1663.15	0.6038 6
153	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	18	6129.30	2.8222 5
154	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	19	2280.85	1.0162 1
155	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	20	526.99	0.2337 5
156	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	21	1353.68	0.5254 0
157	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	22	1943.61	0.7000 0
158	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	23	1950.87	0.8697 8

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
159	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	24	2139.34	1.06606
160	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	25	930.96	0.35442
161	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	26	2223.93	1.15005
162	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	27	3407.85	1.81137
163	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	28	987.97	0.56722
164	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	29	1725.66	0.95299
165	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	30	394.92	0.20352
166	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	1	3567.96	1.04184
167	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	2	10119.44	3.70362
168	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	3	4307.91	1.58743
169	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	4	4197.81	1.49198
170	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	5	1623.71	0.60170
171	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	6	3273.36	0.78028
172	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	7	2631.49	0.98389
173	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	8	3302.51	1.35791
174	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	9	2467.11	0.74943
175	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	10	2645.95	0.86797
176	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	11	6783.29	2.46496
177	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	12	7483.37	2.78387
178	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	13	8098.80	2.41062

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
179	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	14	4212.24	1.62079
180	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	15	6628.90	2.58521
181	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	16	3735.84	0.96153
182	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	17	8301.72	2.77771
183	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	18	7978.54	2.51664
184	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	19	1560.41	0.52030
185	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	20	3636.21	1.60059
186	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	21	5804.48	2.28423
187	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	22	4648.08	1.87038
188	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	23	3340.44	0.83814
189	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	24	5967.99	2.01968
190	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	25	5763.57	1.88865
191	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	26	5463.34	1.64221
192	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	27	7025.87	2.30883
193	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	28	6182.51	1.94973
194	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	29	7325.45	2.34653
195	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	30	7632.77	2.20925
196	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	1	1538.89	0.49470
197	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	2	1793.13	0.51730
198	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	3	2074.91	0.84142

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
199	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	4	2276.86	0.8299 2
200	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	5	1047.56	0.4439 7
201	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	6	1560.67	0.5093 5
202	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	7	868.40	0.4346 7
203	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	8	2481.28	1.0398 6
204	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	9	1180.57	0.4658 7
205	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	11	4721.53	1.5020 7
206	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	12	3103.91	1.0023 5
207	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	13	654.46	0.2742 2
208	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	14	2063.45	0.6953 2
209	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	15	3865.87	1.2817 2
210	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	16	3161.57	1.1708 1
211	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	17	4339.47	1.4733 8
212	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	18	2073.59	0.6137 1
213	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	19	4065.00	1.4061 9
214	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	20	3171.02	0.9483 3
215	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	21	6083.25	2.6349 0
216	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	22	4098.04	1.5273 8
217	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	23	4034.41	1.6743 7
218	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	24	1909.15	0.6116 5

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
219	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	25	4385.41	1.5920 7
220	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	26	3882.39	1.2846 6
221	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	27	3189.12	1.1216 0
222	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	28	4319.34	1.3764 3
223	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	29	8849.50	3.3041 1
224	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	30	5785.67	2.0409 0

mostra=Clofia+G

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	4422.31	1789.46	1128.04	7157.52
resist	5	1.587282	0.673504	0.440755	2.630167
	2	6	9	7	5
	5				

mostra=Clofia+S

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	3	2062.18	986.014493	795.630000	5859.77
resist	0	0.628428	7	0	2.100000
	3	2	0.3507163	0.2200000	0
	0				

mostra=Palla+Ca

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	5848.47	1806.98	1315.34	8274.30
resist	0	2.430728	0.724019	0.546105	3.202262
	2	9	2	2	5
	0				

mostra=Palla+Gu

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	3	3630.67	1860.90	764.850000	7430.23
resist	0	1.342396	0.698772	0	2.660666
	3	3	4	0.2400000	6
	0				

mostra=Palla+Kr

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	3	2773.76	1079.29	788.543996	4948.40
resist	0	0.820315	0.321996	0	1.488795
	3	7	4	0.1963017	5
	0				

mostra=Xampi+Ca

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	3	2994.37	1662.29	394.919834	6129.30
resist	0	1.363525	0.743158	8	2.822248
	3	4	9	0.2035230	9
	0				

mostra=Xampi+Gu

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	3	5190.37	2224.56	1560.41	10119.44
resist	0	1.758862	0.785037	0.520302	3.703616
	3	9	3	3	9
	0				

mostra=Xampi+Kr

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3192.36	1805.47	654.457370	8849.50
resist	9	1.141836	0.685921	9	3.304111
	2	0	1	0.2742209	3
	9				

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
mostra	8	Clofia+G Clofia+S Palla+Ca Palla+Gu Palla+Kr Xampi+Ca Xampi+Gu Xampi+Kr

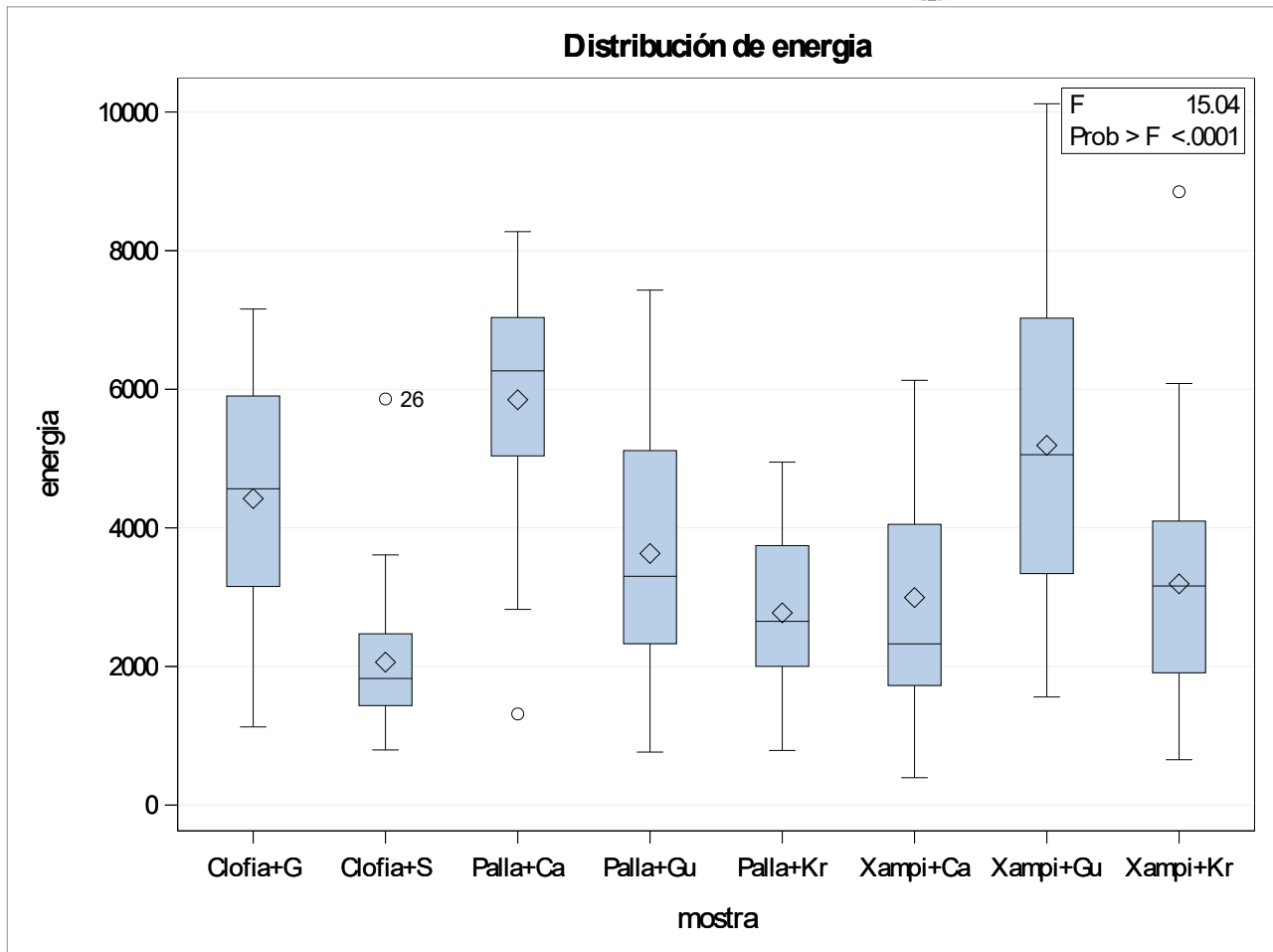
N.º observaciones leídas	22 4
Número de observaciones usadas	22 4

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	300389873.2	42912839.0	15.04	<.0001
Error	21 6	616205878.2	2852805.0		
Total corregido	22 3	916595751.3			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.327723	46.15914	1689.025	3659.134

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	300389873. 2	42912839.0	15.04	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	300389873. 2	42912839.0	15.04	<.0001

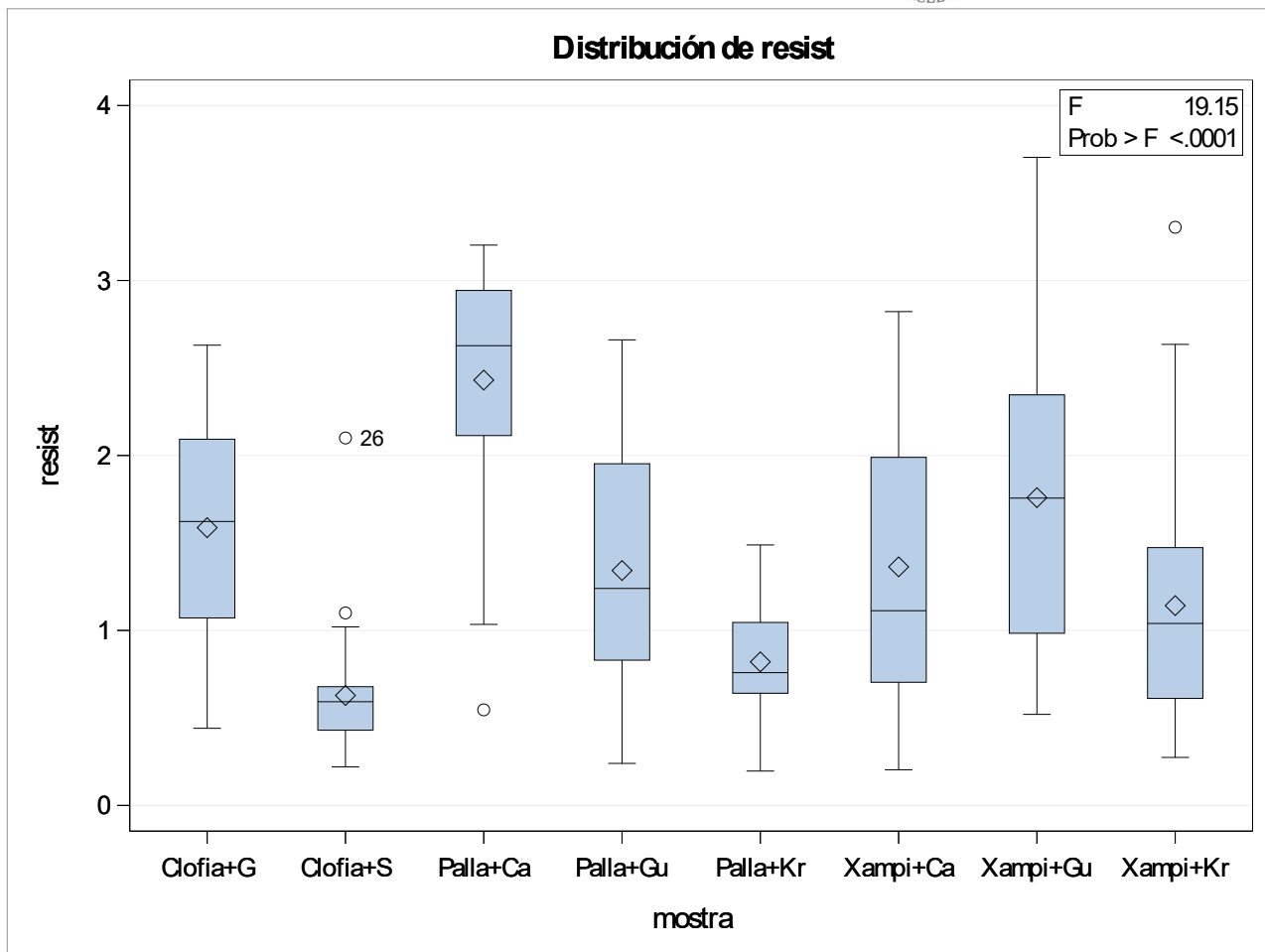


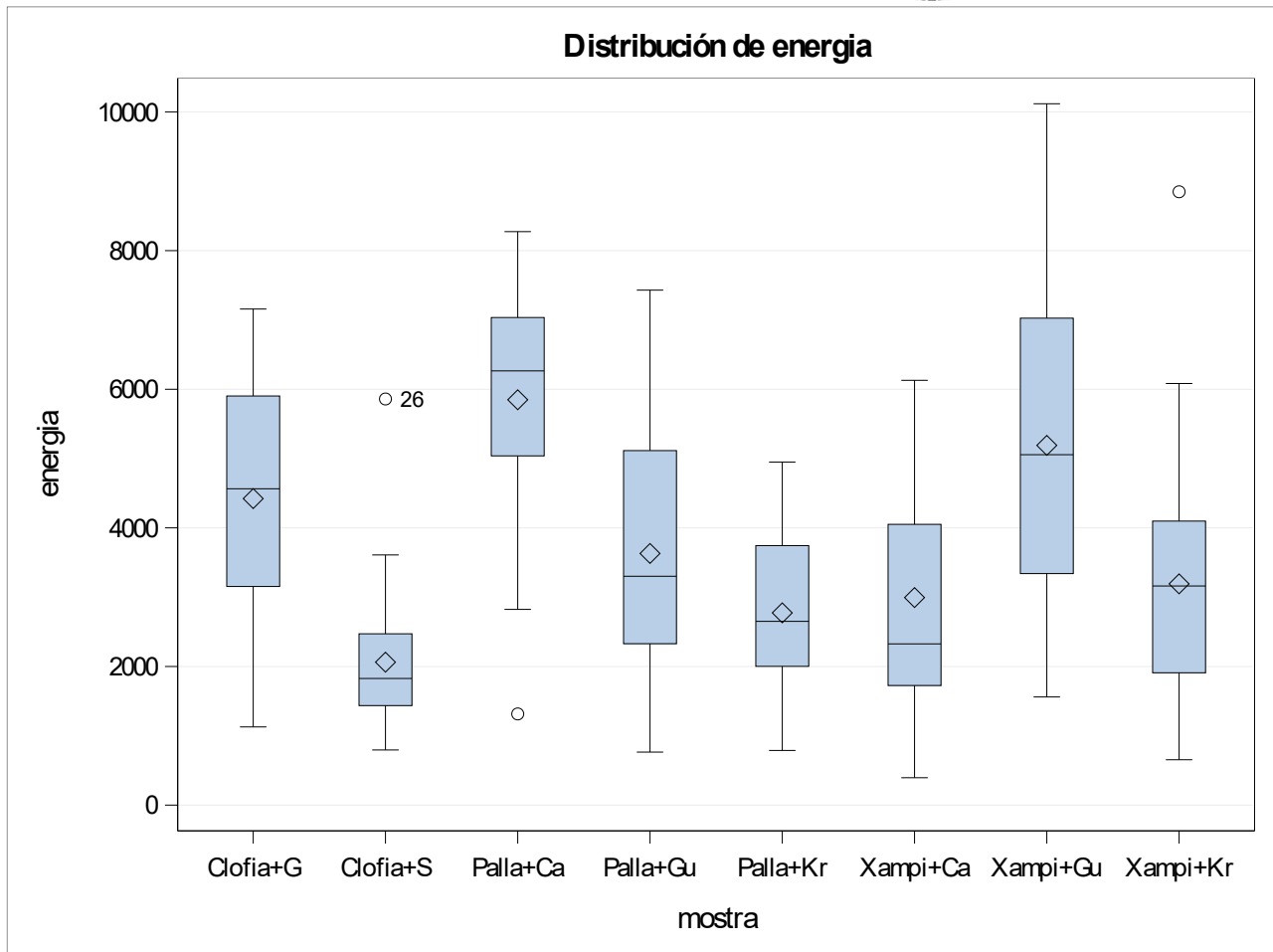
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	55.0255852	7.8607979	19.15	<.0001
Error	21 6	88.6426635	0.4103827		
Total corregido	22 3	143.6682486			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.383004	48.02187	0.640611	1.333999

