



UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
SEK
SER MEJORES



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales

Métodos alternativos para el tratamiento de lixiviados del relleno sanitario del Cantón Mejía, Pichincha, Ecuador

Por: María José Anrango Pavón

Dirección : Magister. Ivonne Carrillo Paredes

Quito, 26 de Febrero 2018

Contenido

Introducción

Objetivos

Fundamentación Teórica

Metodología

Resultados

Conclusiones

Problema de Investigación



**“Líquido formado por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías y humedad por la descomposición; arrastra sólidos y contaminantes”
TULSMA, 2015**

Justificación



GOBIERNO NACIONAL



MAE



PNGIDS



GADs



Fuente: Duque & Carrillo, 2014

Oportunidades de Mejora, para el tratamiento de Lixiviados....

Objetivos

Evaluar métodos alternativos para el tratamiento de lixiviados del relleno sanitario Romerillos, los cuales permitirán obtener un efluente que cumpla con la normativa ambiental ecuatoriana.

Caracterizar el lixiviado por medio de ensayos físicoquímicos y microbiológicos para la determinación del grado de biodegradabilidad.

Tratar el lixiviado por procesos como: Coagulación – Floculación y Oxidación Avanzada para la disminución de la carga contaminante.

Determinar las diferencias estadísticas de los procesos aplicados para definir el tratamiento adecuado y proponer una alternativa a esta problemática.

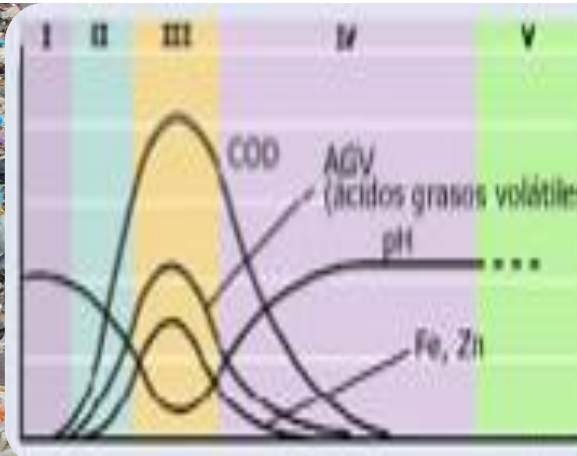
Fundamentación Teórica

Tipo de
desecho

Reacciones
Bioquímicas

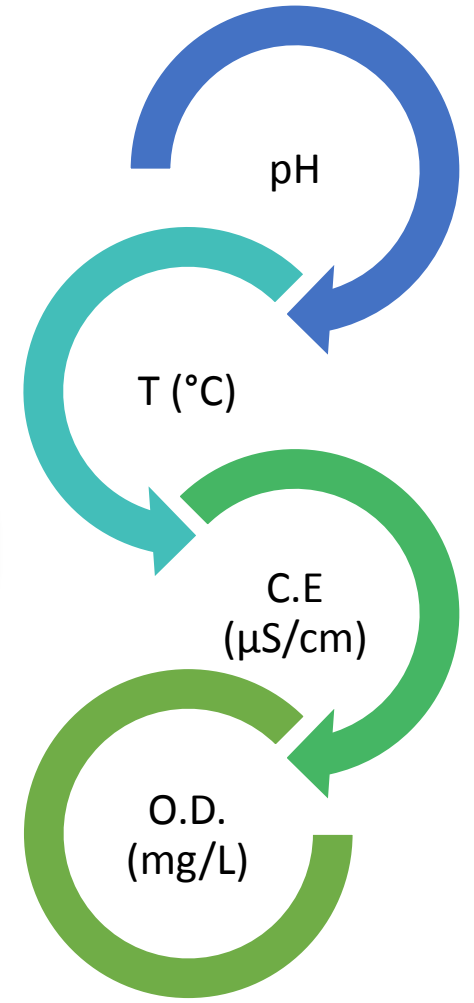
Aspectos
técnicos

Condiciones
Ambientales



Metodología

Área de estudio



Metodología

**Tabla 9.
Límites de
descarga a un
cuerpo de
agua dulce**



Laboratorio

- ✓ Aseguramiento de Calidad
- ✓ Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 2012

