



# MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

5a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de  
Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en  
Delineantes de Arquitectura e Ingeniería  
11 al 16 de Mayo de 2015



# MICROFILTRACIÓN COMO MÉTODO DE RECUPERACIÓN DE DISOLVENTE MINERAL (VARSOL) USADO EN LA LIMPIEZA DE INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL

POR:

DIANA CAROLINA M. VILLA  
DAVID OSPINA MURGUEITIO



**TECINELCONTROL S.A.S.**  
TECNOLOGÍA EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRICIDAD Y CONTROL

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



*Seguimiento de producción de Varsol contaminado. Fuente: Elaboración propia.*

*¿Puede el disolvente mineral (Varsol) utilizado en los procesos de limpieza de la instrumentación industrial ser recuperado bajo el proceso de micro-filtración?*

# MARCO TEÓRICO



- En los procesos de limpieza de máquinas, donde se involucra también el uso de grasas y aceites de tipo industrial (Marulanda, 2014) se puede generar el solvente como residuo peligroso, Donde según la actividad económica se deberá emplear alternativas de tratamiento y/o disposición final de residuos.



- El disolvente mineral o Varsol al contener propiedades que lo convierten en un compuesto peligroso, debe tener un especial cuidado lo que indica la generación de nuevas alternativas para la disposición final.



- El aprovechamiento y recuperación de estos residuos es muy poco, los solventes sucios pueden ser reciclados mediante variados procesos con el propósito de reusar el producto como solvente o en mezclas de combustibles alternativos. (COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE- REGION METROPOLITANA, 1999)

## OBJETIVO GENERAL

- Determinar la eficiencia de un proceso de microfiltración en la recuperación de disolvente mineral (Varsol) utilizado en los procesos de limpieza y mantenimiento de instrumentación industrial.

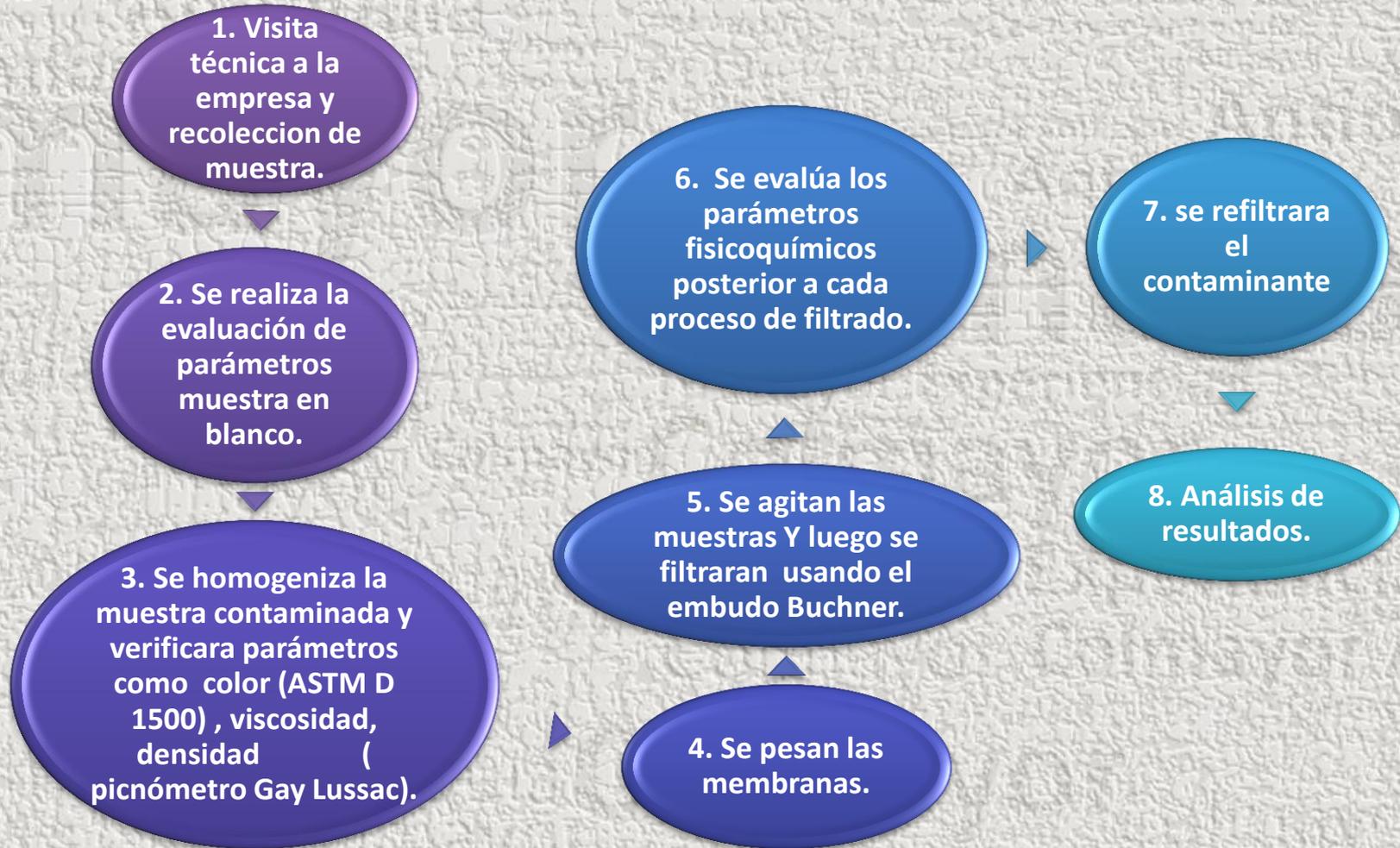
## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar los parámetros físicos y químicos de las muestras obtenidas a partir del proceso de microfiltración del Varsol.
- Establecer la eficiencia de cada uno de los filtros utilizados en el proceso de microfiltración.
- Determinar las condiciones de separación de los compuestos al final del proceso de microfiltración para cada una de las muestras