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	55.0255851 7	7.86079788	19.15	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	55.0255851 7	7.86079788	19.15	<.0001

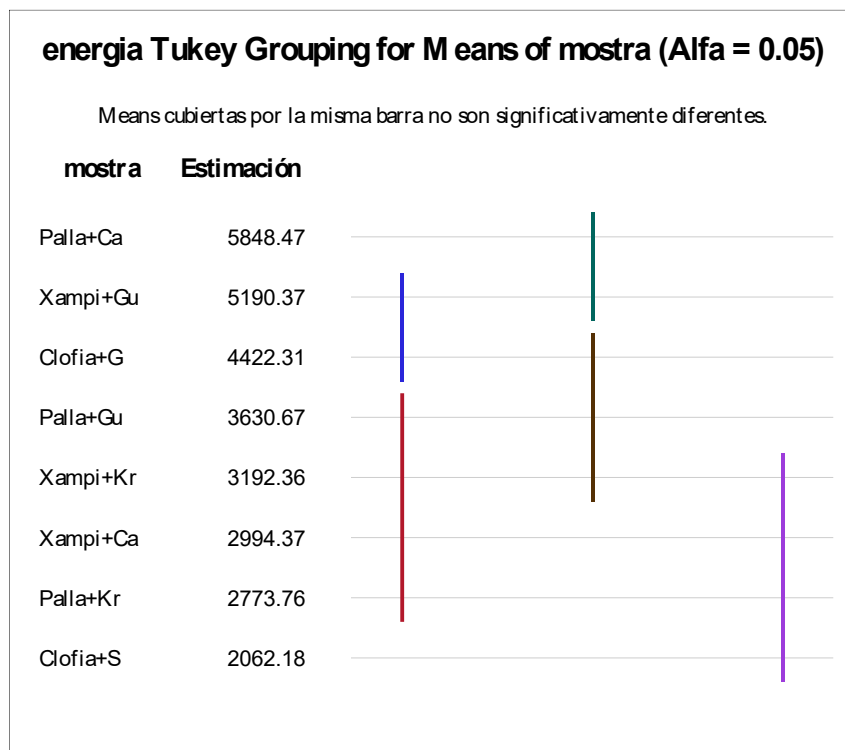


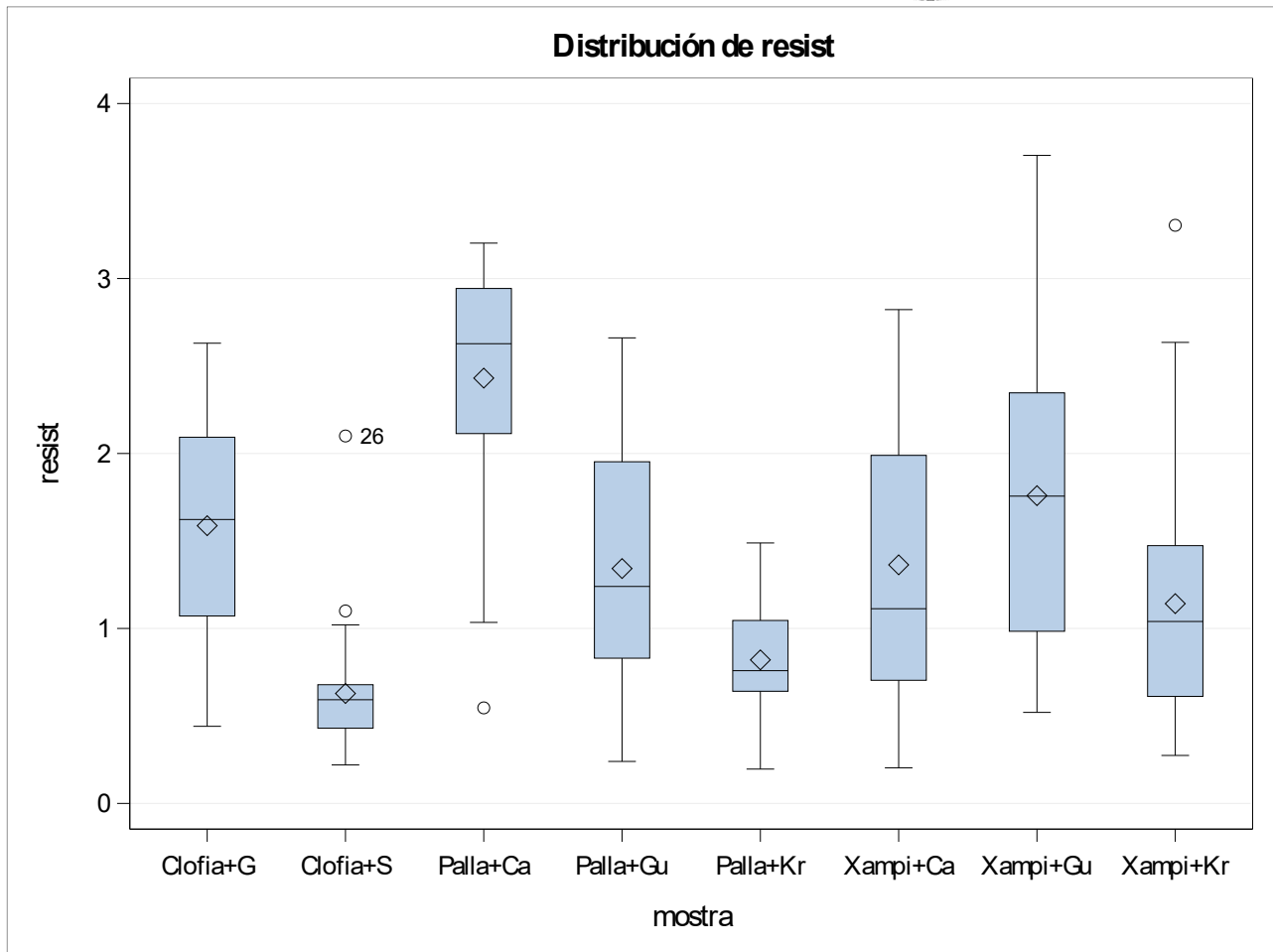


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	285280 5
Valor crítico del rango estudentizado	4.32876
Diferencia significativa mínima	1394.8
Media armónica de tamaño de celdas	27.4773

Note Cell sizes are not equal.

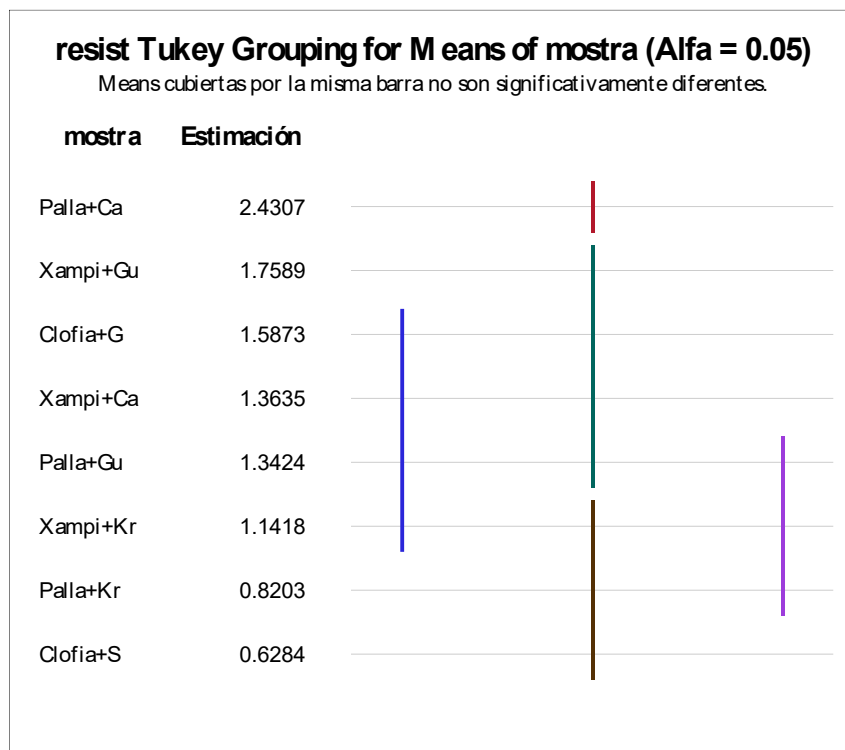




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	0.41038 3
Valor crítico del rango estudentizado	4.32876
Diferencia significativa mínima	0.529
Media armónica de tamaño de celdas	27.4773

Note Cell sizes are not : equal.



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
compo1	3	CLOFIA A PALLA 2. XAMPI 10
compo2g	7	CaOH 40g CaOH 60g GUIX 20g GUIX 30g GUIX 40g RES SEGO ARR
compo3	2	KRAFT 12 RES

N.º observaciones leídas	22
	4
Número de observaciones usadas	22
	4

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	300389873.2	42912839.0	15.04	<.0001
Error	216	616205878.2	2852805.0		
Total corregido	223	916595751.3			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.327723	46.15914	1689.025	3659.134

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	20205334.7	10102667.3	3.54	0.0307
compo2g	5	280184538.5	56036907.7	19.64	<.0001
compo3	0	0.0	.	.	.

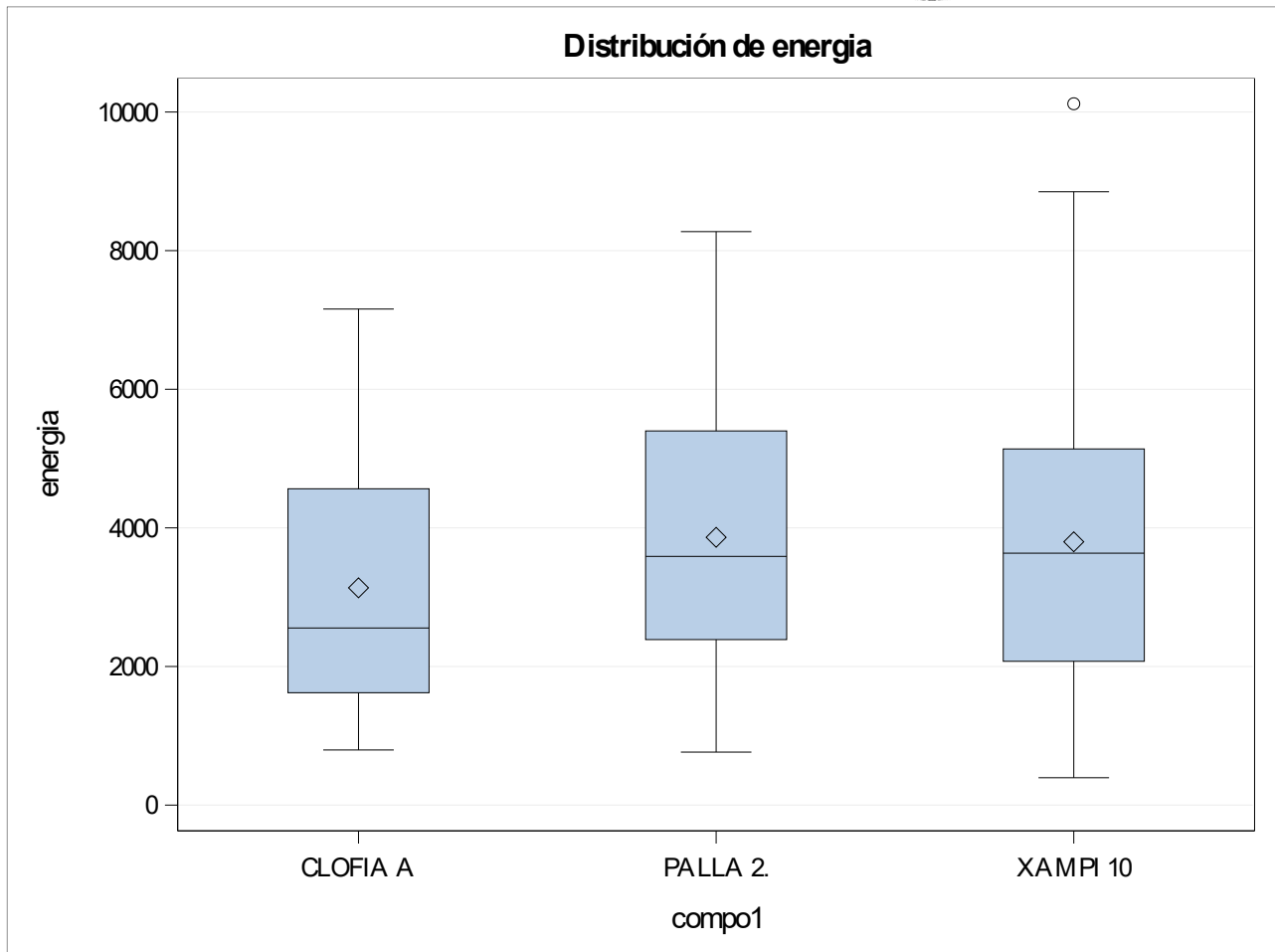
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	1	2583885.8	2583885.8	0.91	0.3423
compo2g	4	248940873.4	62235218.4	21.82	<.0001
compo3	0	0.0	.	.	.

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	55.0255852	7.8607979	19.15	<.0001
Error	216	88.6426635	0.4103827		
Total corregido	223	143.6682486			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.383004	48.02187	0.640611	1.333999

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	5.30509599	2.65254799	6.46	0.0019
compo2g	5	49.72048918	9.94409784	24.23	<.0001
compo3	0	0.00000000	.	.	.