Metodología

Coagulación Floculación

Coag
Flocu



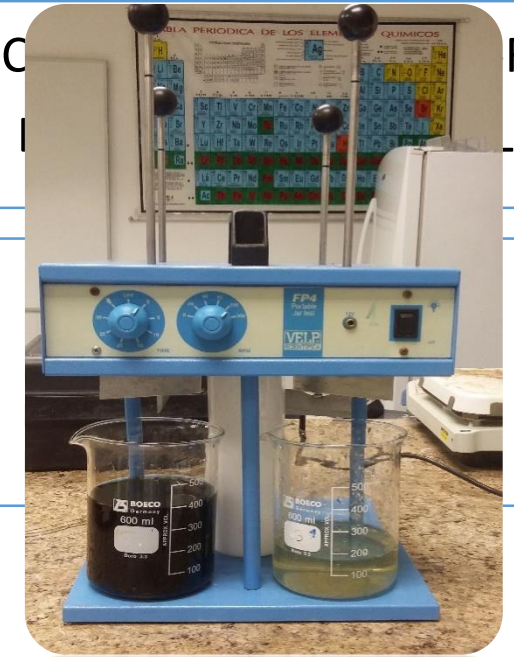
13

Oxidación Avanzada



14

Combinación Procesos



Resultados y Discusiones

Tabla 1. Caracterización del lixiviado en dos estaciones de muestreo, año 2017

Parámetro	Unidad	Época Lluviosa	Epoca Seca	Tabla 9. TULSMA
pH	Unidad de pH	8,33	8,68	6 - 9
Temperatura	°C	18	20	-
Conductividad Eléctrica	ms/cm	15,18	11,81	-
Color	U Pt-Co	53,33	87,74	-
Turbidez	NTU	486,5	661,0	-
DBO ₅	mg/L	505	567	100
DQO	mg/L	2533	3844	200
N- Total	mg/L	1591,51	1626,5	50
N- Amoniacal	mg/L	1432	1463	30
Nitritos	mg/L	445	512	-
Nitratos	mg/L	117,5	98	-
Sólidos Totales	mg/L	9126,11	10 176	1600
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	79	70,8	130
Sulfatos	mg/L	35	55,33	1000
Cloruros	mg/L	3126,67	4267,5	1000
Fósforo Total	mg/L	95,17	45,4	10
Coliformes Totales	UFC/100mL	550	620	1000

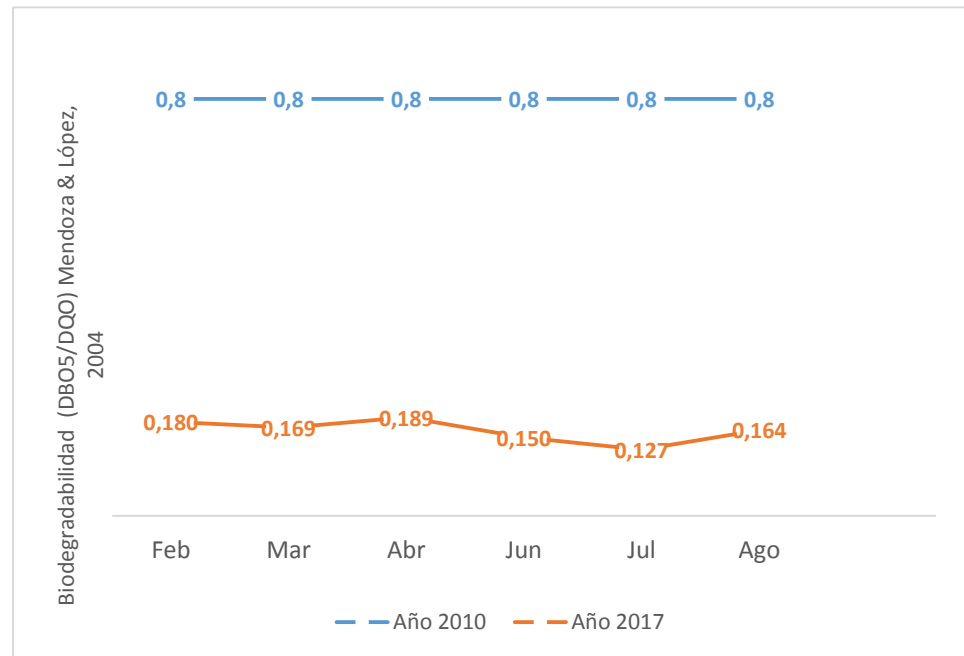
Color y Turbidez
Sólidos Suspendedos
(0,1-1,0 μm)