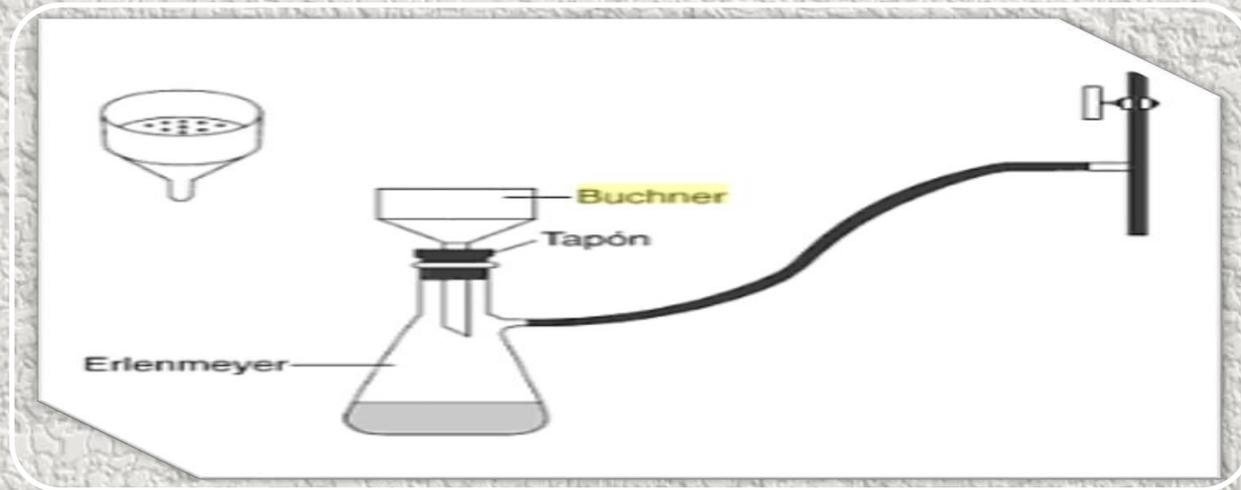


FUENTE: Calzados Lorena.

