

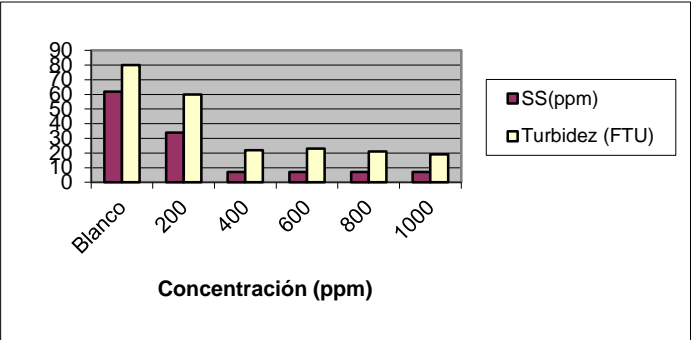
Proceso de Sulfuración

Prueba de Jarras

Coagulante : $Al_2(SO_4)_3$ 10%

Prueba de concentraciones altas

Conc. (ppm)	SS(ppm)	Turbidez (FTU)
Blanco	62	80
200	34	60
400	7,1	22
600	7	23
800	7	21
1000	7	19

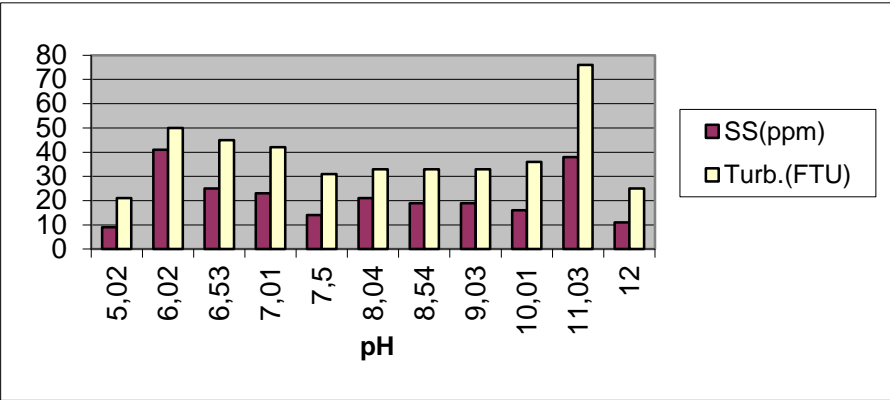


Se determina que la Concentración ideal de Sulfato de Aluminio es de 600ppm

Prueba de variación de pH

Se uso para variar el pH KOH 10% y HCl 1N

ml adic.	pH	SS(ppm)	Turb.(FTU)
5,56	5,02	9	21
4,58	6,02	41	50
3,7	6,53	25	45
1,75	7,01	23	42
0,25	7,5	14	31
0,15	8,04	21	33
0,4	8,54	19	33
0,7	9,03	19	33
1,8	10,01	16	36
3,55	11,03	38	76
14	12	11	25

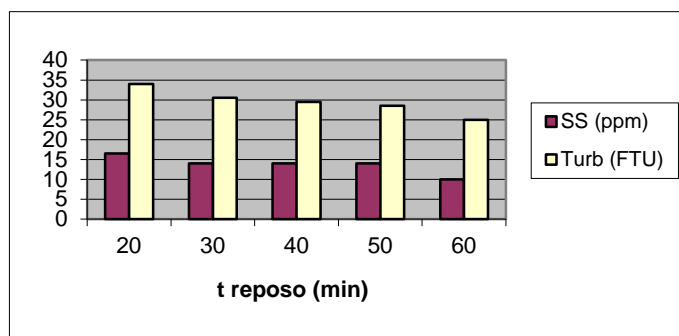


Prueba de variación de tiempo: 1h agitación lenta, 1h agitación rápida, variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

Se uso para variar el pH KOH 10% y HCl 1N

pH	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min	Turb. (FTU) 60min
8,5	17	32	13	28	13	27	13	27	11	24
8,52	16	36	15	33	15	32	15	30	9	26
8,56	19	42	20	39	17	38	16	33	15	31
	16,5	34	14	30,5	14	29,5	14	28,5	10	25