DBO₅, DQO
Fase Metanogénica

Nájera *et al.*, 2009
L. nuevo: 7,5 – 7,9
L. viejo : 8,0 – 8,6

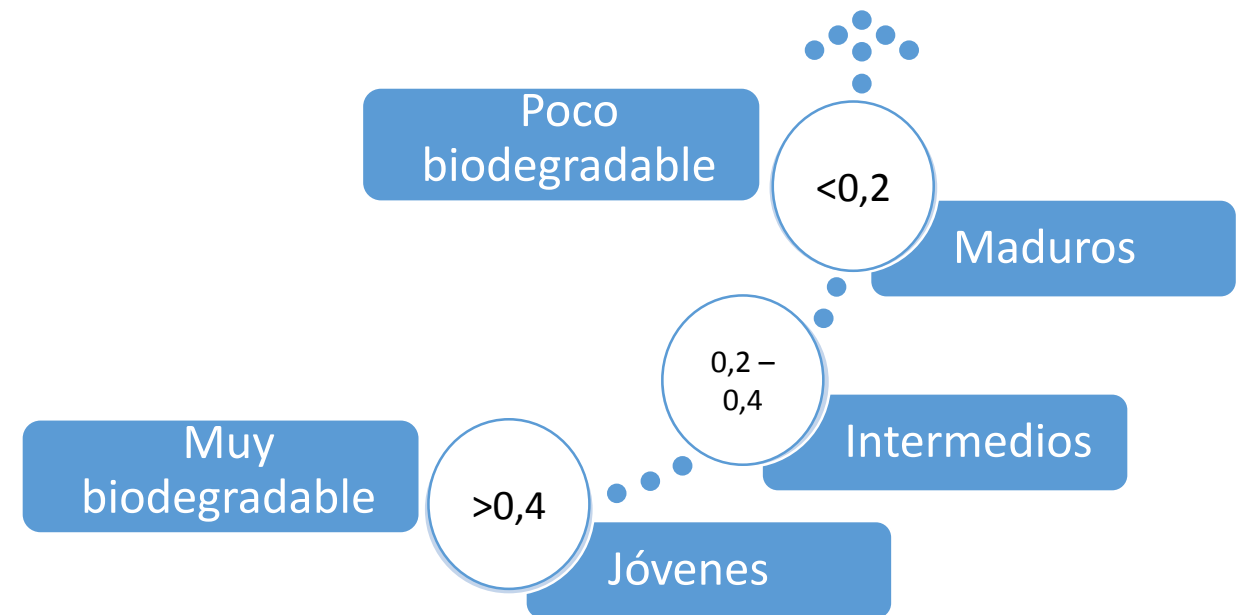
Torres-Lozada *et al.*, 2014
TRAT. CONVENCIONAL: SS
TRAT. ESPECIALIZADO: ST