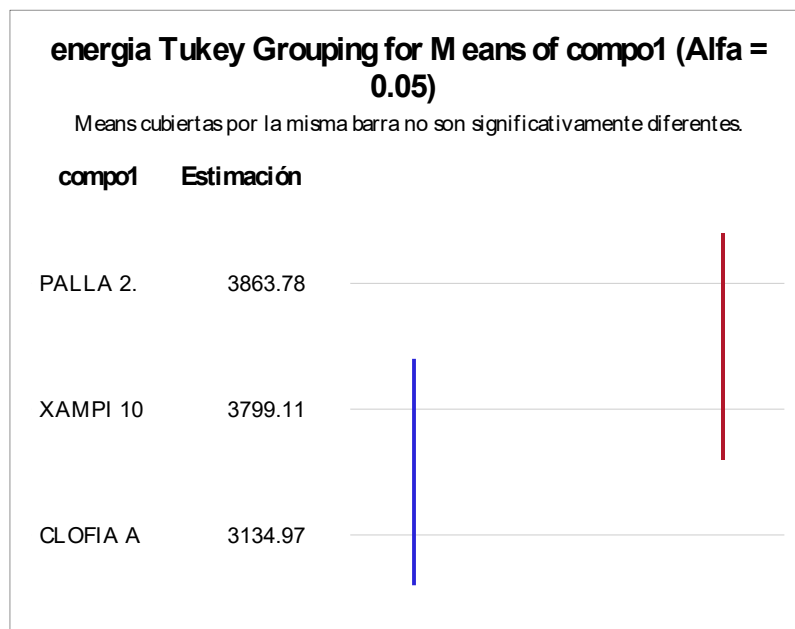
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	1	1.52434724	1.52434724	3.71	0.0553
compo2g	4	48.16986345	12.04246586	29.34	<.0001
compo3	0	0.00000000	.	.	.

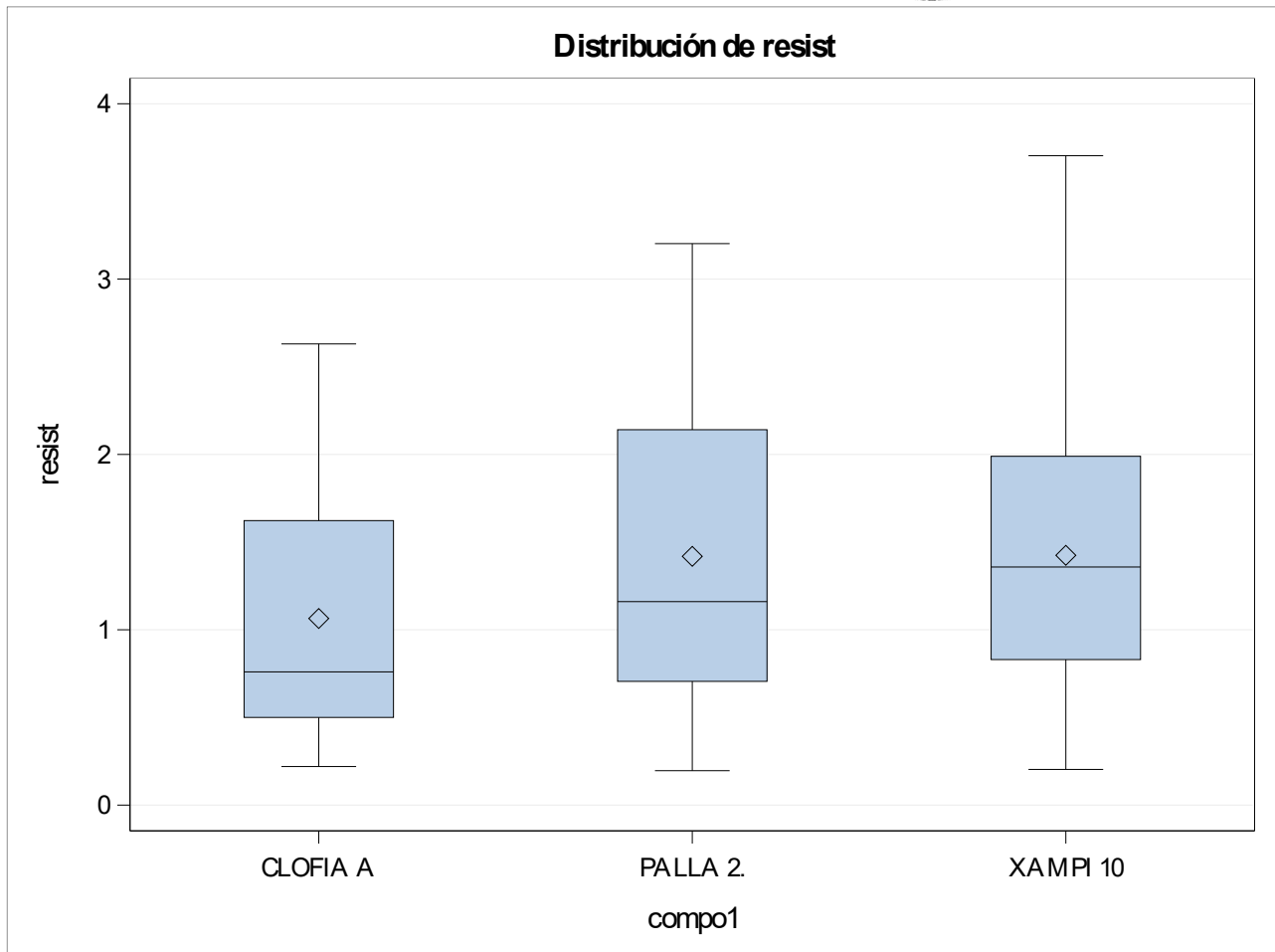


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	216
Error de cuadrado medio	2852805
Valor crítico del rango estudentizado	3.33752
Diferencia significativa mínima	666.34
Media armónica de tamaño de celdas	71.5686 9

Note Cell sizes are not : equal.

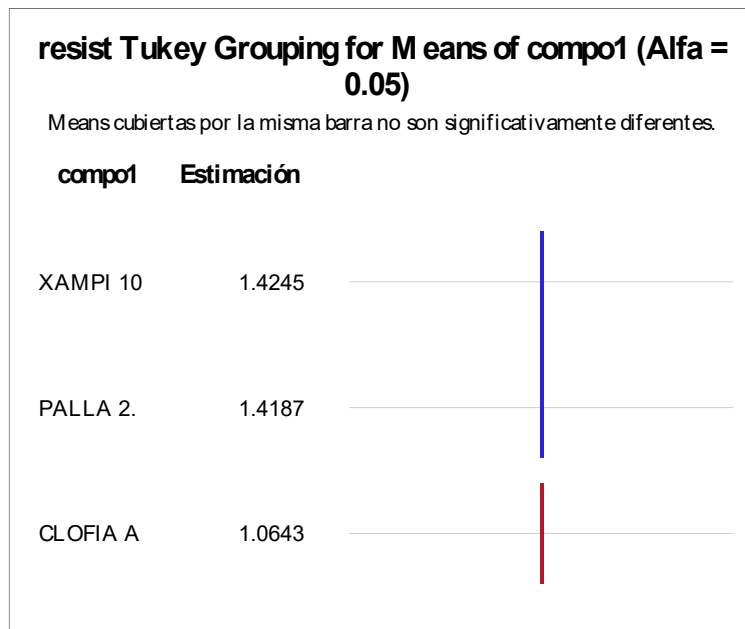


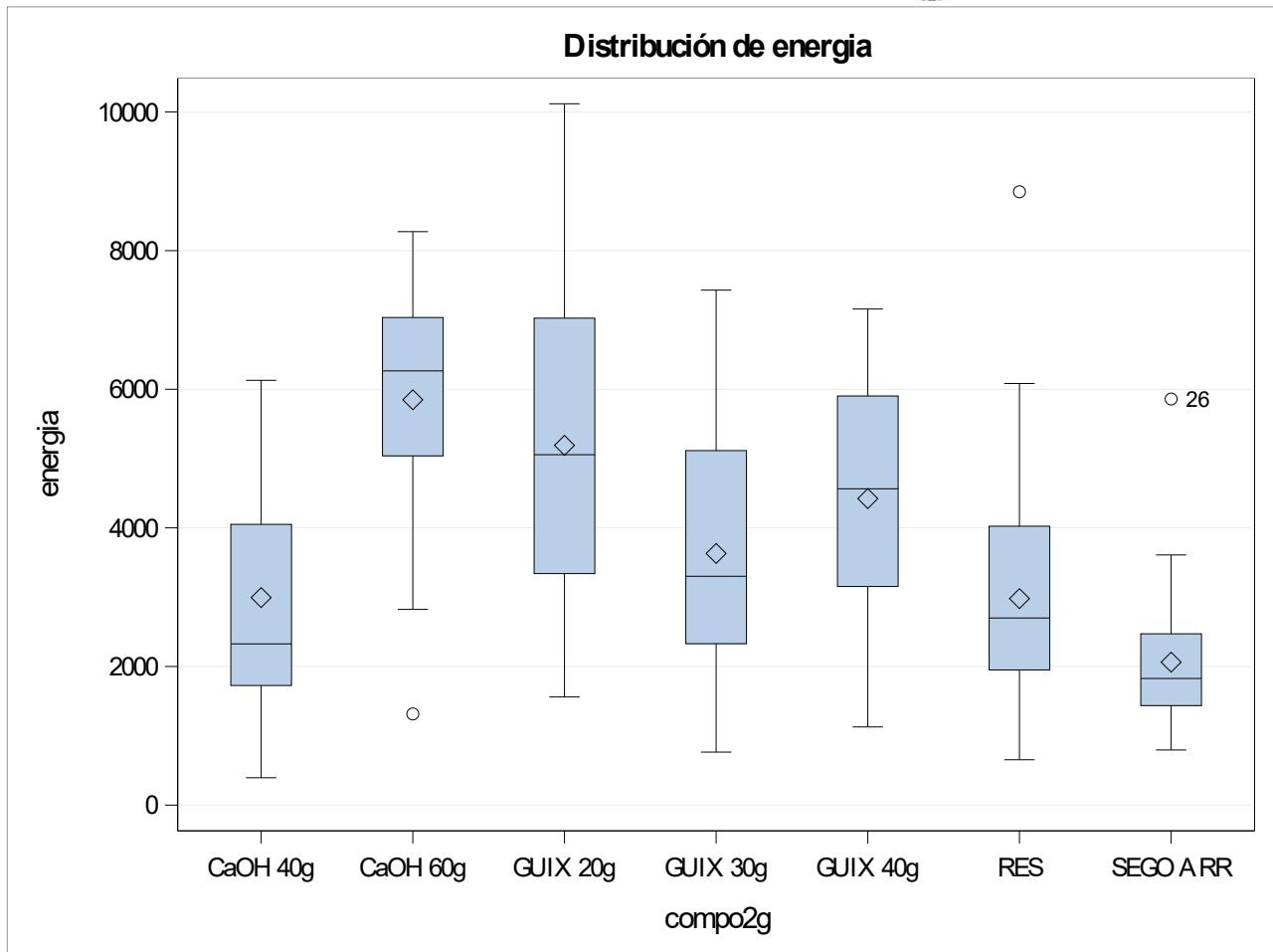


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	0.41038 3
Valor crítico del rango estudentizado	3.33752
Diferencia significativa mínima	0.2527
Media armónica de tamaño de celdas	71.5686 9

Note Cell sizes are not : equal.

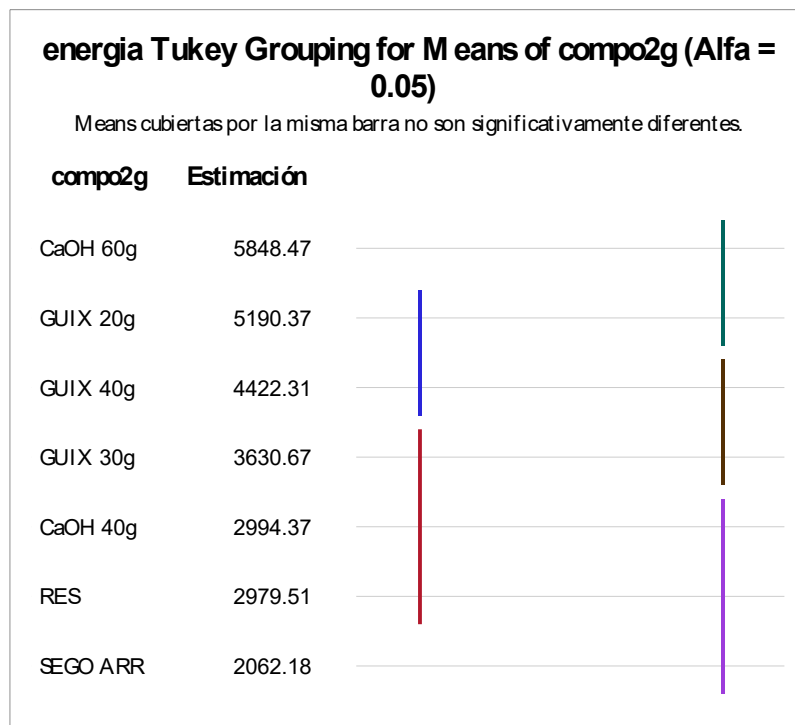


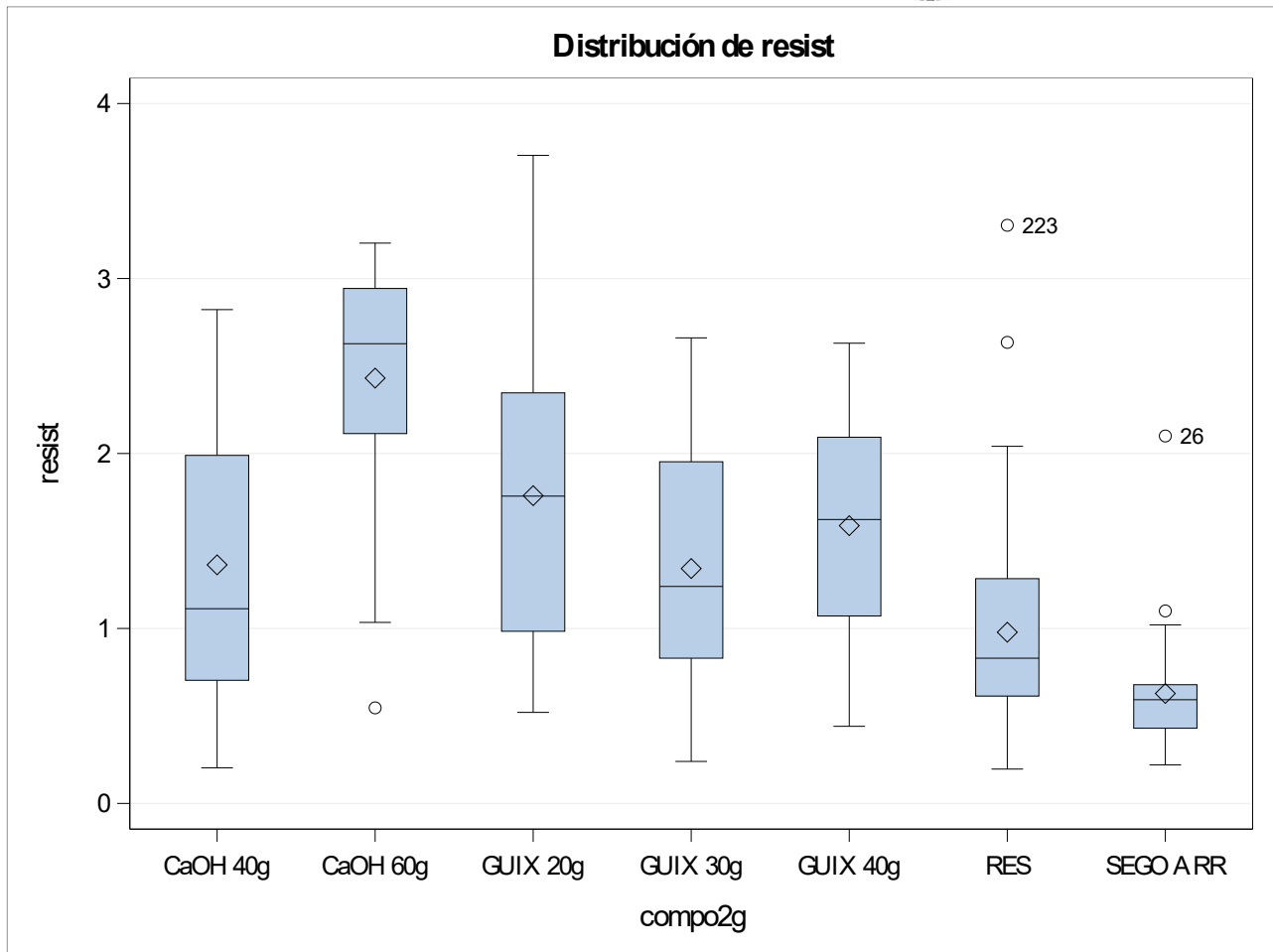


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	2852805
Valor crítico del rango estudentizado	4.20919
Diferencia significativa mínima	1317.2
Media armónica de tamaño de celdas	29.1323 8

Note Cell sizes are not : equal.

