

EXCERCICI PLASMA

NOM 1: Laura Julià Melis
 NOM 2: Víctor Navarro Garcés

Responded en un fichero pdf con el formato: Plasma NOMBRE (substituyendo Nombre por el apellido de los dos). Colgad el fichero una sola vez

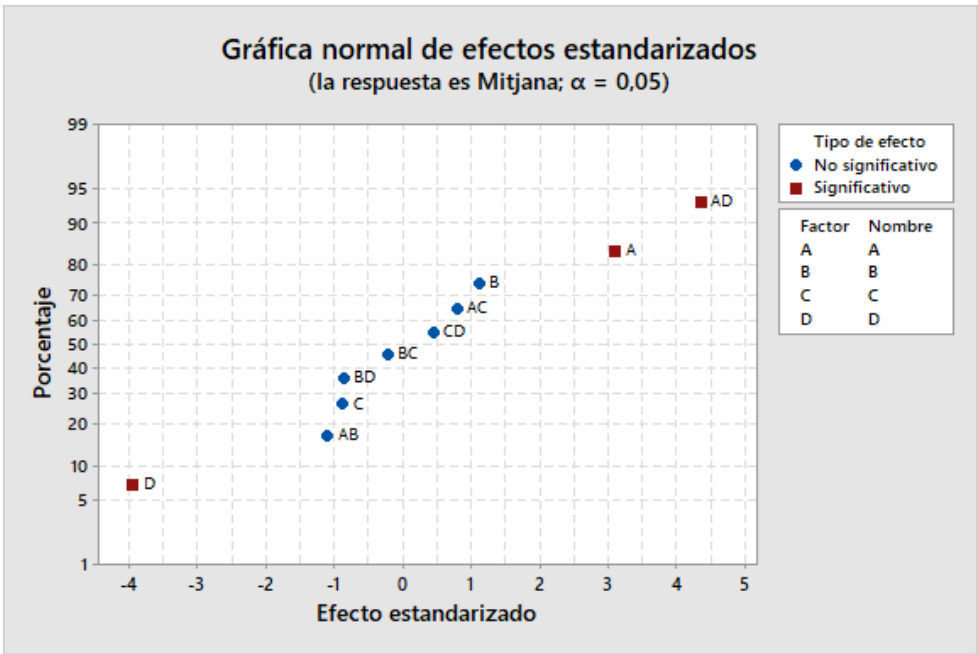
Sed concretos (nada de rollos innecesarios), podéis adjuntar gráficos de MINITAB (solo si son necesarios). Redactad correctamente y sin falta. Estos aspectos serán tenidos en cuenta en la evaluación.

1. Analizar el diseño a partir de la matriz producto (media y S) y comentar los resultados (qué factores afectan al nivel y que factores a la robustez).

Hi ha 4 factors de control i un de soroll per tant tenim un disseny $2^4 \times 2^1$.

Efectes sobre la mitjana

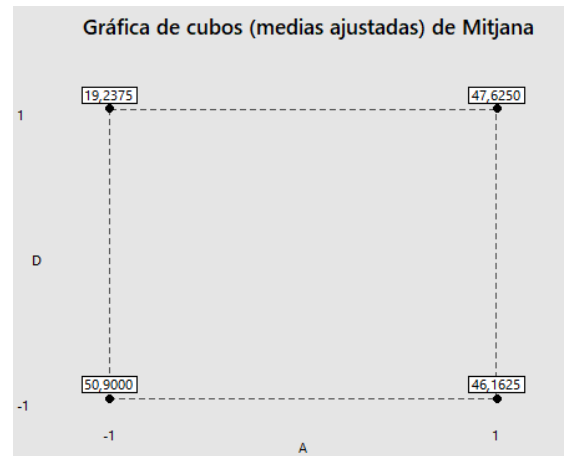
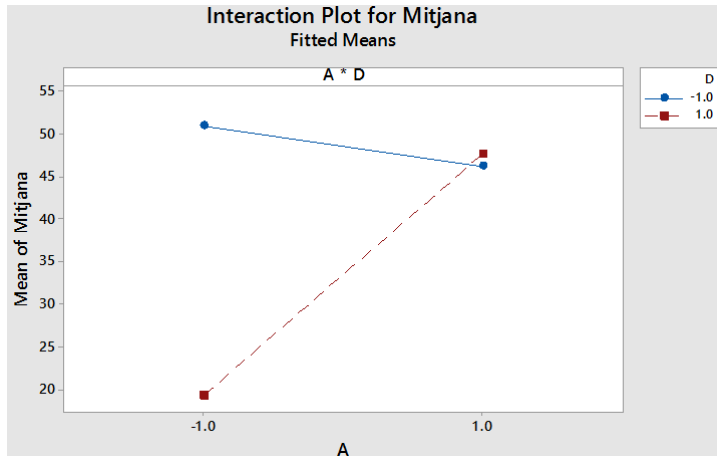
Coded Coefficients							
Term	Effect	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF	
Constant		40,98	1,91	21,47	0,000		
A	11,83	5,91	1,91	3,10	0,027	1,00	
B	4,23	2,11	1,91	1,11	0,319	1,00	
C	-3,39	-1,69	1,91	-0,89	0,416	1,00	
D	-15,10	-7,55	1,91	-3,95	0,011	1,00	
A*B	-4,21	-2,11	1,91	-1,10	0,320	1,00	
A*C	2,97	1,49	1,91	0,78	0,471	1,00	
A*D	16,56	8,28	1,91	4,34	0,007	1,00	
B*C	-0,85	-0,43	1,91	-0,22	0,833	1,00	
B*D	-3,31	-1,66	1,91	-0,87	0,425	1,00	
C*D	1,67	0,84	1,91	0,44	0,679	1,00	