Relación: DBO₅/DQO BIODEGRADABILIDAD



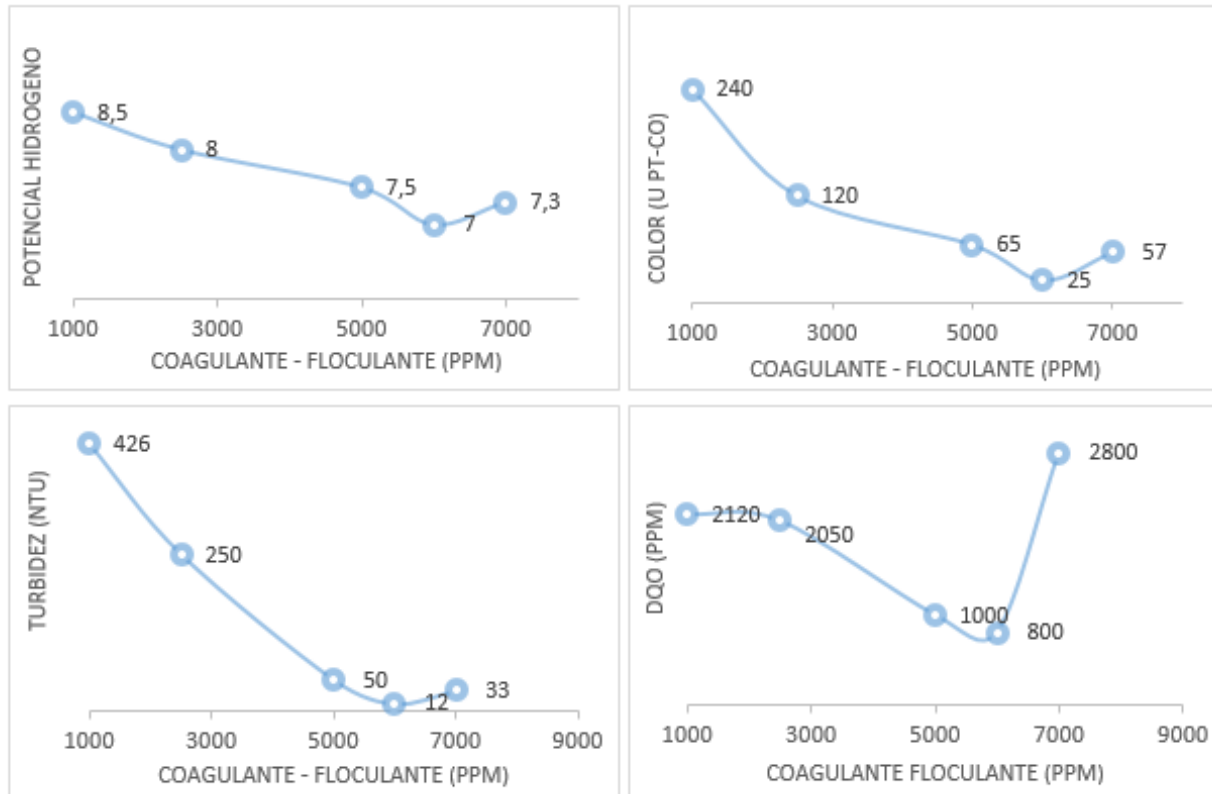
Elaboración: Autor

Figura 1. Comparación de la relación DBO₅/DQO, grado de biodegradabilidad del lixiviado, Relleno Sanitario Romerillos.

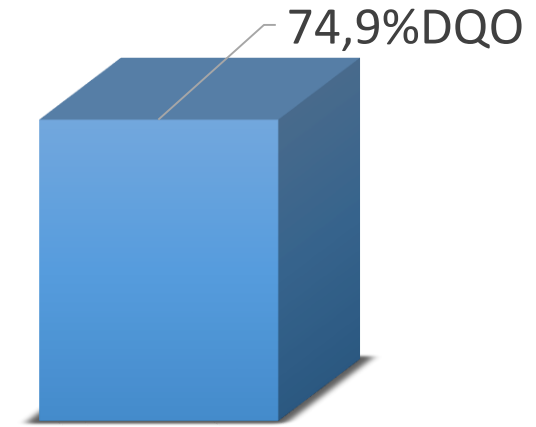


Mendoza & López, 2004; Torres-Lozada, Barba-Ho, Ojeda, Martínez, & Castaño, 2014.