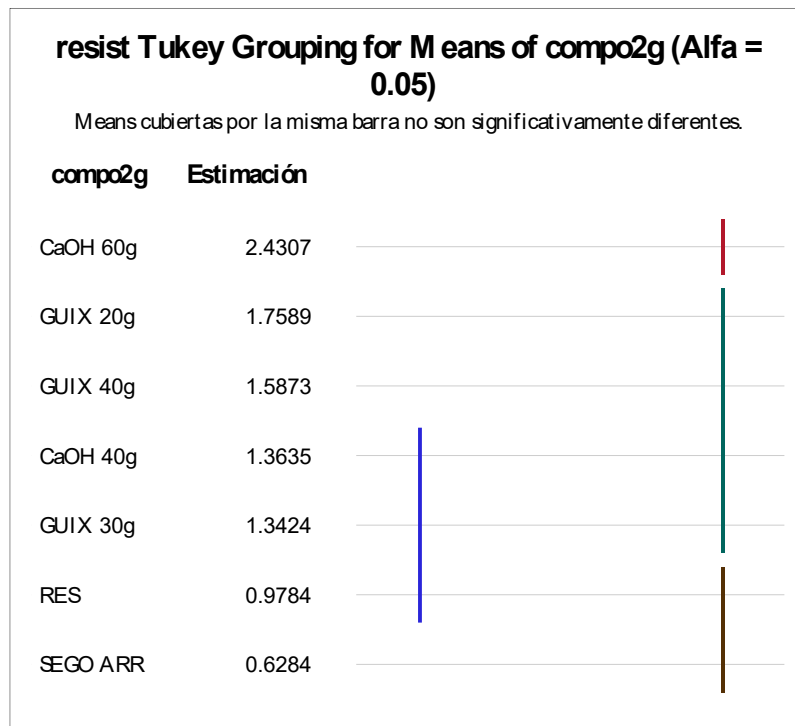


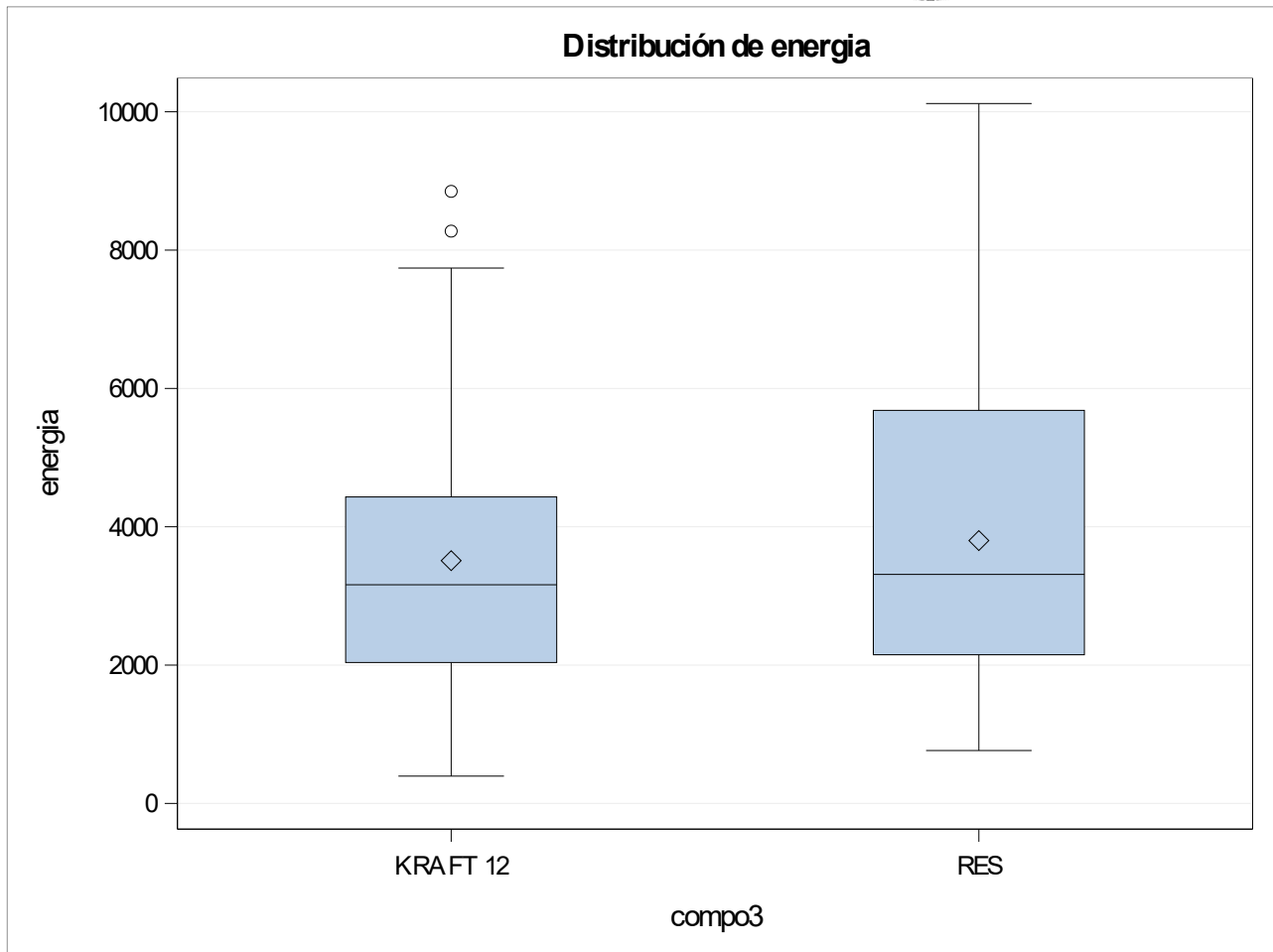


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	216
Error de cuadrado medio	0.41038 3
Valor crítico del rango estudentizado	4.20919
Diferencia significativa mínima	0.4996
Media armónica de tamaño de celdas	29.1323 8

Note Cell sizes are not : equal.

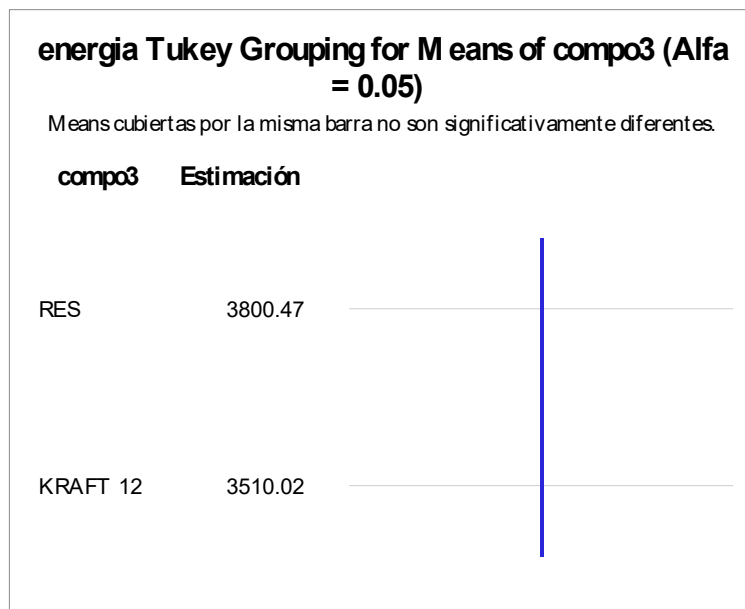


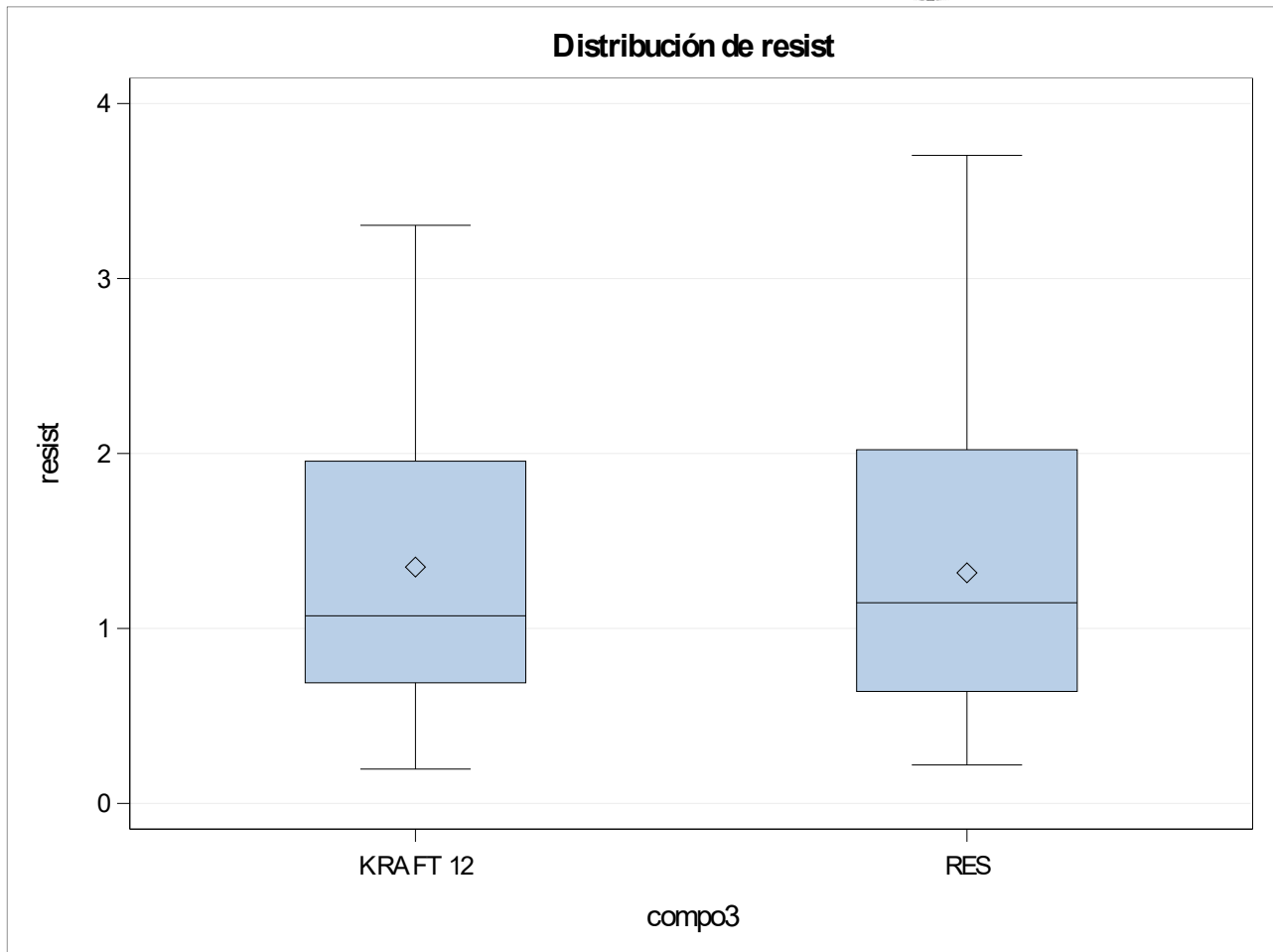


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	2852805
Valor crítico del rango estudentizado	2.78743
Diferencia significativa mínima	445.03
Media armónica de tamaño de celdas	111.919 6

Note Cell sizes are not : equal.

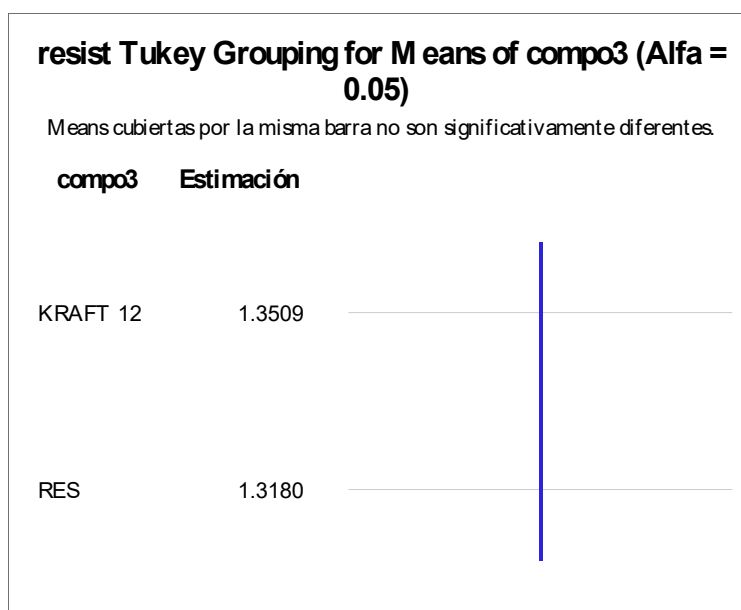




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	216
Error de cuadrado medio	0.41038 3
Valor crítico del rango estudentizado	2.78743
Diferencia significativa mínima	0.1688
Media armónica de tamaño de celdas	111.919 6

Note Cell sizes are not : equal.



