

Determinación y ajuste de los factores que inciden en la formación de un precipitado en el concentrado de la gaseosa de tamarindo de la empresa Postobón, por medio de un diseño de experimentos factorial



PRACTICANTE: Fabian Camilo Martinez Amorocho

ASESORES: Diego Fernando Mendoza y Hugo Andres Garzón

PROGRAMA: Ingeniería Química

Semestre de la práctica: 2024-1

Introducción

Postobón



En la empresa Postobón S.A. Existe la problemática de la aparición de un precipitado en una de las etapas de producción de la gaseosa de tamarindo, específicamente en el concentrado de la gaseosa. El propósito de este trabajo es abordar esta problemática desde los conocimientos de la ingeniería y plantear un marco explicativo del fenómeno en base a las variables del proceso.

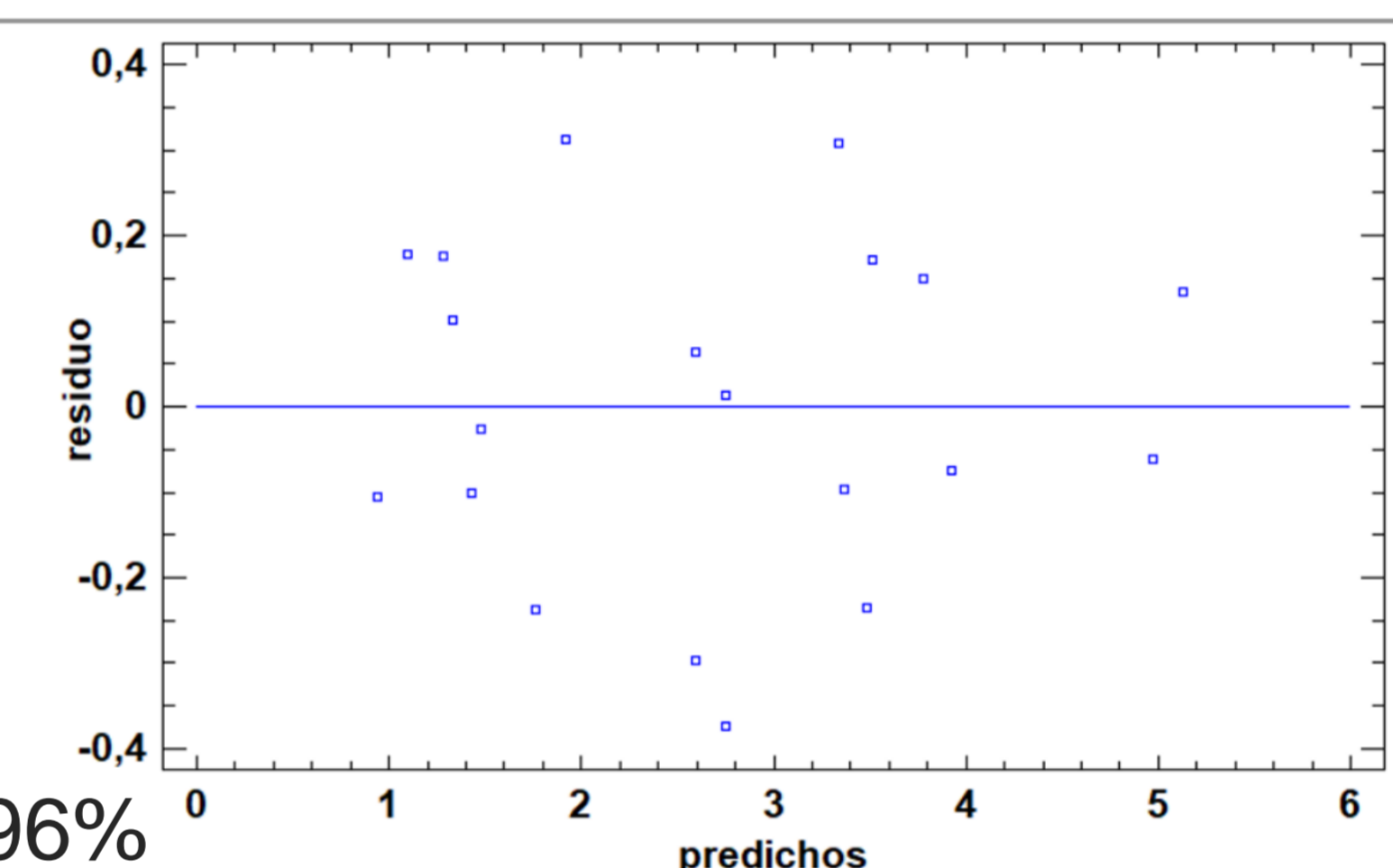
Planteamiento del Problema

El precipitado se reporta por parte de las plantas de producción receptoras del concentrado, pasado un tiempo indeterminado después de su preparación. La aparición de esta anomalía en el estado del concentrado durante su vida útil puede generar inestabilidad y pérdidas de calidad en el producto intermedio y final de la gaseosa.

2. DOE optimizado 2³ con replica y puntos centrales, Anova y regresión.

Denominación	Factores	Nivel bajo (-1)	Nivel base (0)	Nivel alto (+1)
A	Benzoato de sodio	10,47 g	11,77 g	13,08 g
B	Sorbato de potasio	2,78 g	3,135 g	3,48 g