Tant en la taula com en la gràfica s’observa que els efectes dels factors principals A i D resulten ser significatius. Al tractar-se d’un disseny complet no existeixen confusions i per tant la seva interpretació és directa: passar A del nivell baix al nivell alt fa augmentar la resposta (la mullabilitat) en 11.83 unitats i, moure D al nivell alt, suposa una disminució de 15.10 unitats.

Pel que fa a la significació del efecte de la interacció AD, veiem que els següents gràfics posen de manifest que per a obtenir una mullabilitat màxima caldrà fixar A en el nivell alt i llavors l’efecte de D en la interacció serà relativament petit.

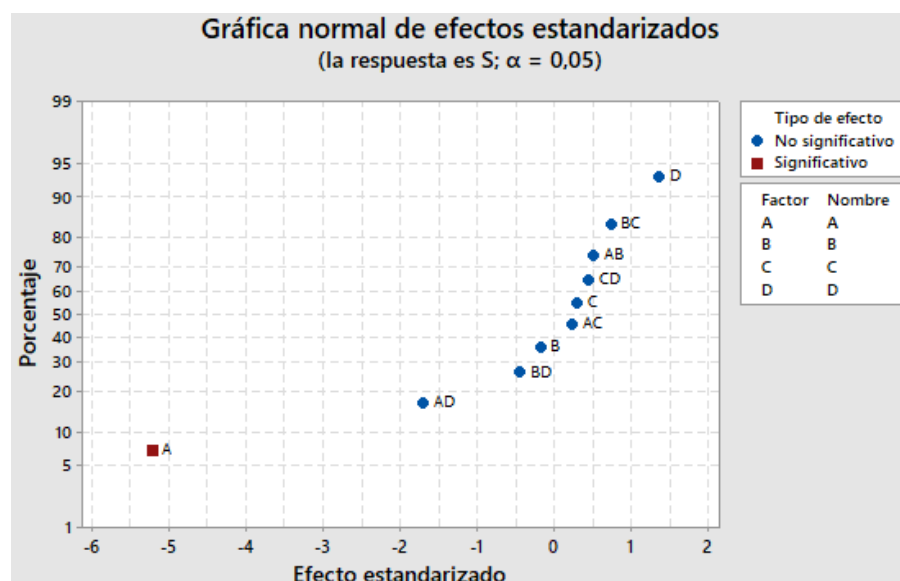
Sembla que la millor opció és A i D alts, però si tenim en compte que fixar D a nivell alt individualment fa disminuir la resposta i que el nivell de D en la interacció fa variar molt poc l'efecte que aquesta té, llavors convindria fixar A alt i D baix.