Evaluación del proceso: COAGULACION- FLOCULACION



Elaboración: Autor

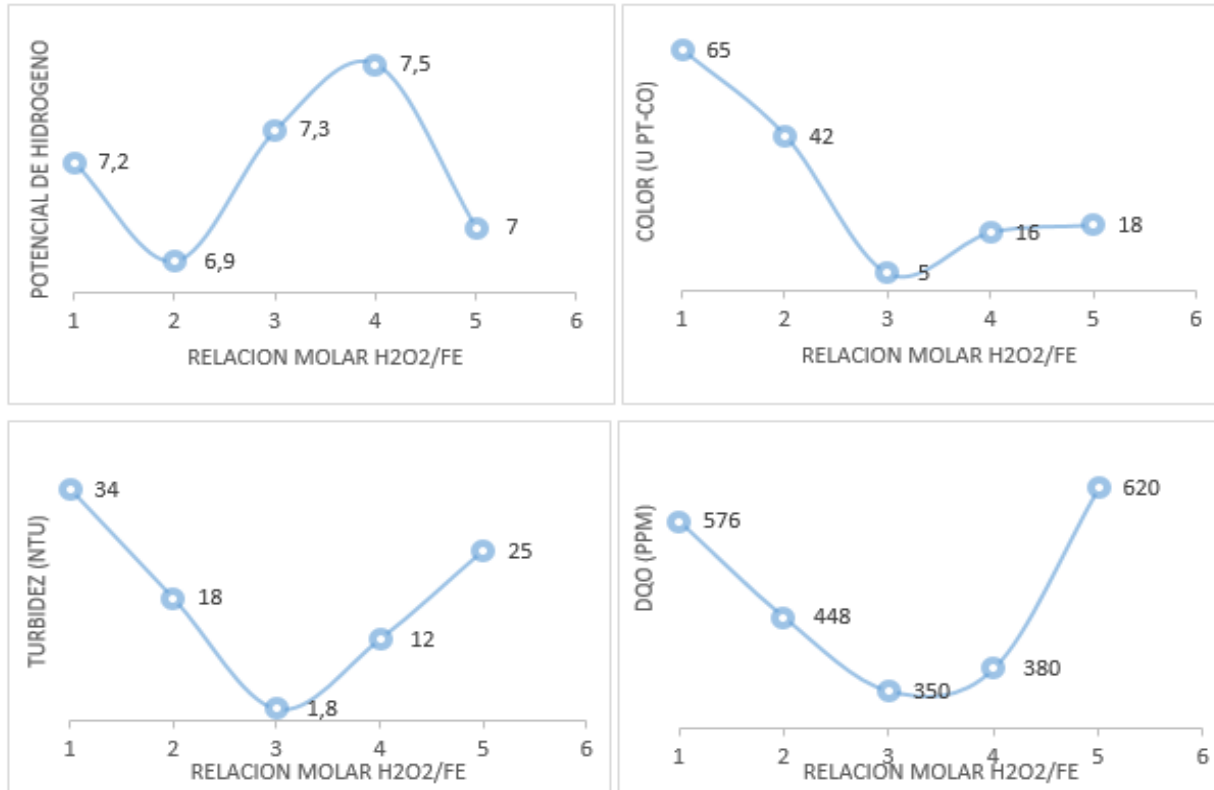


1

Desestabiliza los sólidos suspendidos, promueve la aglomeración hasta lograr la sedimentación.