# METODOLOGÍA



# METODOLOGÍA



Los procesos de filtración al vacío se utilizan cuando es necesario realizar procedimientos rápidos y muestras voluminosas. Para estos casos se recurre a la implementación de embudos Buchner, los cuales poseen una placa con agujeros, soportando el papel de filtro. (Giraldo, 2009)

*Filtración al vacío – Embudo Buchner*

Fuente: (Giraldo, 2009)

# RESULTADOS



Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6



Fotografía 7

Fotografías 1 a 7: Equipos de Instrumentación y Control, Tecinel Control S.A.S.

Fuente: Diana Carolina Villa



# RESULTADOS

Parámetro	Unidad
Densidad	0.8 +-0.1 (g /ml)
Color	Ámbar transparente
Punto de inflamación	38 °C

Tabla 3: Parámetros muestra en blanco; Fuente: Hoja técnica Destisol S.A

# RESULTADOS

## 2. Resultados de parámetros físico - químicos de Varsol contaminado.

$$\rho = \frac{\text{Masa de picnómetro lleno} - \text{Masa de picnómetro vacío}}{\text{Volumen de picnómetro}} \quad \text{Ecuación N}^\circ 3$$

Donde:

Masa del picnómetro vacío: 18.01 g.

Volumen de picnómetro : 25 ml.

# RESULTADOS

La ecuación N° 3 fue utilizada para la determinación de la densidad de las muestras, aplicando dicha ecuación se obtuvo:

DENSIDAD			
Muestra	Unidades	Resultado	Observaciones
0	g/ ml	0.7672	Prefiltración
1	g/ ml	0.7912	Filtración con membrana de 5 micras muestra tipo 1
2	g/ ml	0.7692	Con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 1
3	g/ ml	0.7924	Filtración con membrana de 5 micras muestra tipo 2
4	g/ ml	0.7892	Con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 2
5	g/ ml	0.8028	Refiltrado filtro tubular de motocicleta y muestra tipo 2
6	g/ ml	0.7684	Refiltrado con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 1