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
20	16,5	34
30	14	30,5
40	14	29,5
50	14	28,5
60	10	25

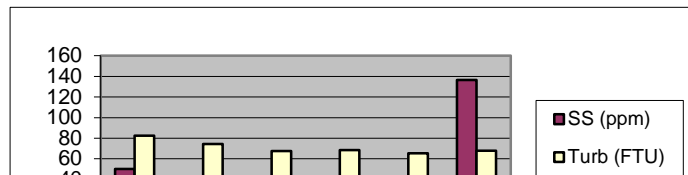


Prueba de variación de tiempo: 50min agitación lenta, 50min agitación rápida, variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

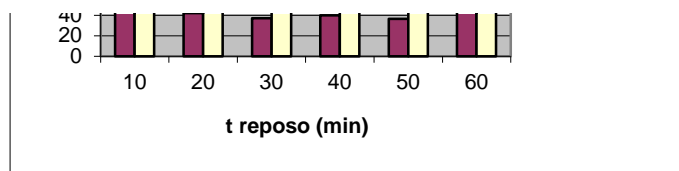
*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
54	86	44	75	37	67	43	70	38	66	37
75	108	59	97	55	89	63	94	51	86	51
46	79	40	74	37	68	37	67	35	65	36
50	82,5	42	74,5	37	67,5	40	68,5	36,5	65,5	36,5

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	50	82,5
20	42	74,5
30	37	67,5



40	40	68,5
50	36,5	65,5
60	136,5	68

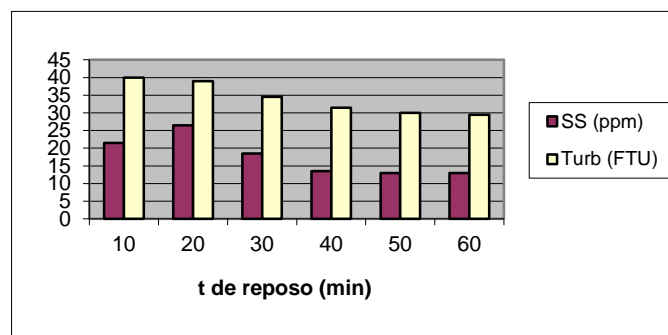


Prueba de variación de tiempo 40min,agitación lenta, 40min agitación rápida, 40min de reposo, variación del tiempo de reposo cada 10 min

*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
23	44	21	40	23	40	16	35	16	33	16
30	55	26	48	22	41	20	41	20	38	19
20	36	32	38	14	29	11	28	10	27	10
21,5	40	26,5	39	18,5	34,5	13,5	31,5	13	30	13

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	21,5	40
20	26,5	39
30	18,5	34,5
40	13,5	31,5
50	13	30
60	13	29,5



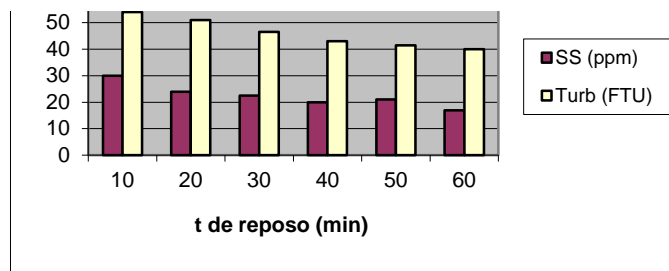
Prueba de variación de tiempo 30min,agitación lenta, 30min agitación rápida, 30min de reposo, variación del tiempo de reposo cada 10 min

*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
27	52	24	50	21	45	21	43	20	39	16
22	48	19	47	15	39	18	37	18	35	14
33	56	24	52	24	48	19	43	22	44	18
30	54	24	51	22,5	46,5	20	43	21	41,5	17