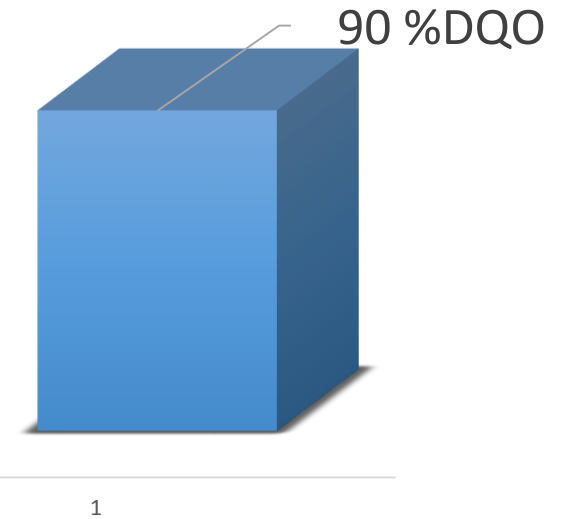
Figura 2. Comportamiento de variables fisicoquímicas en el proceso de Coagulación – Floculación

Evaluación del proceso: OXIDACION AVANZADA



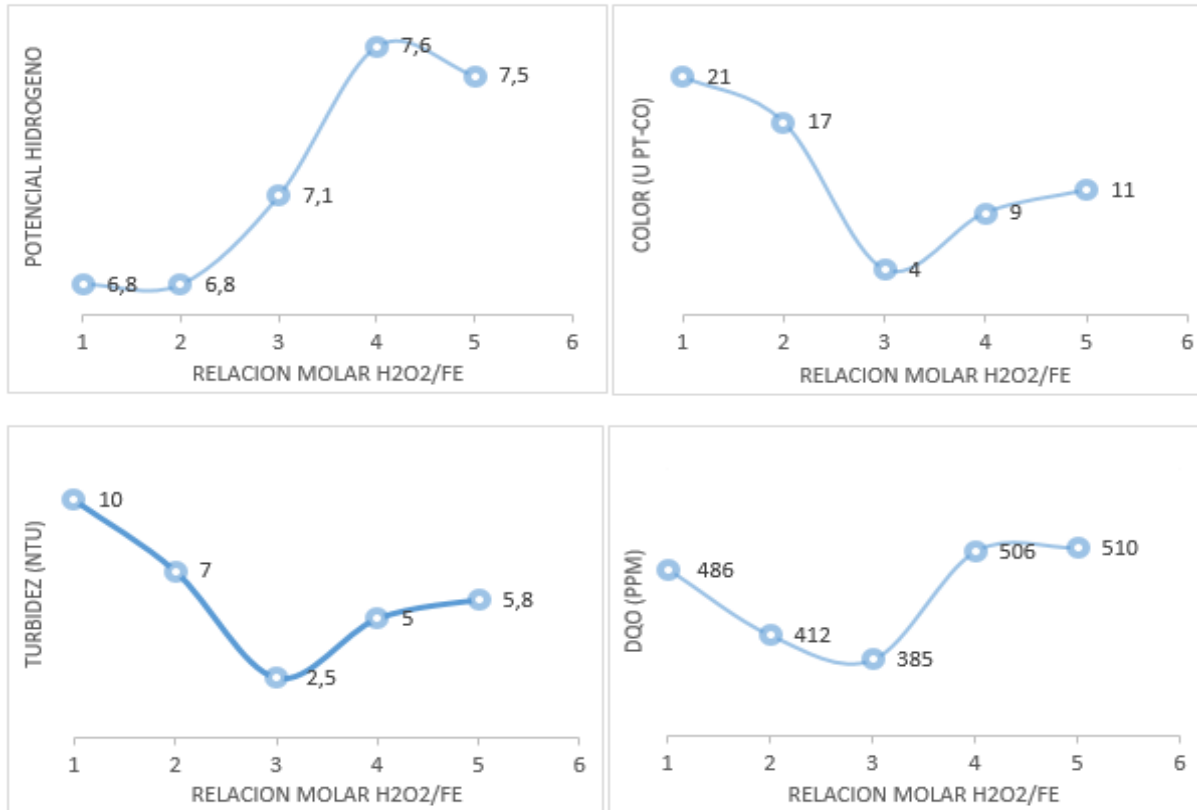
Elaboración: Autor

Figura 3. Comportamiento de variables fisicoquímicas en el proceso de Oxidación Avanzada - Reacción Fenton