C	Color caramelo IV	11,08 g	12,46 g	13,85 g

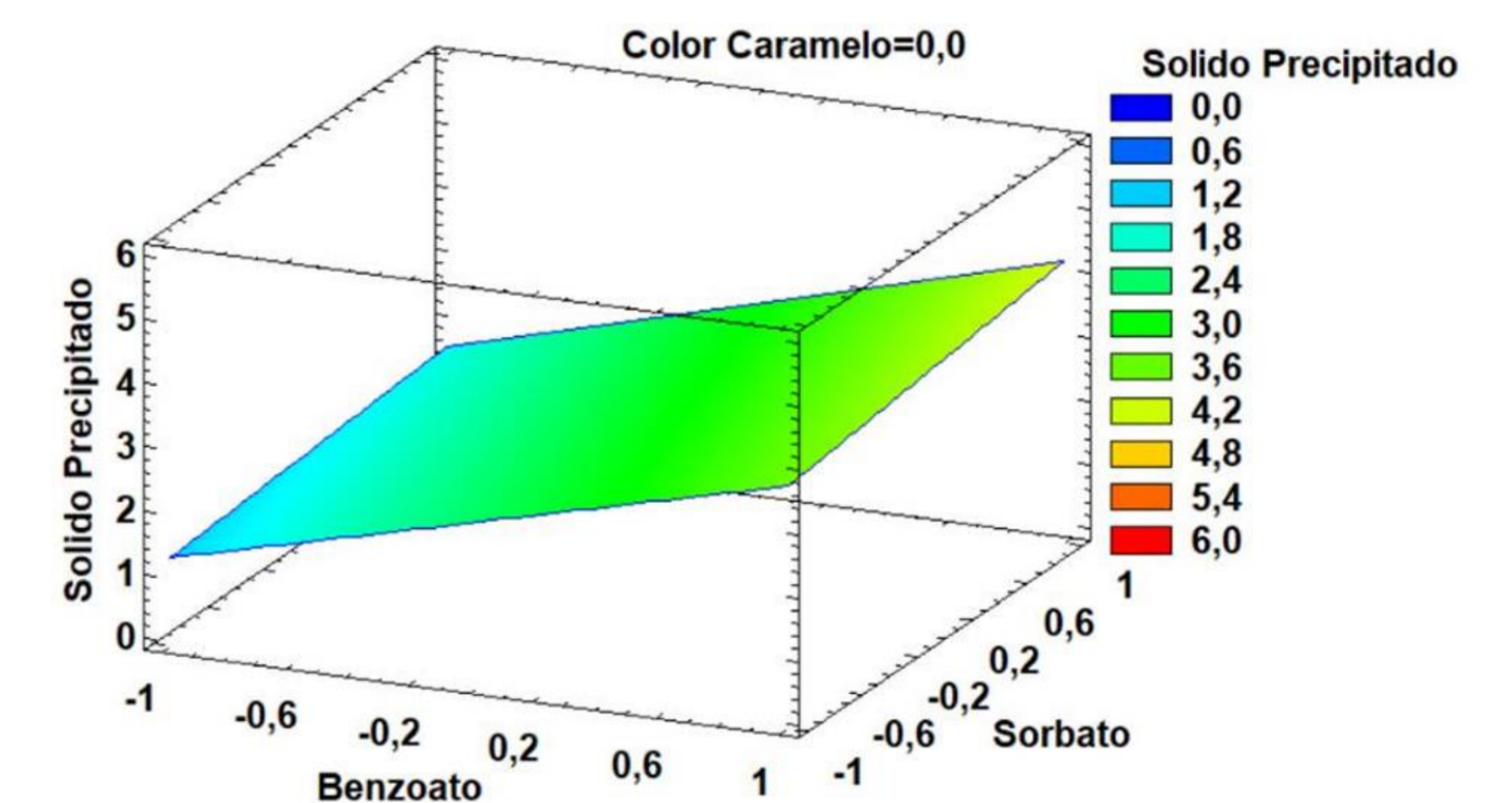
Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Benzoato	25,6812454	1	25,6812454	418,798442	1,7143E-09
B: Sorbato	2,1326708	1	2,1326708	34,7786563	0,0001516
C: Caramelo	1,00370342	1	1,00370342	16,3679534	0,00233956
AC	0,34560681	1	0,34560681	5,63600373	0,03900818
BC	0,3969	1	0,3969	6,47247043	0,0291572
AB	0,05004169	1	0,05004169	0,81605785	0,38757857
ABC	0,28638552	1	0,28638552	4,67024899	0,05600771
Curvatura	0,1096335	1	0,1096335	1,78785478	0,21080694
Bloque	0,11150034	1	0,11150034	1,81829845	0,20726208
Error total	0,61321254	10	0,06132125	--	--
Total (corr.)	30,6193997	19	--	--	--