Tabla 5: Densidad de muestras tipo 1 y 2; Fuente: Elaboración propia



# RESULTADOS

## VARIACIÓN DE LA DENSIDAD

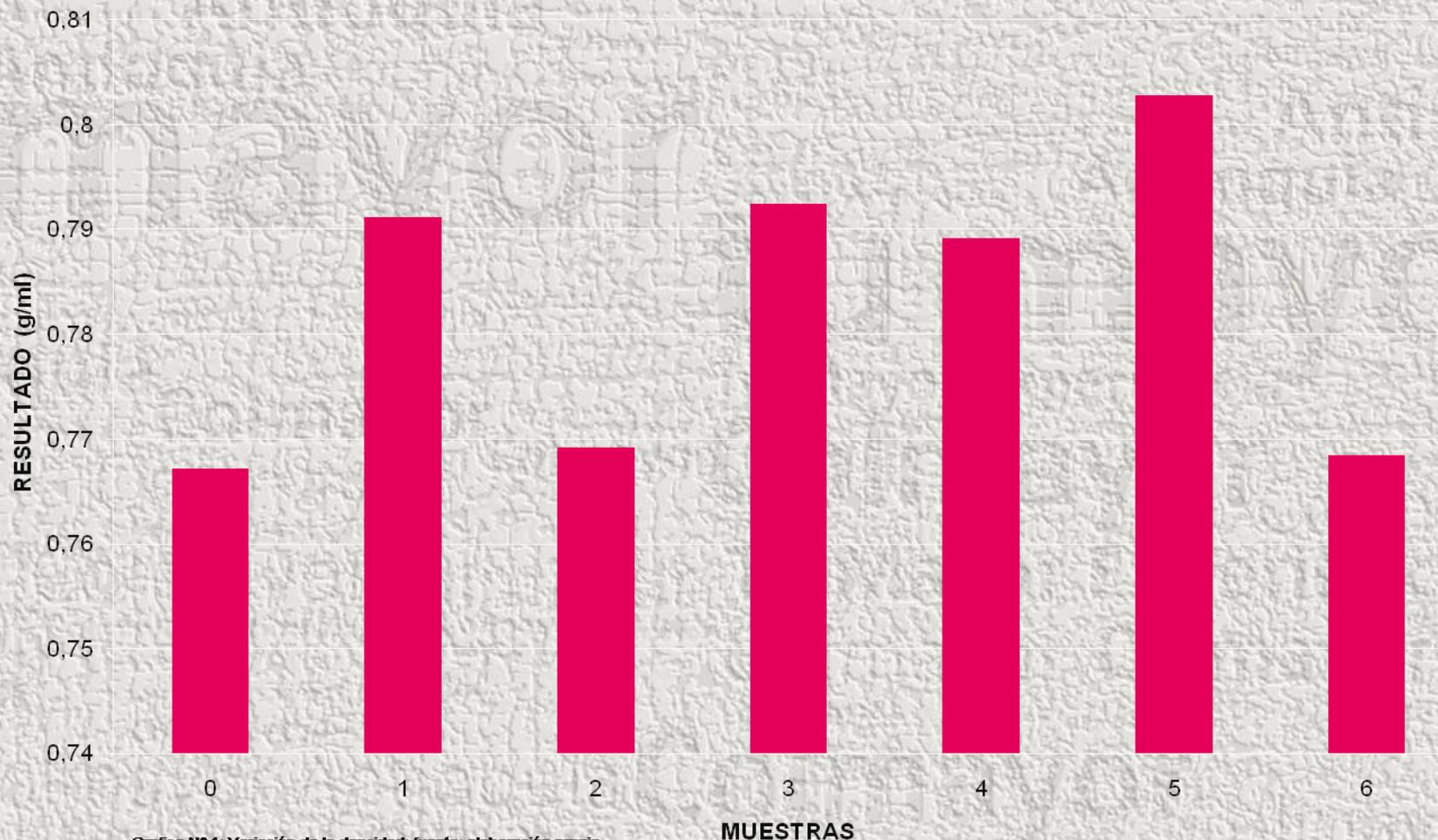


Gráfico N° 1: Variación de la densidad, fuente: elaboración propia.

# RESULTADOS



VARIACIÓN DE LA DENSIDAD



Se puede evidenciar que luego de los distintos métodos de filtración y refiltración, las densidades variaron pero no de manera significativa en comparación con la muestra en blanco, se puede demostrar que luego de los procesos de refiltrado las muestras tipo 1 y tipo 2 con el filtro de moto aumentaron su densidad.