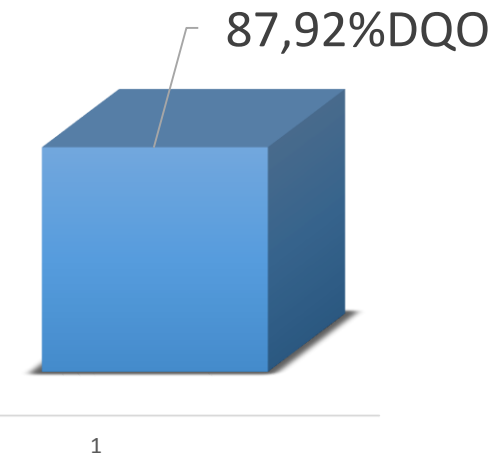
La H_2O_2 /DQO determina la cantidad de (OH) necesaria para oxidar la materia orgánica, Fe^{2+} genera radicales (OH), cambia su estado de oxidación.

Evaluación del proceso: COMBINADO



Elaboración: Autor

Grafico 4. Comportamiento de variables fisicoquímicos en la combinación de procesos



La dinámica de ambos procesos permite que los parámetros pH, color, turbidez y DQO del lixiviado mejoren.

ANALISIS ESTADISTICO: ANOVA

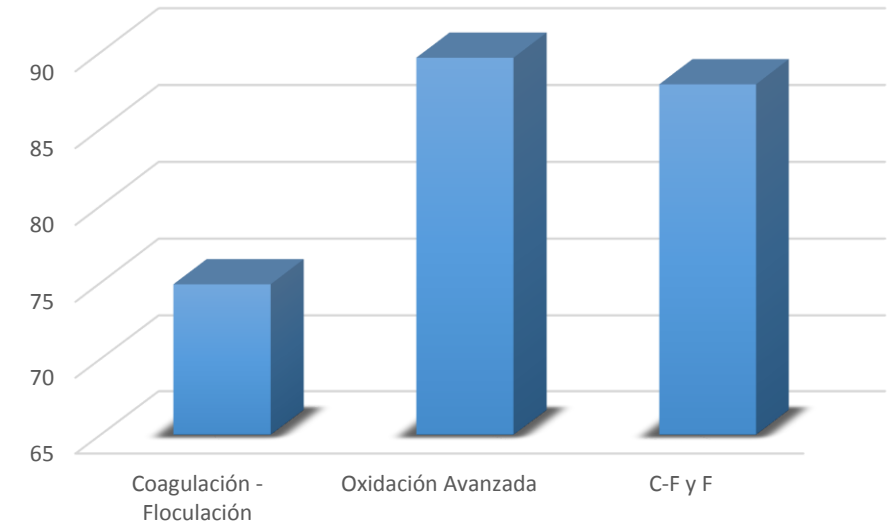
Tabla 7. ANOVA de un Factor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	660250,00	2	330125,00	21,20	,000
Dentro de grupos	186818,00	12	15568,16		
Total	847068,00	14			

Tabla 8. Pruebas Post-Hoc, comparaciones múltiples entre procesos

	(I) Proceso aplicado	(J) Proceso aplicado	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
						Límite inferior	Límite superior
BONFERRONI	C-F	FENTON	470,00*	78,91	,000	250,66	689,33
		C-F Y F	415,00*	78,91	,001	195,66	634,33
	FENTON	C-F	-470,00*	78,91	,000	-689,33	-250,66
		C-F Y F	-55,00	78,91	1,00	-274,33	164,33
	C-F Y F	C-F	-415,00*	78,91	,001	-634,33	-195,66
		FENTON	55,00	78,91	1,00	-164,33	274,33

*La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.