Efectes sobre la variabilitat (s)

Coded Coefficients

Term	Effect	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant		4,172	0,424	9,83	0,000	
A	-4,437	-2,219	0,424	-5,23	0,003	1,00
B	-0,159	-0,080	0,424	-0,19	0,859	1,00
C	0,247	0,124	0,424	0,29	0,782	1,00
D	1,149	0,575	0,424	1,35	0,234	1,00
A*B	0,424	0,212	0,424	0,50	0,638	1,00
A*C	0,194	0,097	0,424	0,23	0,828	1,00
A*D	-1,450	-0,725	0,424	-1,71	0,148	1,00
B*C	0,619	0,309	0,424	0,73	0,499	1,00
B*D	-0,389	-0,194	0,424	-0,46	0,666	1,00
C*D	0,371	0,186	0,424	0,44	0,680	1,00



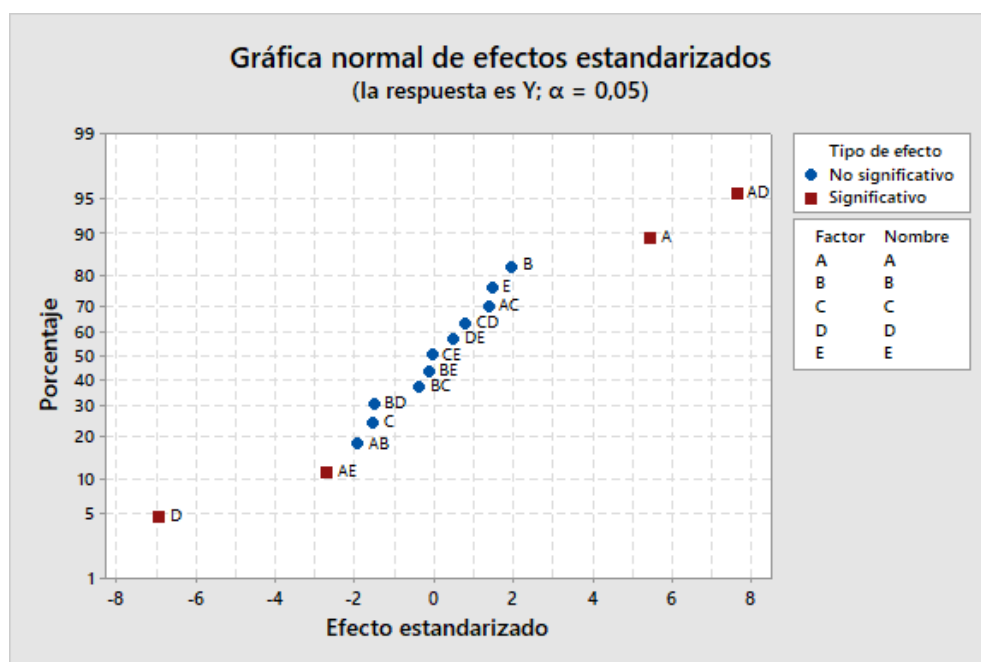
En la taula veiem com l'efecte d'A és l'únic amb un p valor inferior a 0.05 (0.003). També en la representació en paper probabilístic normal veiem la seva significació. Així doncs, augmentar el nivell d'A del nivell baix a l'alt fa disminuir la variabilitat (desviació típica) 4.437 unitats.

- Analitzar el disseny a partir de la matriu ampliada (sin tener en cuenta que el disseny es Split-plot) y comentar los resultados (qué factores afectan al nivel y que factores a la robustez).

Ara utilitzem la matriu desdoblada, per tant estem considerant el disseny com un 2^5 .

Coeficientes codificados

Término	Efecto	EE del		Valor T	Valor p	FIV
		Coef	coef.			
Constante		40,98	1,09	37,68	0,000	
A	11,83	5,91	1,09	5,44	0,000	1,00
B	4,23	2,11	1,09	1,94	0,070	1,00
C	-3,39	-1,69	1,09	-1,56	0,139	1,00
D	-15,10	-7,55	1,09	-6,94	0,000	1,00
E	3,14	1,57	1,09	1,44	0,169	1,00
A*B	-4,21	-2,11	1,09	-1,94	0,071	1,00
A*C	2,97	1,49	1,09	1,37	0,190	1,00
A*D	16,56	8,28	1,09	7,61	0,000	1,00
A*E	-5,90	-2,95	1,09	-2,71	0,015	1,00
B*C	-0,85	-0,42	1,09	-0,39	0,701	1,00
B*D	-3,31	-1,66	1,09	-1,52	0,147	1,00
B*E	-0,30	-0,15	1,09	-0,14	0,892	1,00
C*D	1,67	0,84	1,09	0,77	0,453	1,00
C*E	-0,14	-0,07	1,09	-0,06	0,950	1,00
D*E	1,02	0,51	1,09	0,47	0,644	1,00