FASE 3 PUNXONAMENT:

Obs	mostra	pasta	comp1	comp2g	comp3	ngaleta	energia	resist
1	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	1	2054.77	0.7068 0
2	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	2	2876.62	1.1118 1
3	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	3	2377.82	0.9167 4
4	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	4	3952.98	1.6676 2
5	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	5	4645.30	1.9706 6
6	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	6	2314.59	0.8781 7
7	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	7	3127.90	1.1376 2
8	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	8	4093.92	1.7458 3
9	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	9	4667.00	1.8559 4
10	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	10	1929.93	0.7254 9
11	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	11	2778.73	1.1362 9
12	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	12	2018.31	0.7062 1
13	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	13	5887.83	2.6530 5
14	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	14	4007.77	1.2930 2
15	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	15	485.98	0.2573 2
16	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	16	2897.91	1.6742 0
17	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	17	2261.30	0.8376 8
18	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	18	2618.43	1.0847 5

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
19	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	19	4667.88	1.8075 7
20	Clofia+G	1L	CLOFIA A	GUIX 40g	RES	20	2490.53	0.8525 2
21	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	1	4891.63	2.0939 2
22	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	2	3843.78	1.5930 5
23	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	3	3870.23	1.5373 1
24	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	4	3485.94	1.3946 8
25	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	5	5641.50	2.3724 8
26	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	6	4505.51	2.0540 0
27	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	7	6126.94	2.7066 3
28	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	8	7665.90	3.3641 4
29	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	9	6746.83	2.8479 3
30	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	10	4263.63	2.0957 2
31	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	11	3563.78	1.4660 3
32	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	12	6176.10	2.5145 0
33	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	13	7798.62	3.3107 9
34	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	14	4605.50	1.8306 3
35	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	15	4018.84	1.2483 6
36	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	16	4447.53	1.9036 0
37	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	17	5144.90	2.1055 3
38	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	18	3918.27	1.7634 4

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
39	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	19	7092.21	3.2430 8
40	Palla+Ca	1L	PALLA 2,	CaOH 60g	KRAFT 12	20	5251.96	2.4504 4
41	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	1	2834.42	1.0022 9
42	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	2	5182.30	1.9488 9
43	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	3	1168.29	0.4094 4
44	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	4	5236.30	1.7499 8
45	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	5	4727.09	1.4101 9
46	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	6	3017.55	0.9327 0
47	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	7	3542.44	1.2544 4
48	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	8	3954.07	1.2838 2
49	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	9	2061.23	0.7482 7
50	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	10	5811.05	2.1858 6
51	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	11	2929.82	1.0593 7
52	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	12	4973.58	1.6444 7
53	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	13	1210.92	0.4204 4
54	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	14	5288.91	2.0055 1
55	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	15	2782.47	0.9909 1
56	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	16	1668.30	0.6365 8
57	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	17	4413.07	1.6963 8
58	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	18	2271.56	0.8722 9

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
59	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	19	2222.47	0.59421
60	Palla+Gu	1L	PALLA 2,	GUIX 30g	RES	20	2183.96	0.77310
61	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	1	7236.88	3.61493
62	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	2	11067.19	4.61276
63	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	3	7090.17	2.85377
64	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	4	10239.32	3.95944
65	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	5	9262.73	3.69398
66	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	6	13385.03	5.32458
67	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	7	14021.77	5.36482
68	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	8	8658.64	3.66102
69	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	9	7806.77	3.12931
70	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	10	11009.88	4.68329
71	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	11	2061.25	0.75598
72	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	12	874.53	0.38084
73	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	13	3619.19	1.62688
74	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	14	5971.47	2.56226
75	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	15	4699.80	1.97561
76	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	16	7188.35	2.92121
77	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	17	4091.21	1.60132
78	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	18	2590.76	1.16219

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
79	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	19	2687.46	1.2402 8
80	Palla+Kr	1L	PALLA 2,	RES	KRAFT 12	20	5974.98	2.5607 9
81	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	1	491.50	0.1932 4
82	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	2	1040.97	0.2918 2
83	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	3	2308.35	0.6287 0
84	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	4	2727.10	0.7820 1
85	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	5	1807.74	0.5903 4
86	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	6	1581.93	0.3828 7
87	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	7	2639.71	0.9498 2
88	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	8	1461.29	0.5313 8
89	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	9	1491.29	0.4400 6
90	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	10	4238.70	1.4374 5
91	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	11	1412.30	0.3860 5
92	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	12	981.17	0.2511 6
93	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	13	681.79	0.1908 7
94	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	14	1633.63	0.5070 3
95	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	15	1382.81	0.3695 4
96	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	16	1271.99	0.3974 5
97	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	17	1267.52	0.4507 2
98	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	18	1475.55	0.4510 6

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
99	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	19	665.50	0.2117 8
100	Sego+Clo	1L	CLOFIA A	SEGO ARR	RES	20	1199.51	0.3523 3
101	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	1	1872.88	0.8569 9
102	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	2	2243.83	1.0852 2
103	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	3	1905.66	0.7826 8
104	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	4	4128.54	2.0037 7
105	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	5	6091.40	2.4586 7
106	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	6	2816.57	1.2834 1
107	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	7	3652.56	1.6650 9
108	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	8	3767.96	1.2137 5
109	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	9	2453.31	1.0170 2
110	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	10	5107.96	2.0331 5
111	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	11	2240.35	1.1663 9
112	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	12	1065.98	0.5289 5
113	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	13	3212.98	1.5957 4
114	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	14	2129.91	0.9868 3
115	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	15	1953.49	1.0312 6
116	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	16	1796.04	0.7459 7
117	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	17	2132.43	1.0210 6
118	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	18	1552.14	0.6834 3

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
119	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	19	1925.76	1.0627 6
120	Xampi+Ca	1L	XAMPI 10	CaOH 40g	KRAFT 12	20	1697.89	0.8175 8
121	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	1	3632.45	1.2463 8
122	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	2	5508.26	2.0697 6
123	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	3	1400.10	0.4947 8
124	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	4	922.95	0.2340 2
125	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	5	3753.04	1.2398 4
126	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	6	4977.24	1.8599 7
127	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	7	4019.39	1.6209 0
128	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	8	5939.17	2.2821 4
129	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	9	4746.38	2.2341 9
130	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	10	3690.08	0.9408 0
131	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	11	2517.32	0.8610 8
132	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	12	1512.14	0.5370 6
133	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	13	1407.05	0.4670 9
134	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	14	4257.32	1.4666 6
135	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	15	1979.83	0.7276 2
136	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	16	2057.84	0.8272 7
137	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	17	6829.85	2.4920 9
138	Xampi+Gu	1L	XAMPI 10	GUIX 20g	RES	18	2822.59	1.1784 6

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
139	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	19	1862.03	0.64527
140	Xampi+Gu	1L	XAMPI10	GUIX 20g	RES	20	4244.68	1.41326
141	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	1	1982.99	0.69790
142	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	2	1483.89	0.65512
143	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	3	2672.52	0.90043
144	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	4	736.04	0.41960
145	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	5	3345.66	1.29017
146	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	6	3834.57	1.30675
147	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	7	1287.48	0.44471
148	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	8	1876.80	0.79256
149	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	9	3414.70	1.56600
150	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	10	1395.85	0.64920
151	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	11	3941.85	1.28814
152	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	12	3342.61	1.37649
153	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	13	2048.12	0.70899
154	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	14	3584.27	1.53910
155	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	15	9568.52	3.16190
156	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	16	2952.26	1.12157
157	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	17	6946.04	2.56552
158	Xampi+Ker	1L	XAMPI10	RES	KRAFT12	18	1878.96	0.74962

Obs	mostra	pasta	compo1	compo2g	compo3	ngaleta	energia	resist
159	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	19	2618.03	1.0379 4
160	Xampi+K r	1L	XAMPI 10	RES	KRAFT 12	20	4278.62	1.7008 2

mostra=Clofia+G

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3107.77	1271.48	485.984047	5887.83
resist	0	1.250965	0.574389	5	2.653053
	2	5	6	0.2573242	1
	0				

mostra=Palla+Ca

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	5152.98	1365.16	3485.94	7798.62
resist	0	2.194813	0.645310	1.248361	3.364143
	2	1	5	7	2
	0				

mostra=Palla+Gu

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3373.99	1473.95	1168.29	5811.05
resist	0	1.180957	0.540943	0.409436	2.185860
	2	3	4	2	8
	0				

mostra=Palla+Kr

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	6976.87	3762.99	874.529371	14021.77
resist	0	2.884262	1.488013	1	5.364816
	2	8	9	0.3808382	6
	0				

mostra=Sego+Clo

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	1588.02	858.570001	491.497830	4238.70
resist	0	0.489783	3	5	1.437451
	2	2	0.2944050	0.1908719	5
	0				

mostra=Xampi+Ca

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	2687.38	1278.78	1065.98	6091.40
resist	0	1.201984	0.504627	0.528950	2.458672
	2	9	2	3	9
	0				

mostra=Xampi+Gu

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3403.99	1686.14	922.946618	6829.85
resist	0	1.241931	0.673710	2	2.492093
	2	6	6	0.2340240	4
	0				

mostra=Xampi+Kr

Variable	N	Media	Desv. est.	Mínimo	Máximo
energia	2	3159.49	2049.66	736.040260	9568.52
resist	0	1.198625	0.689615	8	3.161896
	2	3	0	0.4195993	5
	0				

Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
mostra	8	Clofia+G Palla+Ca Palla+Gu Palla+Kr Seگو+Clo Xampi+Ca Xampi+Gu Xampi+Kr

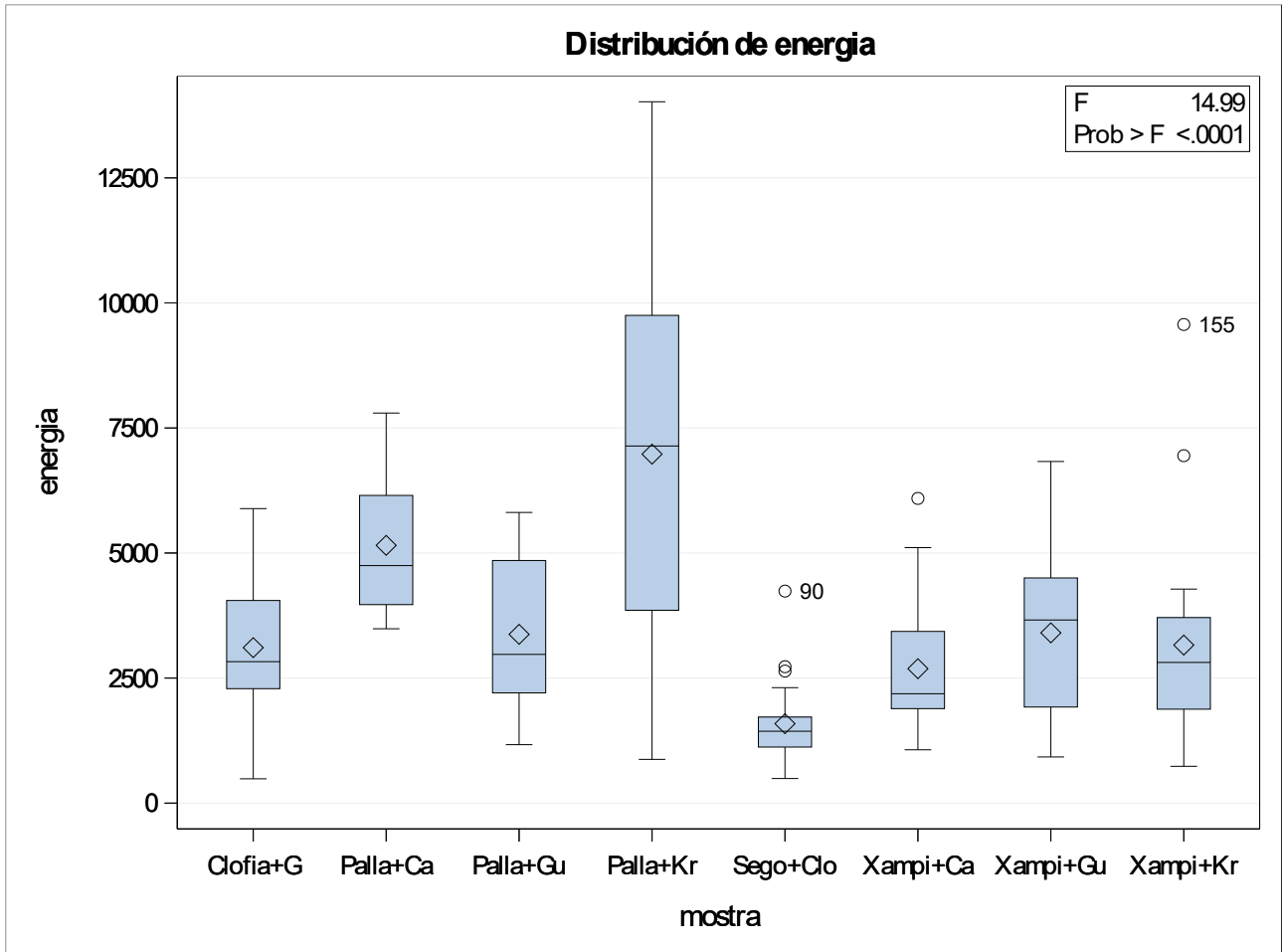
N.º observaciones leídas	16 0
Número de observaciones usadas	16 0

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	383377566.5	54768223.8	14.99	<.0001
Error	15 2	555360962.4	3653690.5		
Total corregido	15 9	938738529.0			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.408397	51.92343	1911.463	3681.311

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	383377566. 5	54768223.8	14.99	<.0001

Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	383377566. 5	54768223.8	14.99	<.0001