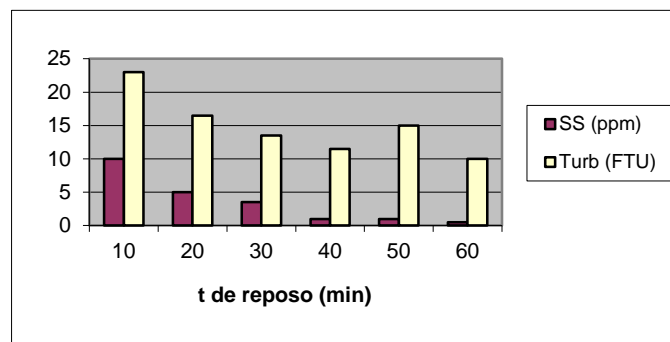
t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	30	54
20	24	51
30	22,5	46,5
40	20	43
50	21	41,5
60	17	40



Prueba de variación de tiempo 20min,agitación lenta, 20min agitación rápida, 20min de reposo, variación del tiempo de reposo cada 10 min
*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
13	30	7	18	1	11	0	10	0	13	0
9	25	13	23	3	14	2	13	0	14	0
11	21	3	15	4	13	7	16	2	16	1
10	23	5	16,5	3,5	13,5	1	11,5	1	15	0,5

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	10	23
20	5	16,5
30	3,5	13,5
40	1	11,5
50	1	15
60	0,5	10

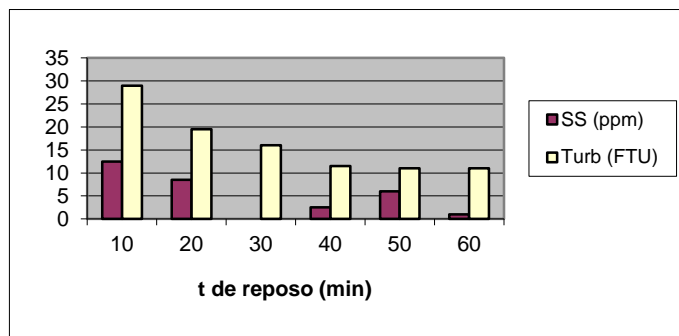


Prueba de variación de tiempo 10min,agitación lenta, 10min agitación rápida, 10min de reposo, variación del tiempo de reposo cada 10 min
*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
14	30	10	22	0	17	2	11	6	11	1
11	28	7	17	0	15	3	12	6	11	1
8	21	7	16	0	16	6	15	9	12	2

12,5	29	8,5	19,5	0	16	2,5	11,5	6	11	1
------	----	-----	------	---	----	-----	------	---	----	---

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	12,5	29
20	8,5	19,5
30	0	16
40	2,5	11,5
50	6	11
60	1	11

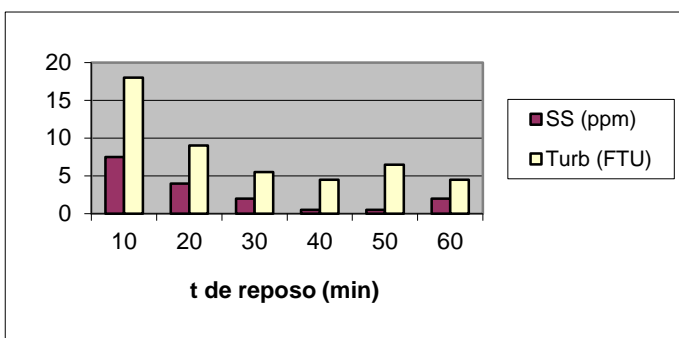


Prueba velocidad constante lenta 60 minutos, con variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
9	21	5	11	1	6	1	4	1	6	2
6	15	3	7	3	5	0	5	0	7	2
14	21	3	7	3	8	1	5	1	8	0
7,5	18	4	9	2	5,5	0,5	4,5	0,5	6,5	2

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	7,5	18
20	4	9
30	2	5,5
40	0,5	4,5
50	0,5	6,5
60	2	4,5