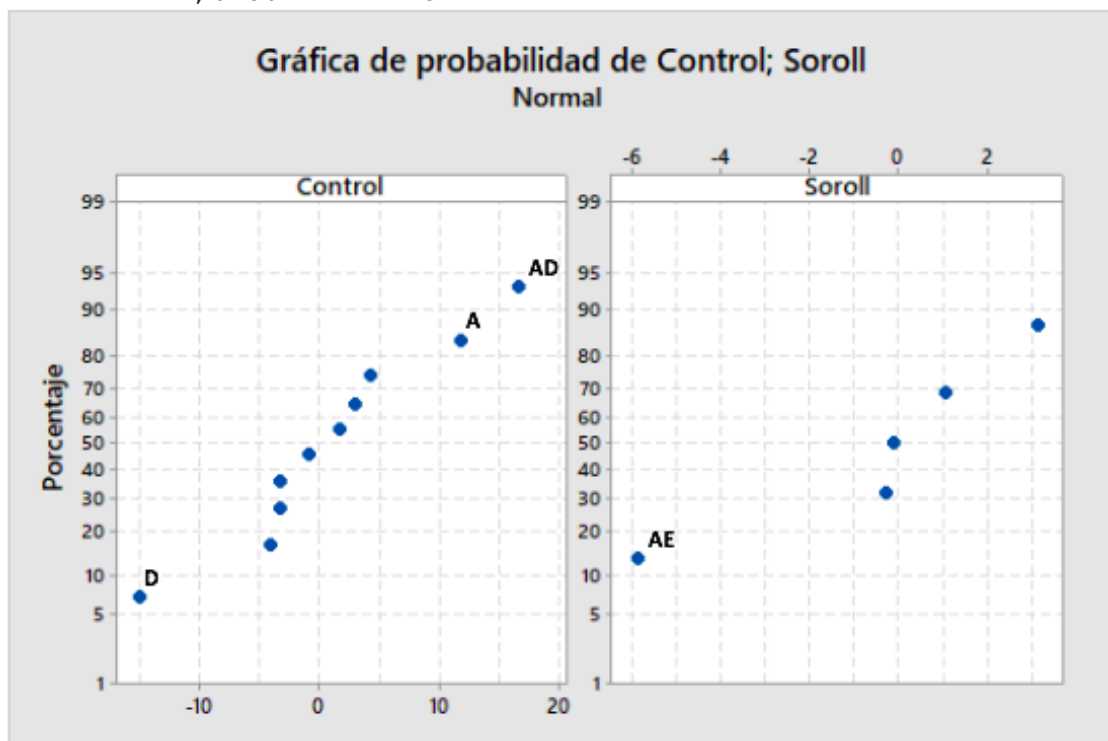
Com en l'anàlisi fet a partir de la matriu producte, es veuen com a clarament significatius els efectes d'A, D i AD. Les seves interpretacions són les mateixes, i també els valors dels seus respectius coeficients (mirar taula).

A més, veiem que MINITAB també ens indica com a significatiu l'efecte de la interacció AE encara que segons els nostre criteri no té perquè ser-ho. Els efectes de B (4.23) i d' AB (-4.21), no estan molt més allunyats de 0 que AE=-5.9; i en la gràfica el punt AE es troba molt proper a la resta de punts no significatius.