Conclusiones



Calidad del Lixiviado

- Factores
- Edad & pH
- $\text{DBO}_5/\text{DQO} : 0,12 - 0,18$



Coagulación- Floculación

- Líquido clarificado
- 75% DQO
- Sólidos suspendidos



Oxidación Avanzada

- 90% DQO
- $\text{H}_2\text{O}_2/\text{DQO} : (\text{OH})$
- $\text{H}_2\text{O}_2/\text{Fe}$: oxida con materia orgánica



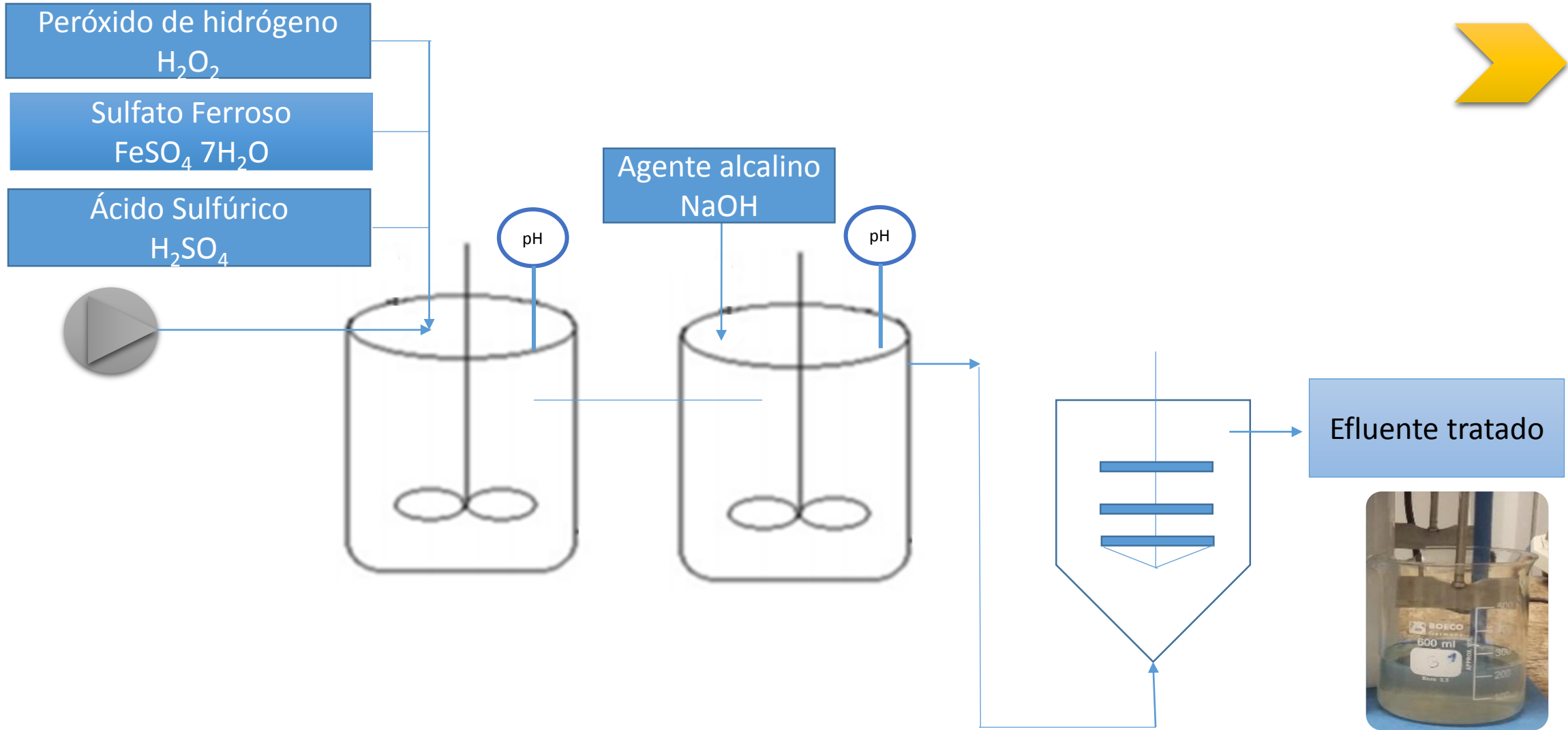
Propuesta de tratamiento

- Empleo de catalizador
- Sistemas híbridos
- Solución al problema.



PROPUESTA:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS



Gracias por su atención!!!