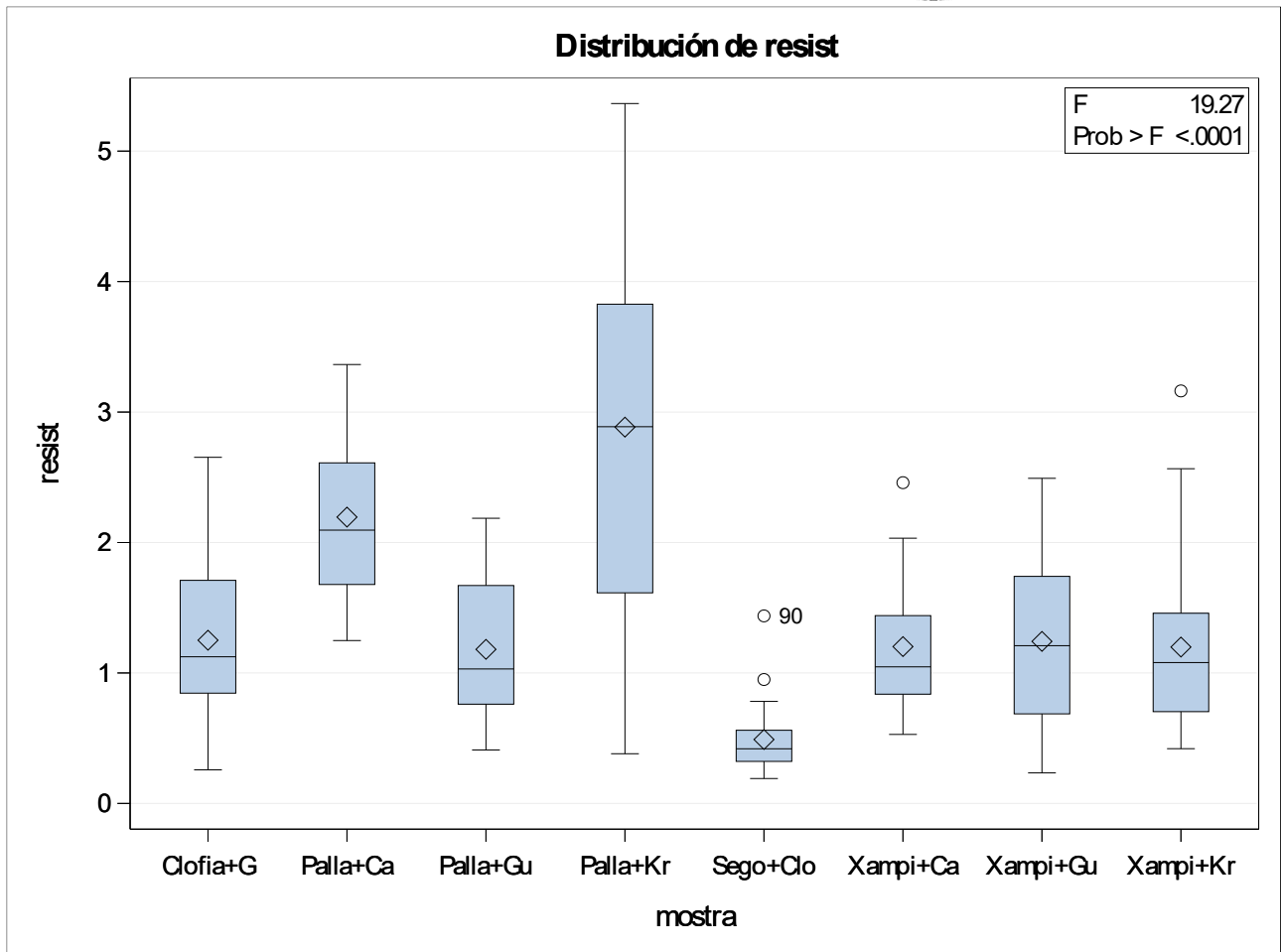


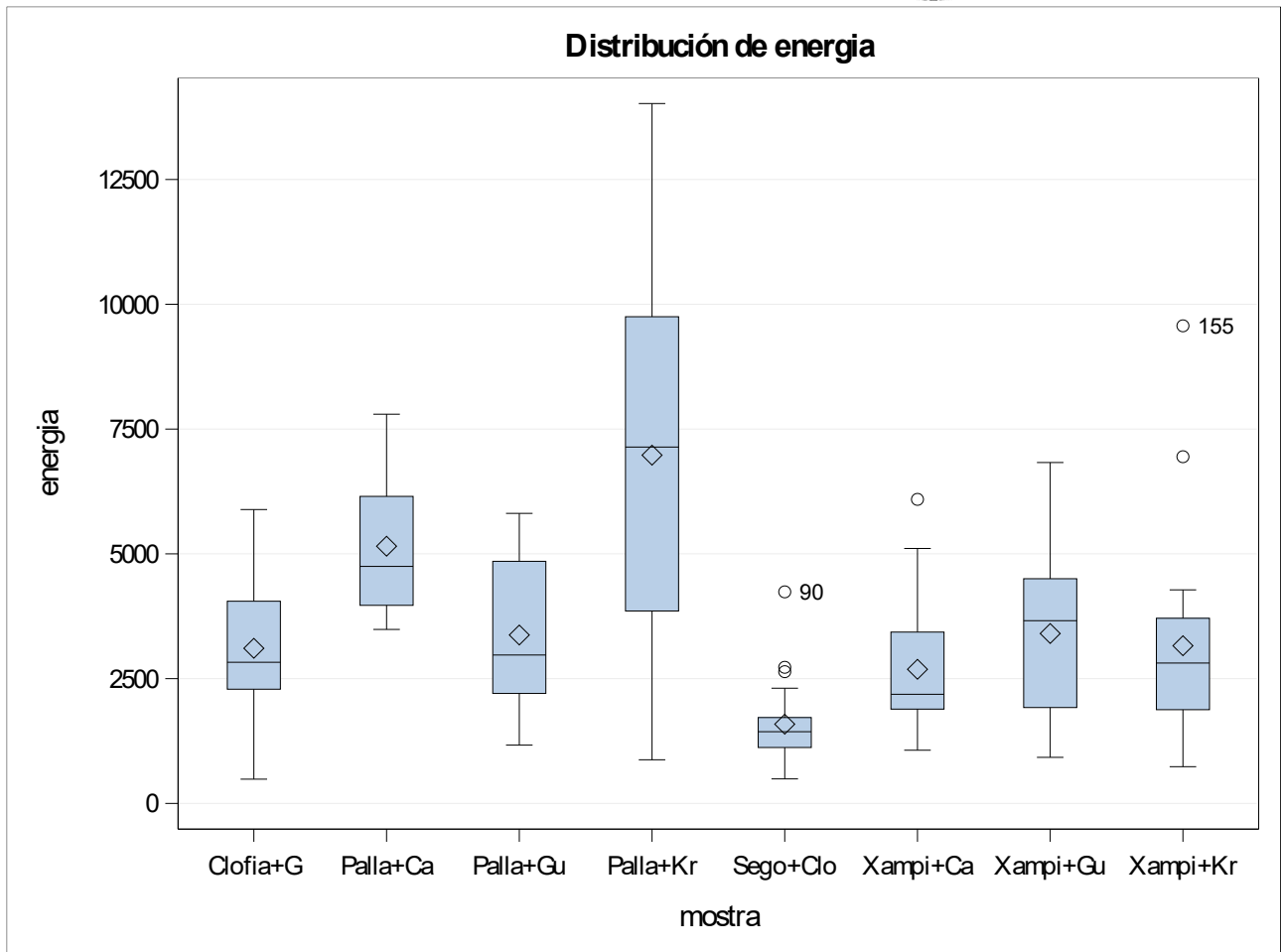
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	76.2725990	10.8960856	19.27	<.0001
Error	15 2	85.9547040	0.5654915		
Total corregido	15 9	162.2273030			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.470159	51.66852	0.751992	1.455415

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	76.2725990 3	10.89608558	19.27	<.0001

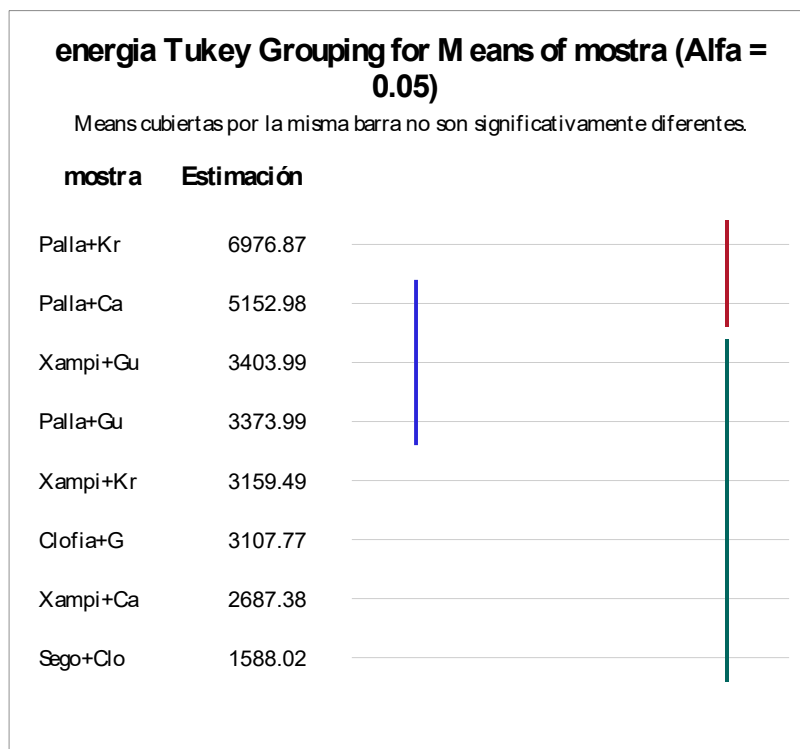
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
mostra	7	76.2725990 3	10.89608558	19.27	<.0001

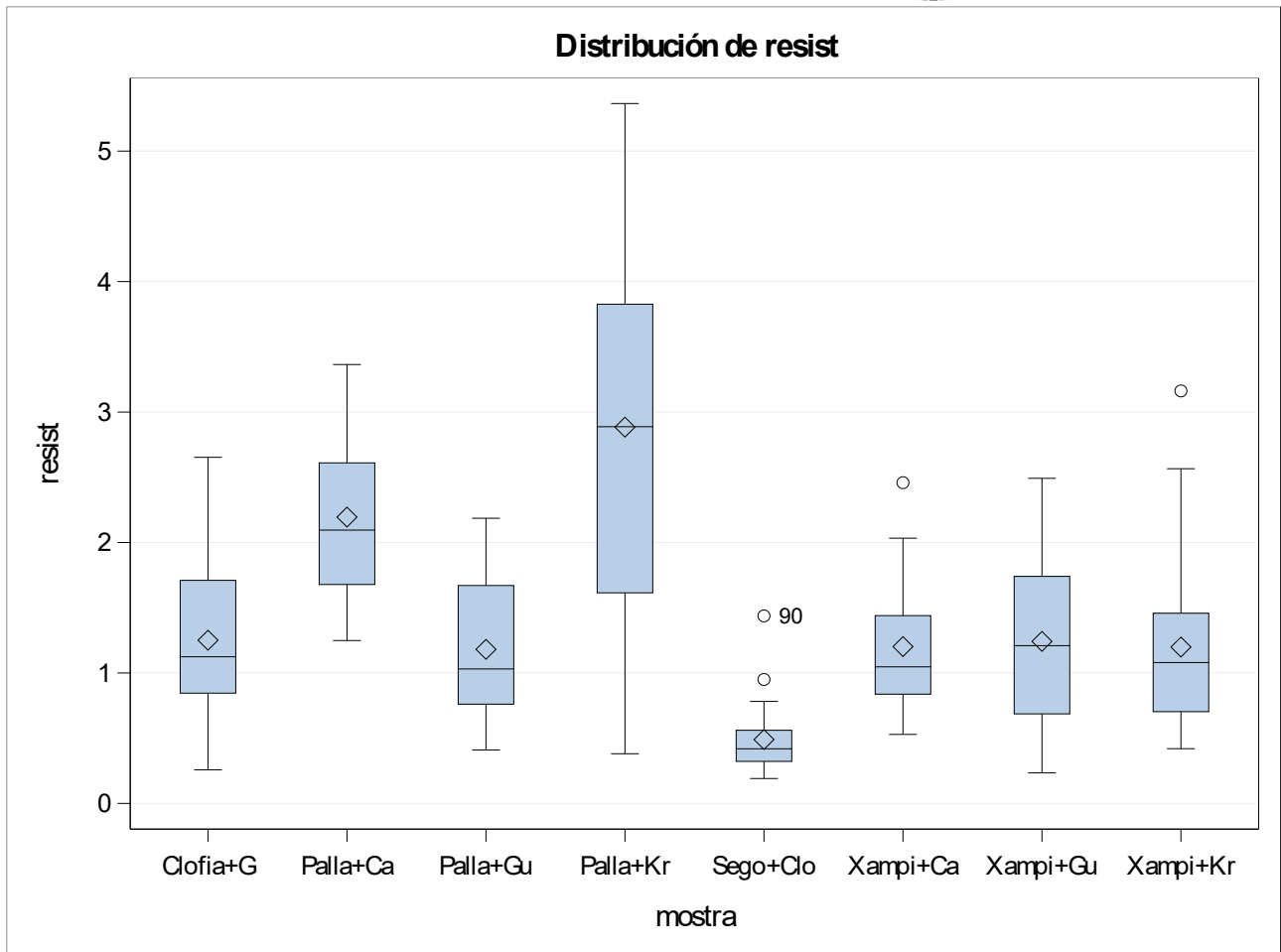




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

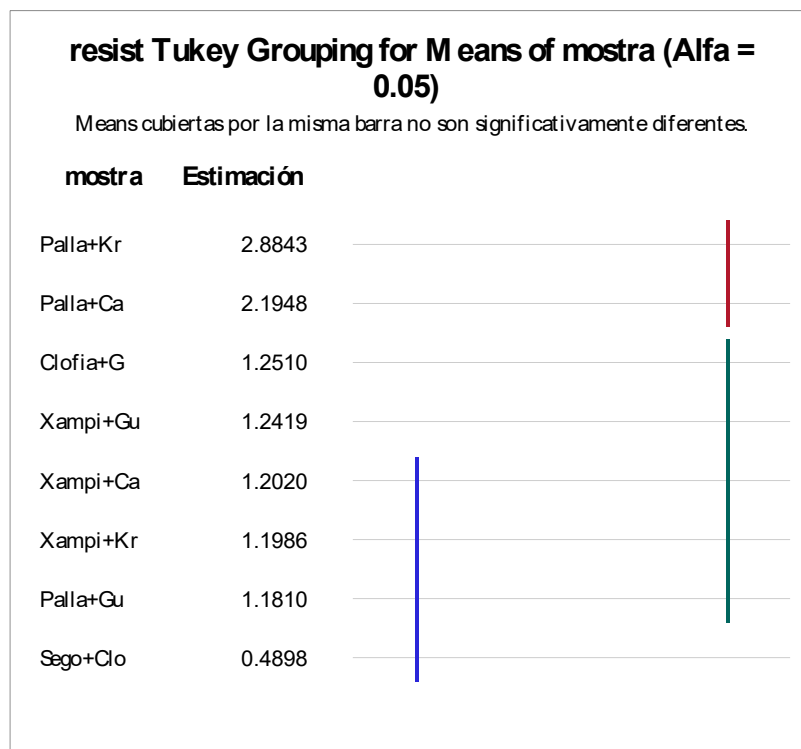
Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	365369 1
Valor crítico del rango estudentizado	4.34667
Diferencia significativa mínima	1857.8





Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	0.56549 1
Valor crítico del rango estudentizado	4.34667
Diferencia significativa mínima	0.7309



Información del nivel de clase		
Clase	Niveles	Valores
compo1	3	CLOFIA A PALLA 2, XAMPI 10
compo2g	7	CaOH 40g CaOH 60g GUIX 20g GUIX 30g GUIX 40g RES SEGO ARR
compo3	2	KRAFT 12 RES

N.º observaciones leídas	16 0
Número de observaciones usadas	16 0

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	383377566.5	54768223.8	14.99	<.0001
Error	15 2	555360962.4	3653690.5		
Total corregido	15 9	938738529.0			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de energía
0.408397	51.92343	1911.463	3681.311

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	225158996. 0	112579498.0	30.81	<.0001
compo2g	5	158218570. 5	31643714.1	8.66	<.0001
compo3	0	0.0	.	.	.

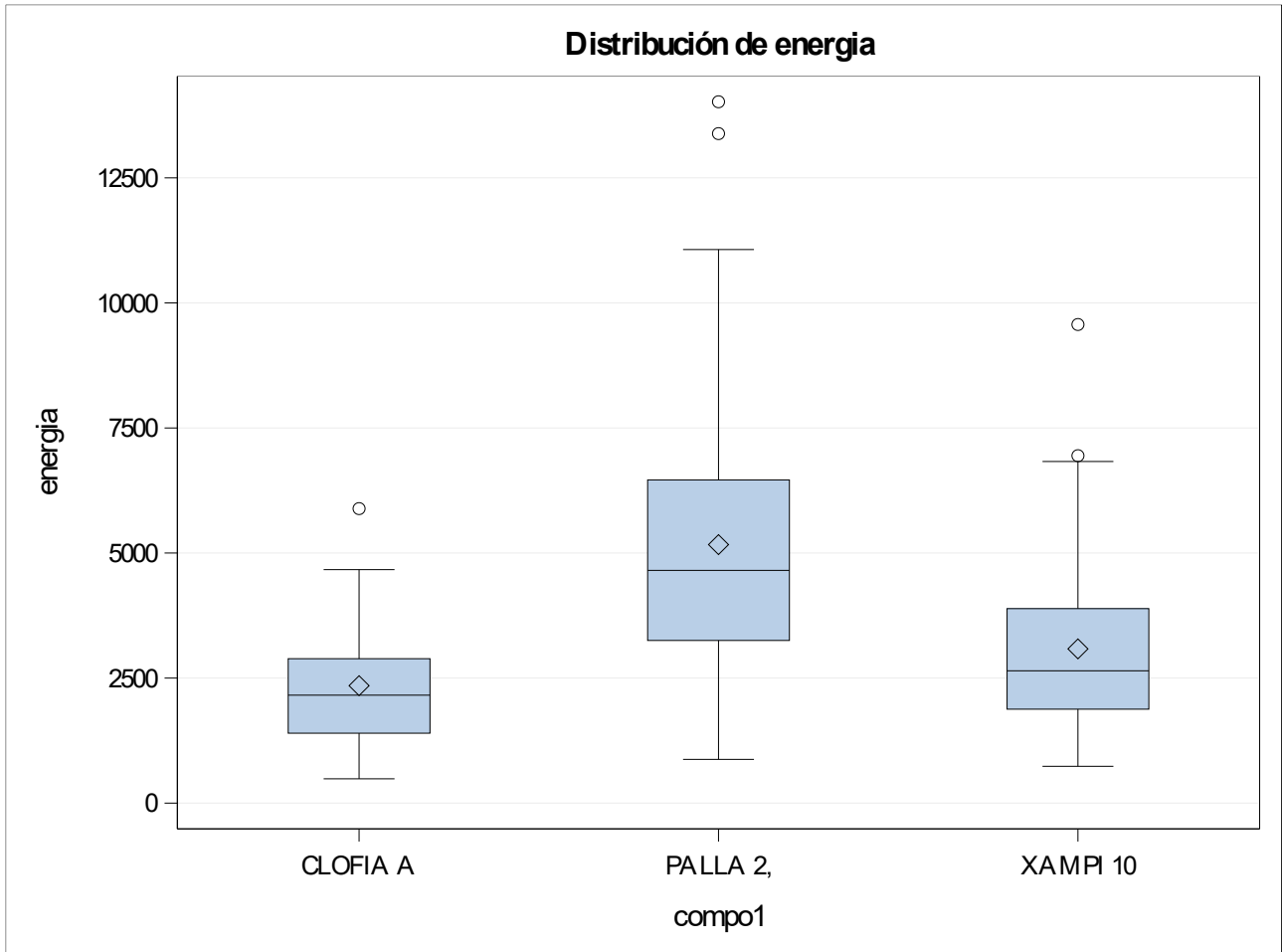
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	1	145723847. 2	145723847.2	39.88	<.0001
compo2g	4	125646573. 3	31411643.3	8.60	<.0001
compo3	0	0.0	.	.	.