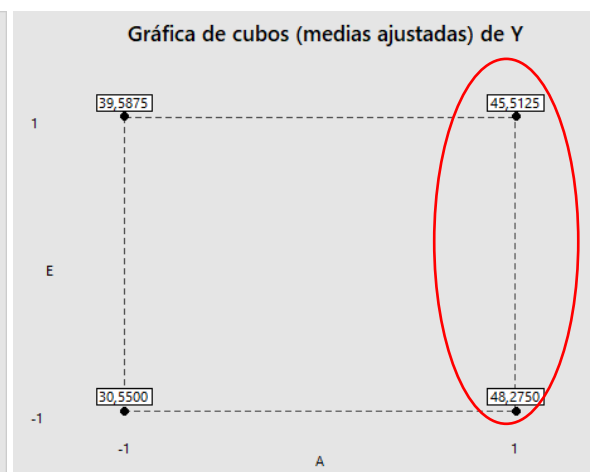
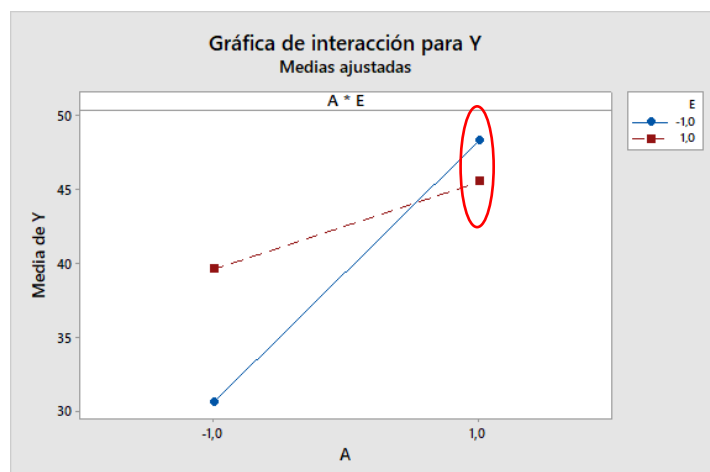
3. Analizar el diseño a partir de la matriz ampliada (teniendo en cuenta que el diseño es Split-plot) y comentar los resultados (qué factores afectan al nivel y que factores a la robustez).

Per realitzar aquest nou anàlisi s'han hagut de separar els factors de control (efectes principals i interaccions) del factor de soroll i després, realitzar la representació en paper probabilístic normal per separat.

Control	TermeP	Soroll	Termes
11,8250	A	3,1380	E
4,2250	B	-5,9000	A*E
-3,3870	C	-0,3000	B*E
-15,1000	D	-0,1375	C*E
-4,2130	A*B	1,0250	D*E
2,9750	A*C		
16,5630	A*D		
-0,8500	B*C		
-3,3120	B*D		
1,6750	C*D		



En la gràfica dels efectes amb variabilitat whole-plot (control) s'evidencia un altre cop que els efectes d'A, D i AD són significatius. Per als efectes amb variabilitat subplot (soroll) tenim que AE és significatiu. Ara es veu molt més clarament que AE està força allunyat de la resta de punts i per tant, s'estudien els efectes de la interacció:





Que la interacció AE sigui significativa ens indica que el factor de soroll està afegint variabilitat a la resposta quan esta interaccionant amb el factor de control A. Els gràfics de interacció mostren que si es fixa A en el nivell alt, es minimitza l'efecte d'E (veure el·lipses vermelles).

4. Comparar los resultados obtenidos en los tres análisis, explicar y justificar las diferencias y por último recomendar cuales son las mejores condiciones (las que maximizan la “Mojabilidad” y son robustas) para producir plasma.

En el primer anàlisi, els efectes d'A, D i AD eren significatius i en la representació en PPN per als efectes amb variabilitat “control” els efectes d'A i AD ja no es veuen significatius amb tanta claredat.

En el segon anàlisi, al considerar el disseny ampliat sense tenir en compte el Split-plot, s'ha considerat l'efecte d'AE com a no significatiu i després (en el tercer anàlisi) s'ha posat en manifest que si ho era.

Això ha passat perquè quan no hem tingut en compte el disseny Split-plot, hem ajuntat efectes amb variàncies diferents i com que, la variància del efectes amb variabilitat “soroll” (entre -6 i 3) és menor que la dels “control” (entre -15 i 16), el gràfic en l'anàlisi 2 estava distorsionat de manera que la significació del efectes “soroll” estaven més amagats i la dels “control”, més exagerats. Per tant el segon anàlisi és erroni i no s'ha de tenir en compte per a prendre les decisions.

Resultats concrets obtinguts (als exercicis 1 i 3):

- Passar A del nivell baix al nivell alt fa augmentar la mullabilitat i baixar la variabilitat.
- Passar D del nivell baix al nivell alt fa disminuir la mullabilitat
- La opció que fa pujar més la mullabilitat en els efectes de la interacció AD és fixar els dos alts.
- Fixar D en el nivell baix fa que l'efecte d'AD variï relativament poc independentment del nivell d'A.
- Fixar A en el nivell alt fa que es minimitzi l'efecte del factor soroll.

En conseqüència, la nostra recomanació és que les condicions que cal fixar són A alt i D baix. Així, s'aconseguirà un model que maximitzi la mullabilitat, amb mínima variabilitat i, a més, robust; és a dir, que el tipus de paper que s'utilitzi no tindrà un efecte important en la mullabilitat per tinta.