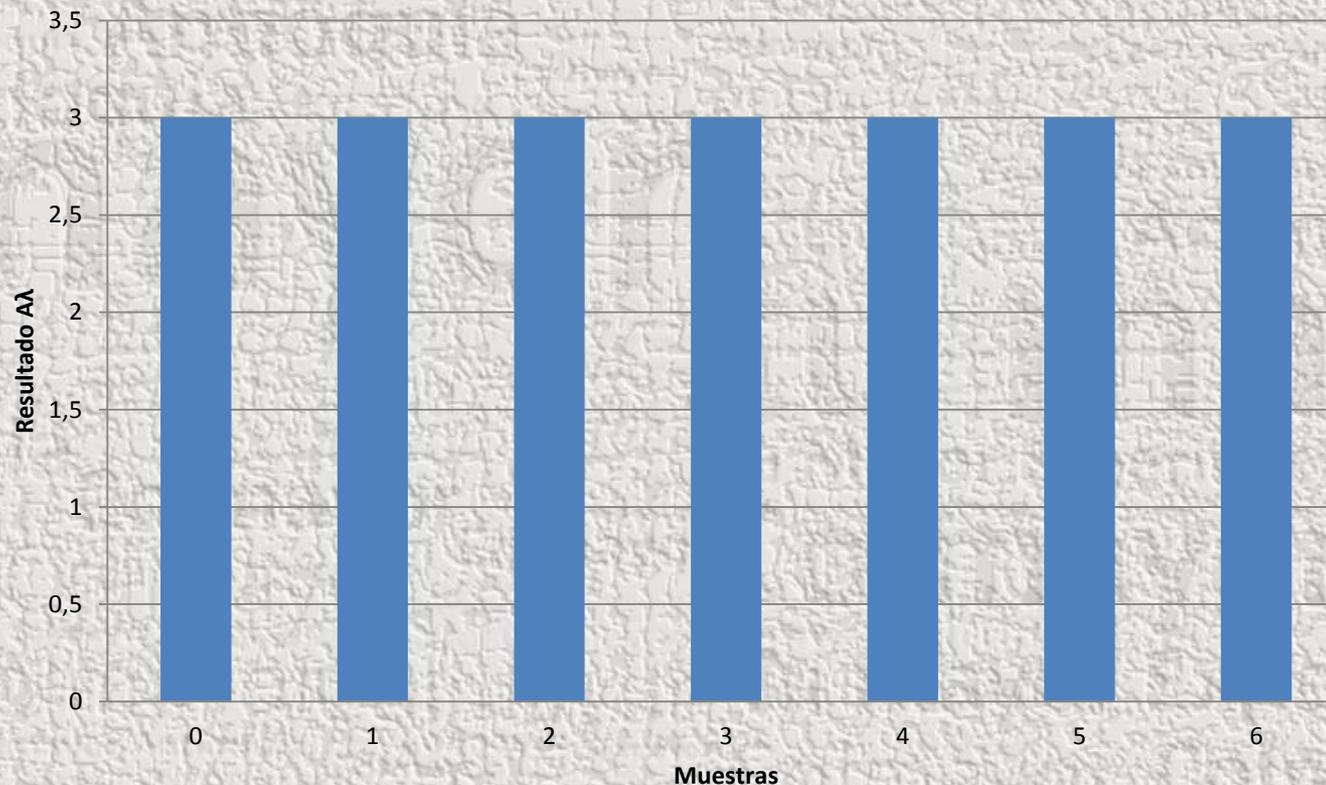
# RESULTADOS

Análisis de color			
Muestra	Unidades (absorbancia)	Resultado	Observaciones
0	$A_{\lambda}$	3.00	Prefiltración
1	$A_{\lambda}$	3.00	Filtración con membrana de 5 micras muestra tipo 1
2	$A_{\lambda}$	3.00	Con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 1
3	$A_{\lambda}$	3.00	Filtración con membrana de 5 micras muestra tipo 2
4	$A_{\lambda}$	3.00	Con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 2
5	$A_{\lambda}$	3.00	Refiltrado filtro tubular de motocicleta y muestra tipo 2
6	$A_{\lambda}$	3.00	Refiltrado con filtro tubular de motocicleta muestra tipo 1