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	7	76.2725990	10.8960856	19.27	<.0001
Error	15 2	85.9547040	0.5654915		
Total corregido	15 9	162.2273030			

R-cuadrado	Var Coef.	Raíz MSE	Media de resist
0.470159	51.66852	0.751992	1.455415

Origen	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	2	41.0921038 3	20.54605192	36.33	<.0001
compo2g	5	35.1804951 9	7.03609904	12.44	<.0001
compo3	0	0.00000000	.	.	.

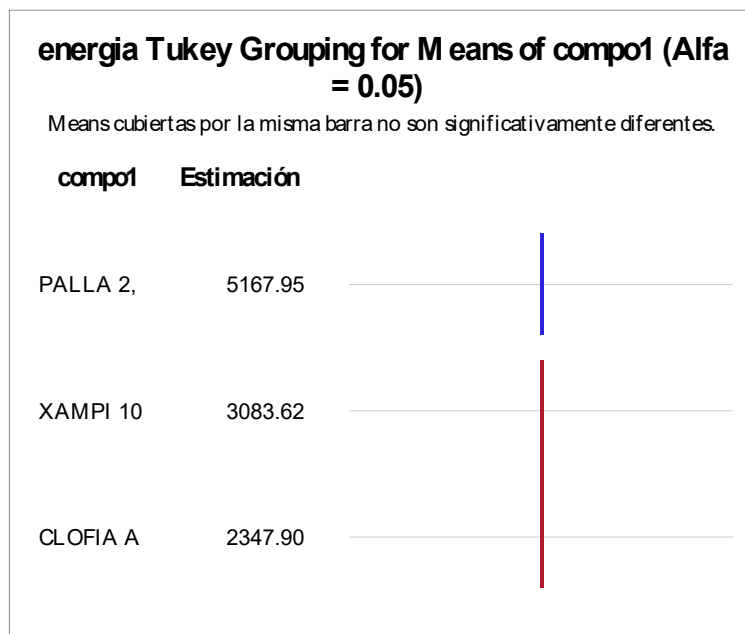
Origen	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
compo1	1	28.4137361 1	28.41373611	50.25	<.0001
compo2g	4	23.6180390 8	5.90450977	10.44	<.0001
compo3	0	0.00000000	.	.	.

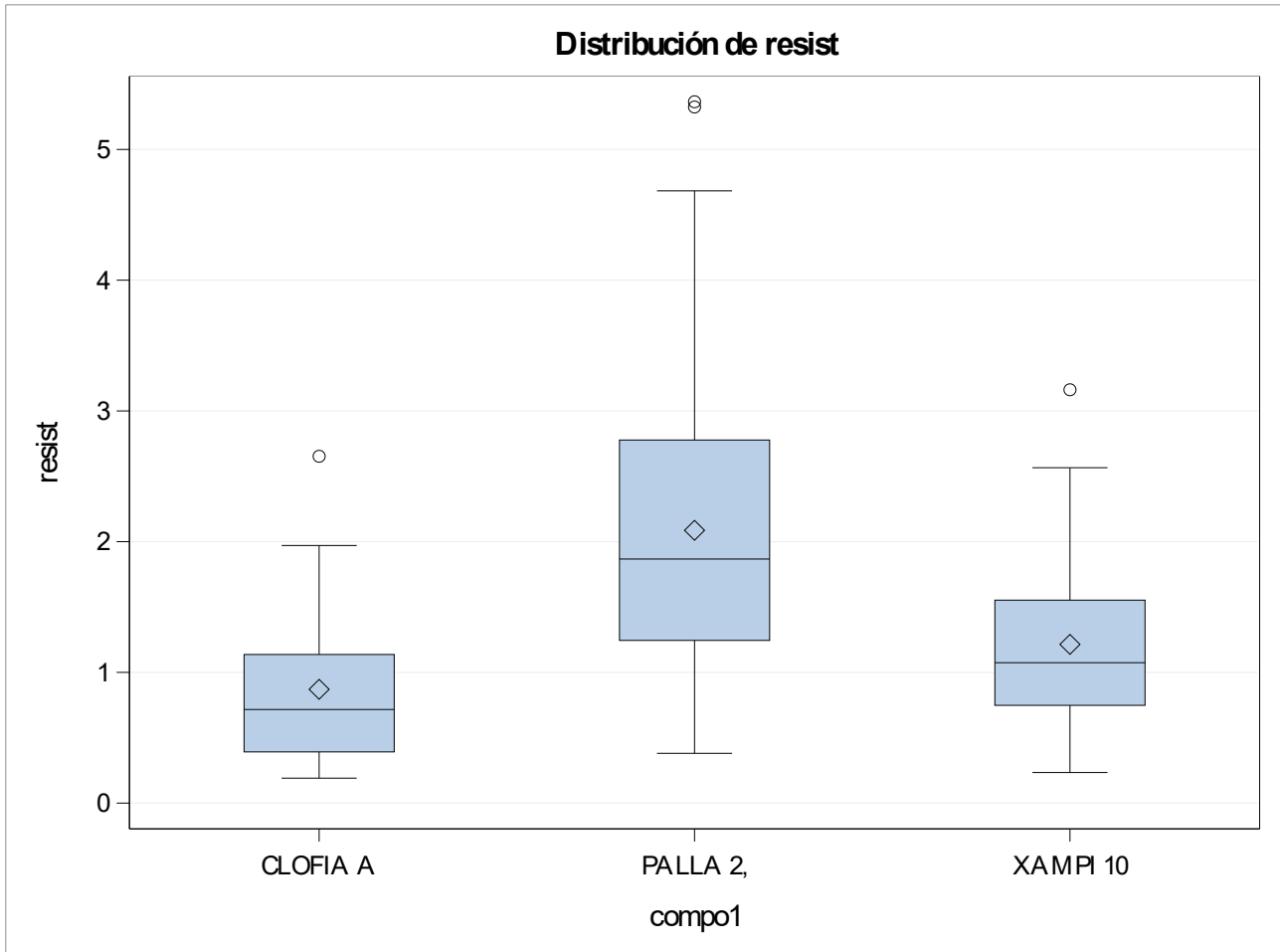


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de libertad	152
Error de cuadrado medio	3653691
Valor crítico del rango estudentizado	3.34730
Diferencia significativa mínima	892.19
Media armónica de tamaño de celdas	51.4285 7

Note Cell sizes are not : equal.

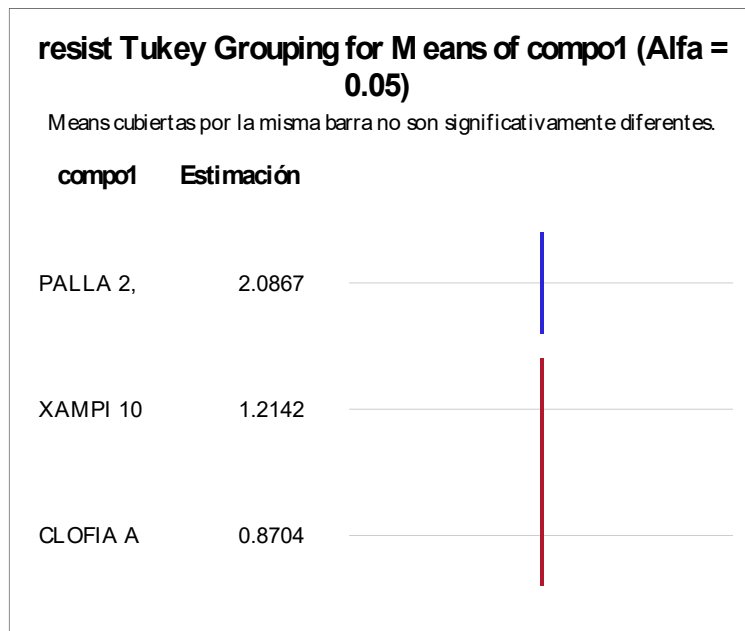




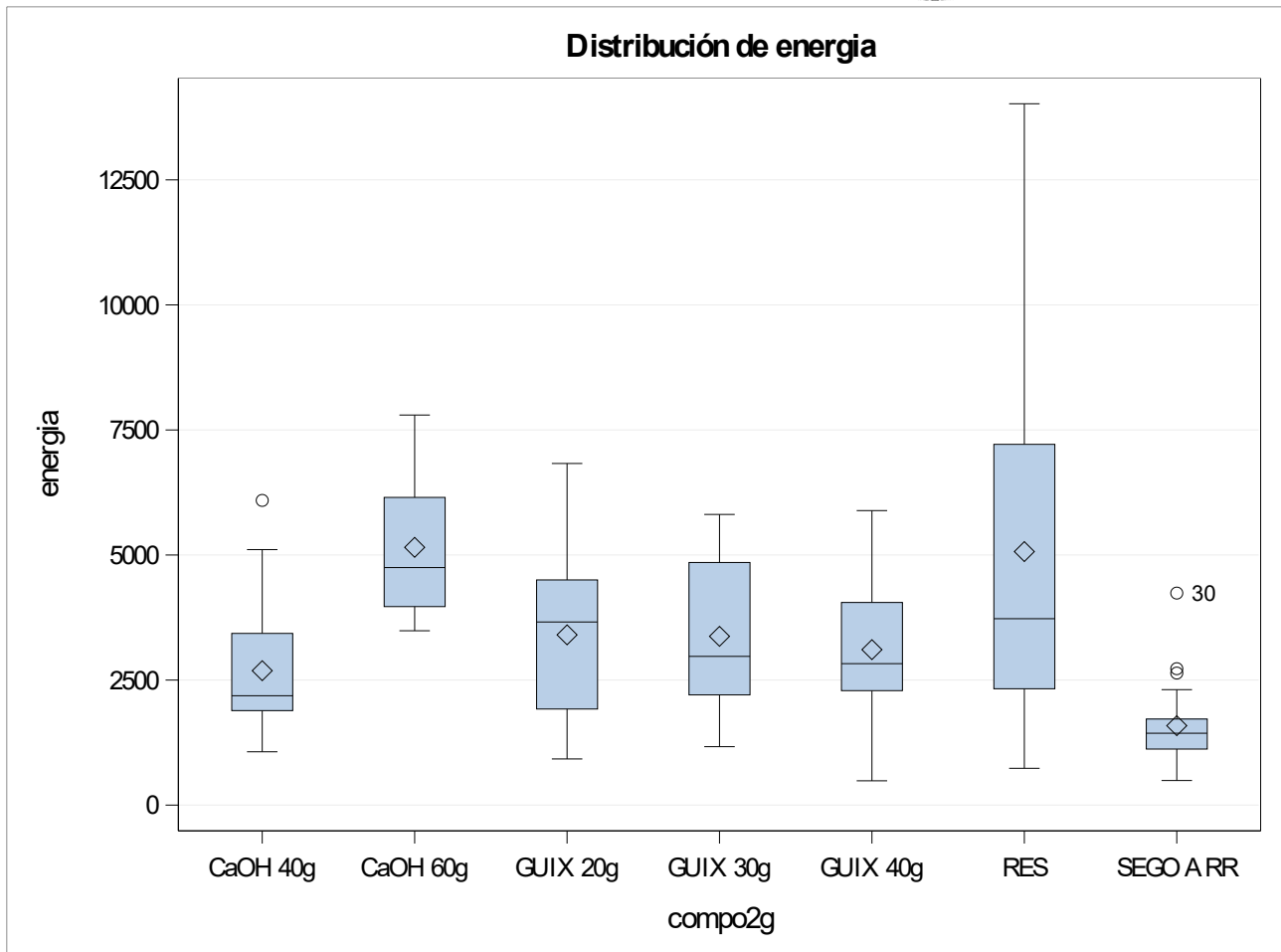
Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	0.56549 1
Valor crítico del rango estudentizado	3.34730
Diferencia significativa mínima	0.351
Media armónica de tamaño de celdas	51.4285 7

Note Cell sizes are not : equal.