R²: 97.66%

R² Ajustado: 95.96%

$$\text{Sólido Precipitado} = 2.67253 + 1.26691X_a + 0.250463X_b + 0.365088X_c + 0.146975X_aX_c + 0.1575X_bX_c$$

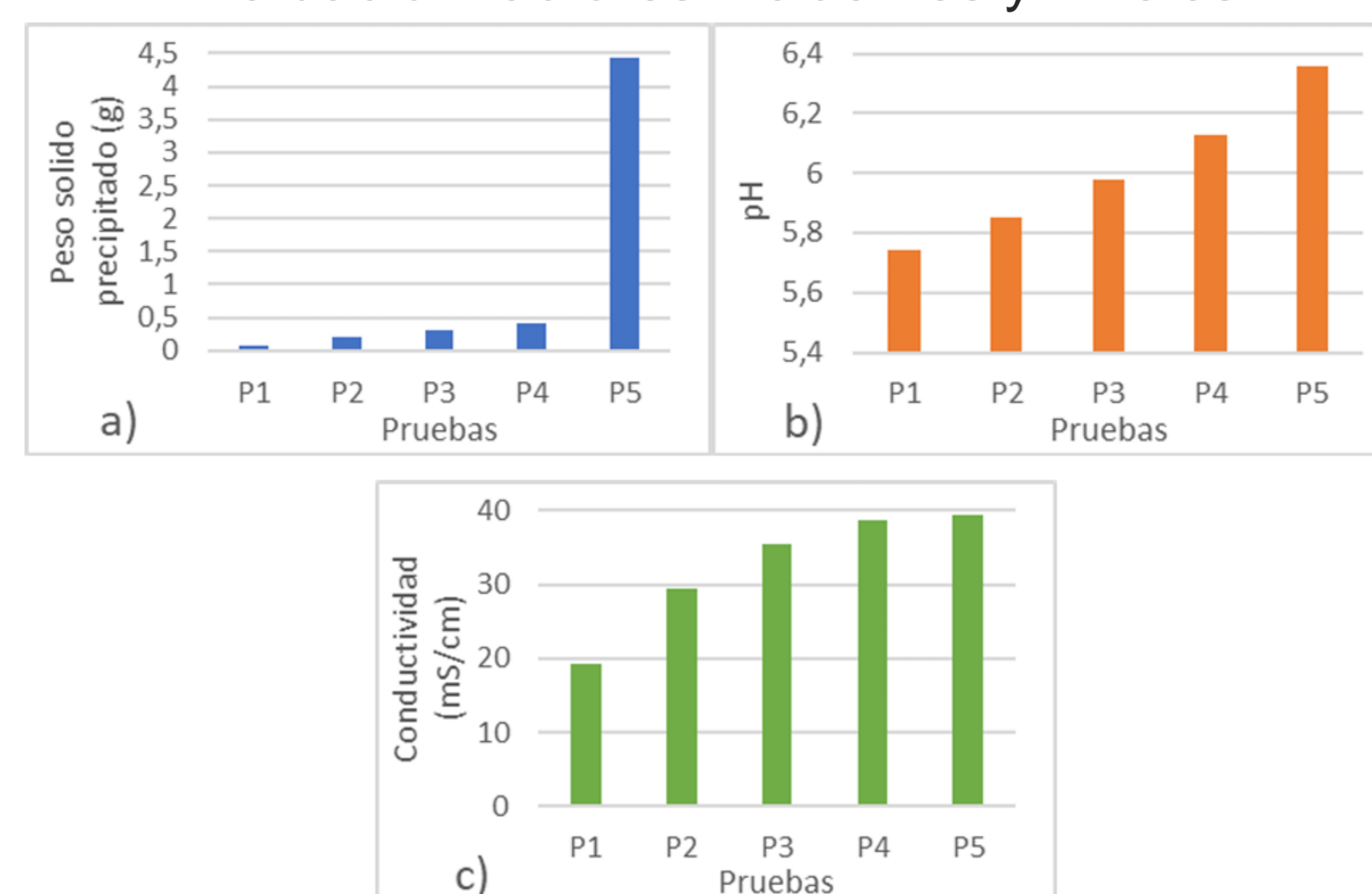


Objetivos

- ✓ Evaluar el efecto de las condiciones del proceso sobre la formación de precipitado en el concentrado de la gaseosa de tamarindo.
- ✓ Establecer teóricamente las razones fisicoquímicas por las cuales se presenta el precipitado del concentrado.
- ✓ Obtener una correlación experimental que relacione el fenómeno de precipitación con las variables del proceso.

Resultados

1. Evaluación factores incidentes y niveles.



Metodología

- Se plantea un Diseño de Experimentos (DOE) a escala de laboratorio para analizar los factores del proceso producción del concentrado de la gaseosa.
1. Análisis de posibles factores incidentes en el fenómeno y definición de niveles.
 2. Ejecución DOE factorial fraccionado con gran cantidad de factores.
 3. Optimización del DOE y evaluación de regresión.



Conclusiones

- ✓ Se puede asegurar que el color caramelo IV en interacción con el benzoato de sodio y el sorbato de potasio a las fracciones actuales de uso en el concentrado de la gaseosa de tamarindo son los causantes del fenómeno de precipitado.
- ✓ El precipitado se genera con base en el carácter de polielectrolito de algunas moléculas complejas que conforman el color caramelo IV y su interacción con el seno líquido con iones de sodio y potasio, lo que genera la desestabilización del medio coloidal, desembocando en un proceso de floculación.
- ✓ Por medio de la evaluación de la curvatura en el Anova se garantiza que el fenómeno se puede predecir por medio de una regresión lineal.