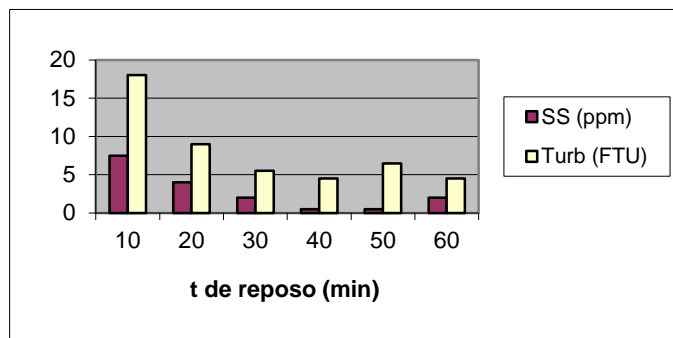
Prueba velocidad constante lenta 50 minutos, con variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

*se uso el pH original del agua residual = 7,12

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
-------------------	----------------------	-------------------	----------------------	-------------------	----------------------	-------------------	----------------------	-------------------	----------------------	-------------------

18	29	15	20	7	12	4	7	0	9	4
12	21	9	12	2	8	3	4	0	9	2
15	25	12	16	4,5	10	3,5	5,5	0	9	3

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	15	25
20	12	16
30	4,5	10
40	3,5	5,5
50	0	9
60	3	9

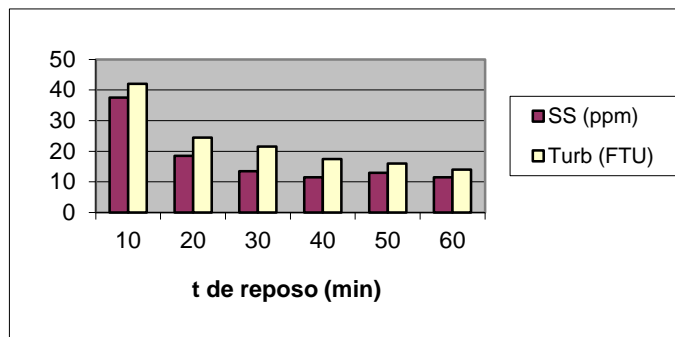


Prueba velocidad constante lenta 40 minutos, con variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

*se uso el pH original del agua residual = 6,74

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
38	47	17	23	13	21	9	17	14	16	13
49	46	30	33	24	28	20	24	23	23	17
37	37	20	26	14	22	14	18	12	16	10
37,5	42	18,5	24,5	13,5	21,5	11,5	17,5	13	16	11,5

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	37,5	42
20	18,5	24,5
30	13,5	21,5
40	11,5	17,5
50	13	16
60	11,5	14

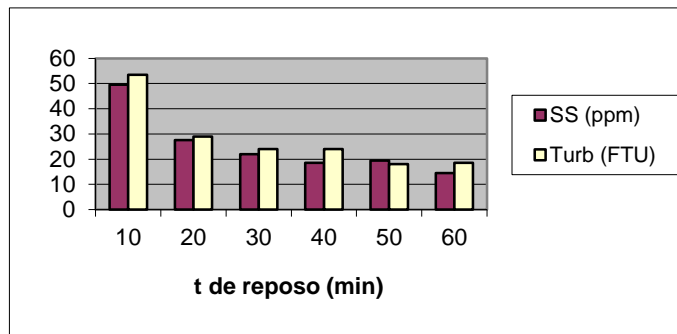


Prueba velocidad constante lenta 30 minutos, con variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

*se uso el pH original del agua residual = 6,74

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
48	53	30	32	23	26	21	26	22	20	16
51	54	25	26	21	22	16	22	17	16	13
49,5	53,5	27,5	29	22	24	18,5	24	19,5	18	14,5

t reposo(min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	49,5	53,5
20	27,5	29
30	22	24
40	18,5	24
50	19,5	18
60	14,5	18,5