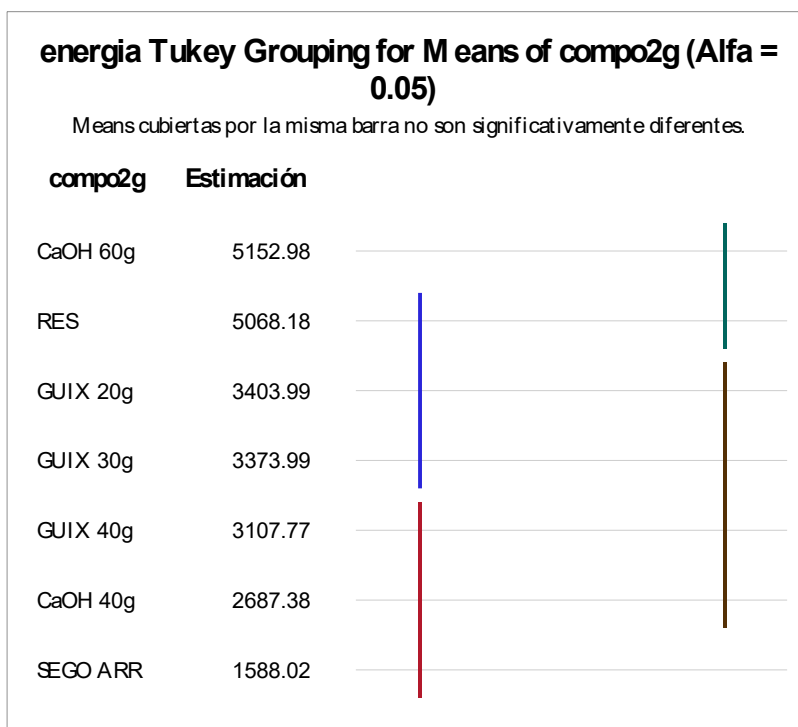
Distribución de energía

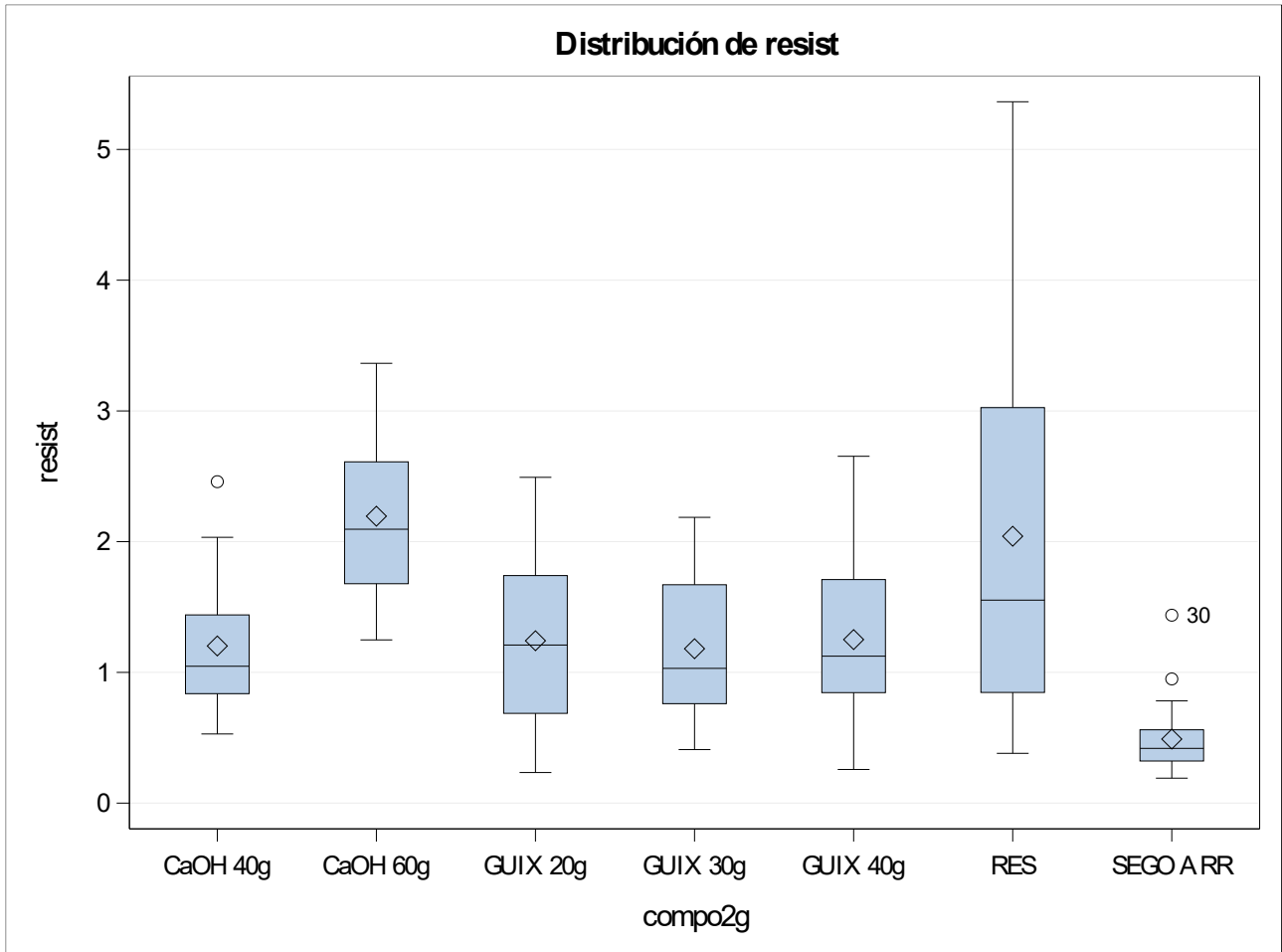


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	3653691
Valor crítico del rango estudentizado	4.22599
Diferencia significativa mínima	1740.6
Media armónica de tamaño de celdas	21.5384 6

Note Cell sizes are not : equal.

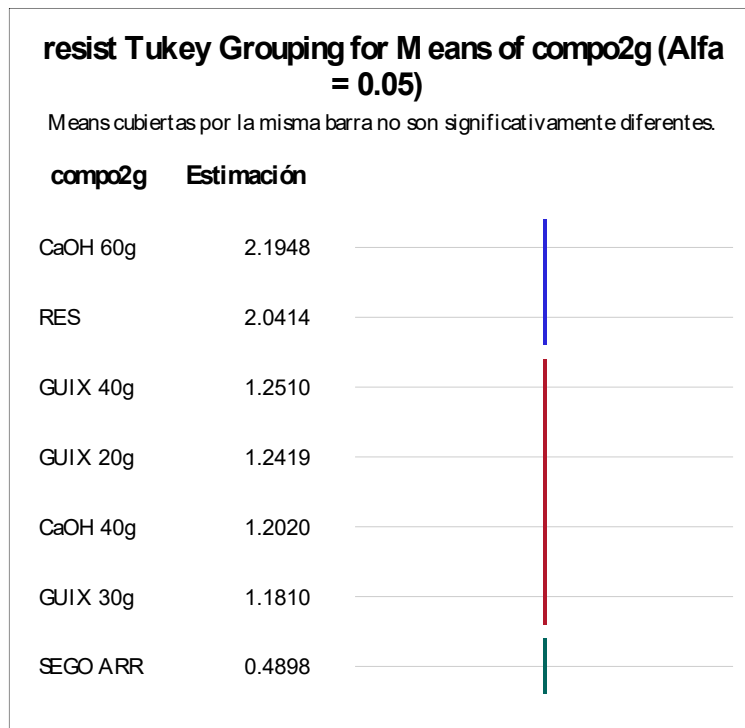


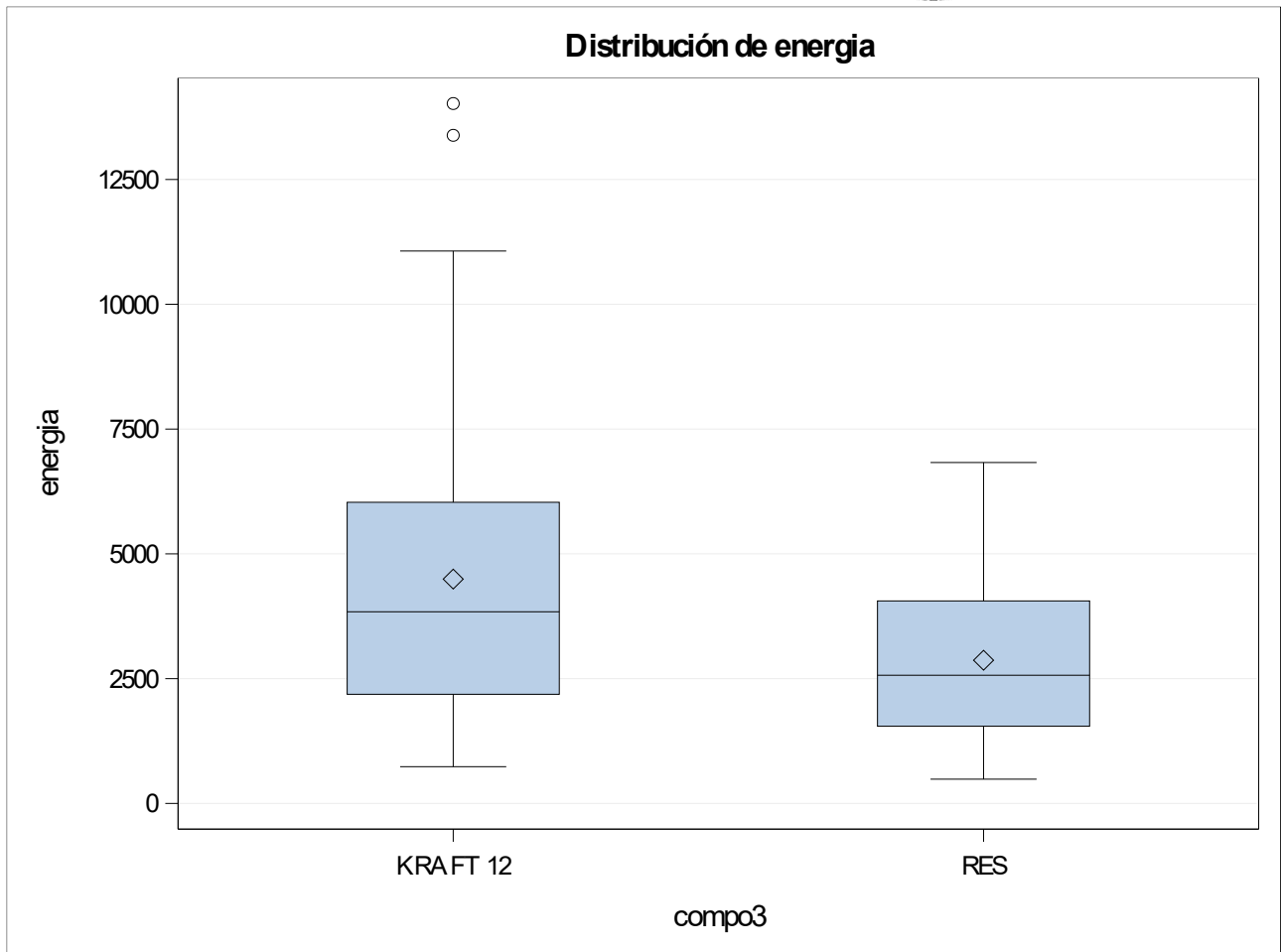


Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	0.56549 1
Valor crítico del rango estudentizado	4.22599
Diferencia significativa mínima	0.6848
Media armónica de tamaño de celdas	21.5384 6

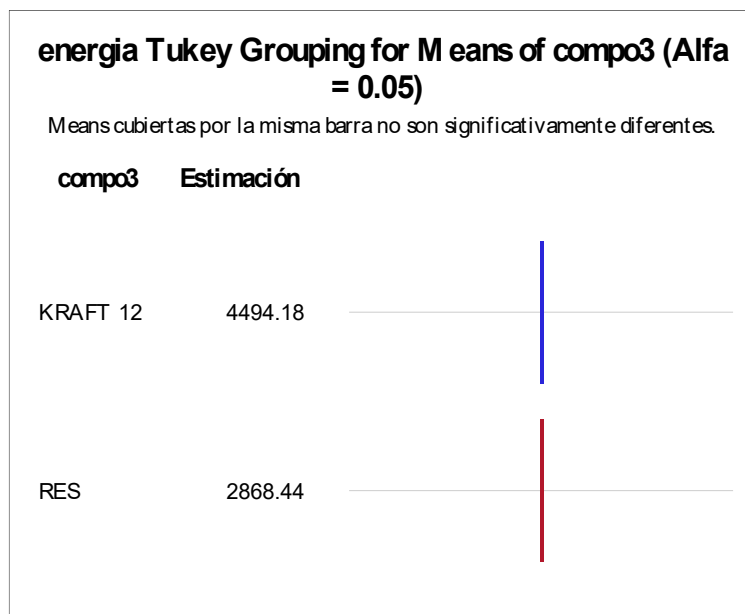
Note Cell sizes are not : equal.

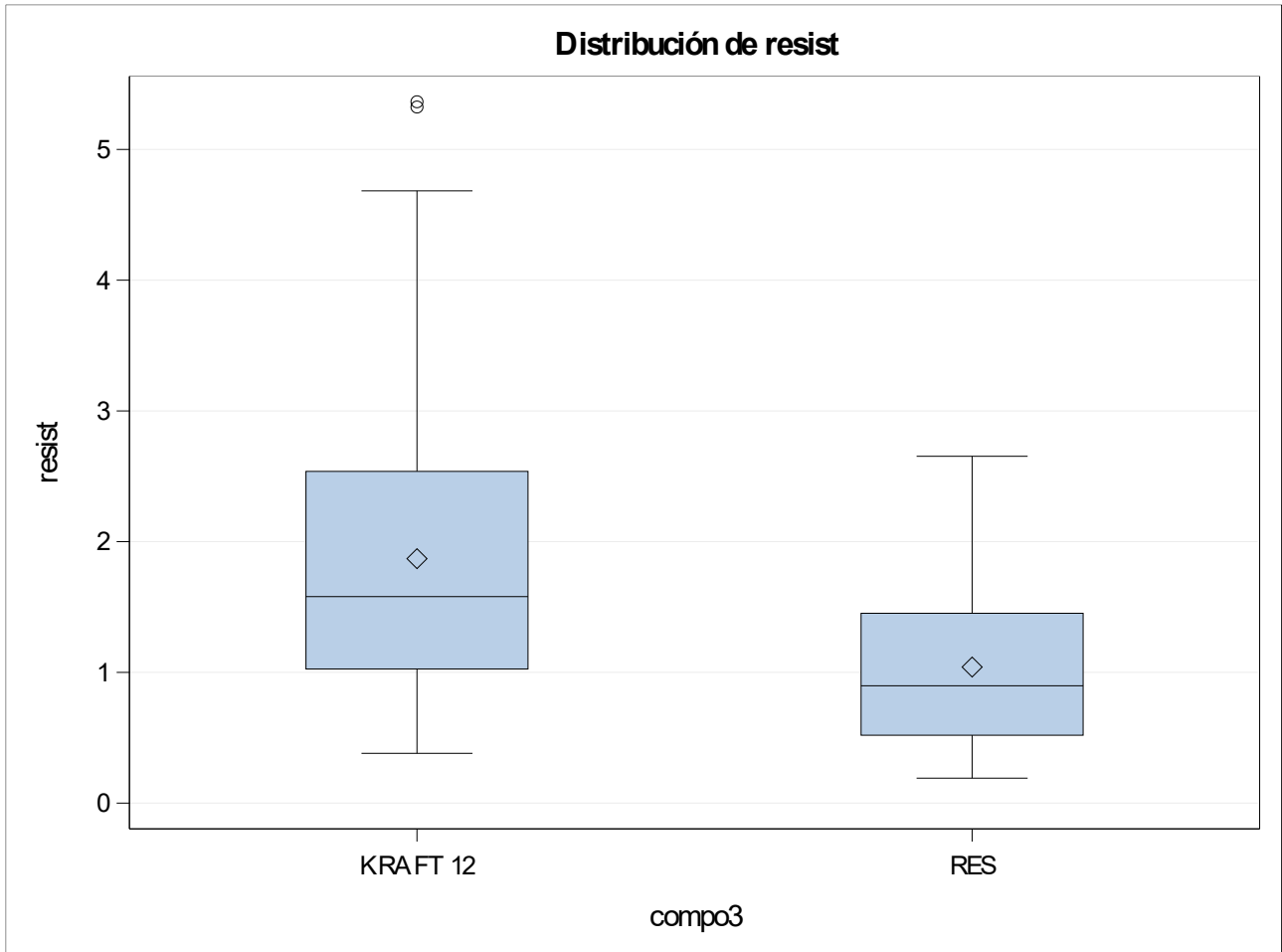




Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	365369 1
Valor crítico del rango estudentizado	2.79405
Diferencia significativa mínima	597.11





Note This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than : REGWQ.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	152
Error de cuadrado medio	0.56549 1
Valor crítico del rango estudentizado	2.79405
Diferencia significativa mínima	0.2349