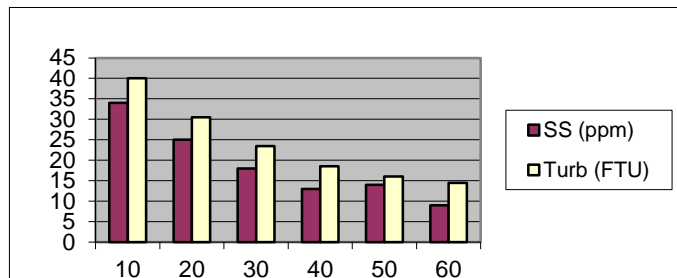


Prueba velocidad constante lenta 20 minutos, con variación del tiempo de reposo cada 10 minutos

*se uso el pH original del agua residual = 6,74

SS (ppm) 10min	Turb. (FTU) 10min	SS (ppm) 20min	Turb. (FTU) 20min	SS (ppm) 30min	Turb. (FTU) 30min	SS (ppm) 40min	Turb. (FTU) 40min	SS (ppm) 50min	Turb. (FTU) 50min	SS (ppm) 60min
44	49	34	41	25	31	19	25	18	21	14
24	31	16	20	11	16	7	12	10	11	4
34	40	25	30,5	18	23,5	13	18,5	14	16	9

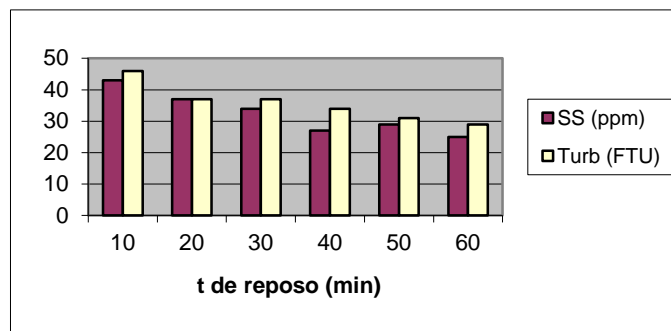
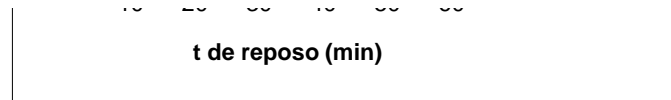
t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	34	40
20	25	30,5
30	18	23,5
40	13	18,5
50	14	16



60	9	14,5
----	---	------

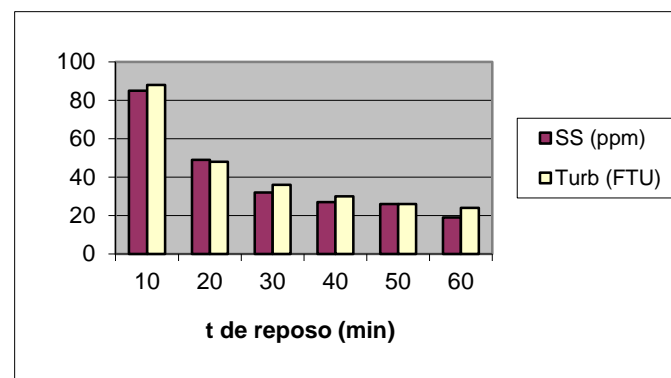
Prueba velocidad constante lenta 10 minutos
 *se uso el pH original del agua residual = 6,74

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	43	46
20	37	37
30	34	37
40	27	34
50	29	31
60	25	29



Prueba velocidad constante rápida 60 minutos
 no se vario el pH, es el original del agua pH = 6,74

t reposo (min)	SS (ppm)	Turb (FTU)
10	85	88
20	49	48
30	32	36
40	27	30
50	26	26
60	19	24



Turb. (FTU) 60min	
	68
	88
	68
	68

utos

Turb. (FTU) 60min	
	33
	38
	26
	29,5

utos

Turb. (FTU) 60min	
	38
	33
	42
	40

utos

Turb. (FTU) 60min	
	10
	10
	10
	10

utos

Turb. (FTU) 60min	
	11
	11
	12

11

Turb. (FTU) 60min	
	5
	4
	4
	4,5

Turb. (FTU) 60min	
----------------------	--

	10
	8
	9

Turb. (FTU)	
60min	
	15
	20
	13
	14

Turb. (FTU) 60min
21
16
18,5

Turb. (FTU) 60min
22
7
14,5