Tabla: Color de muestras tipo 1 y 2; Fuente: Elaboración propia

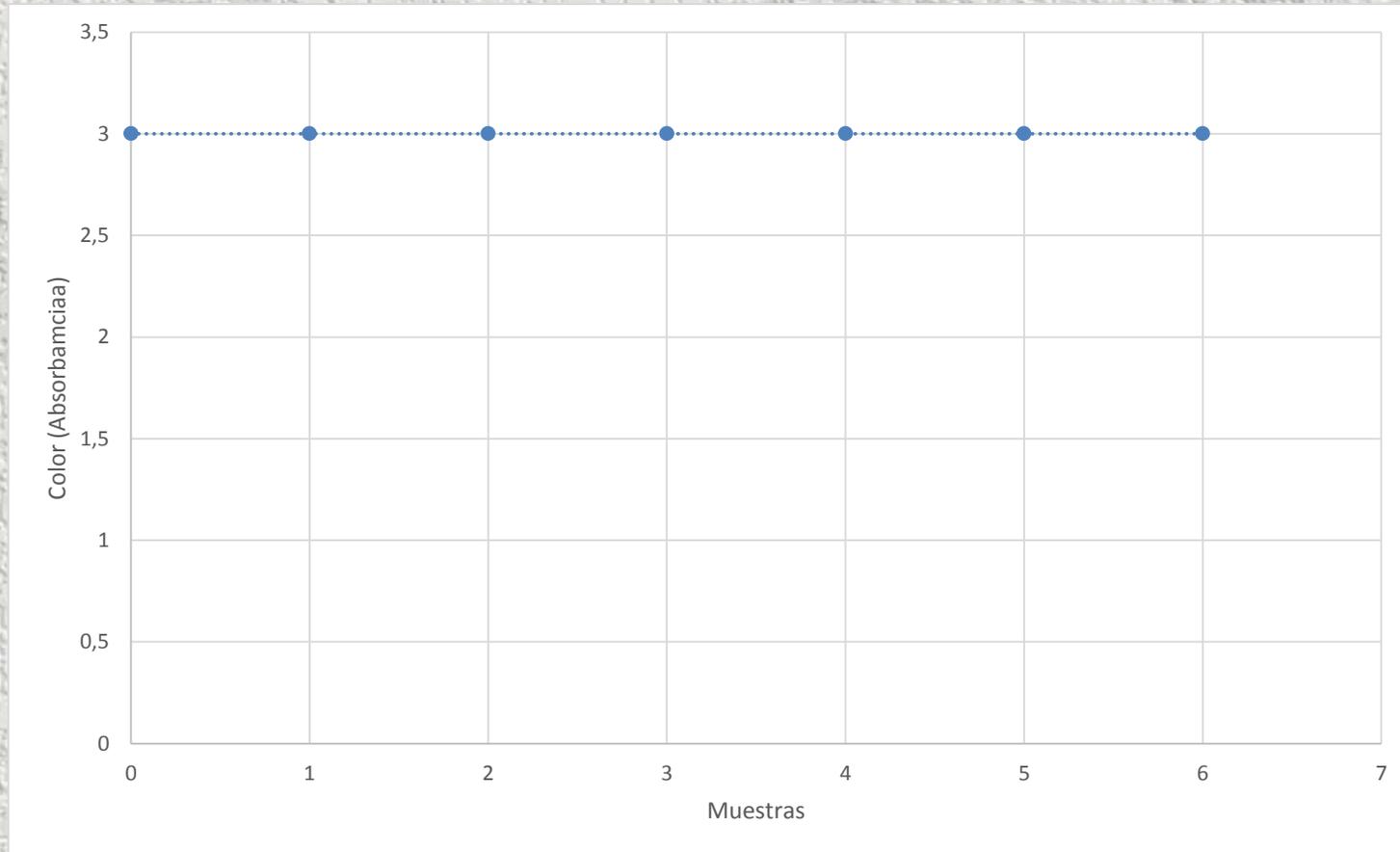
# RESULTADOS

## Variación de color



Grafica N° 2: Variación de color muestras tipo 1 y 2; fuente: Elaboración propia.

# RESULTADOS



Grafica N° 3 curva de color muestras tipo 1 y 2; fuente: Elaboración propia.

# RESULTADOS

Peso de las membranas de acetato de celulosa			
membrana	Peso inicial (g)	Peso final (g)	membrana
Membrana 1	1.47	3.36	Membrana 1
Membrana 2	1.04	2.13	Membrana 2

Tabla 7: peso inicial y final de las membranas de acetato de celulosa; Fuente: Elaboración propia



**Fotografía 8: equipo de filtración al vacío**



**Fotografía 9: filtro  
tubular de motocicleta**



**Fotografía 10: pesaje de  
membrana de celulosa**



Fotografía 11:  
Muestra inicial postfiltración



Fotografía 12: pesaje  
picnómetro



Fotografía 13: filtración filtro  
tubular de motocicleta



Fotografía 14: material  
particulado de postfiltrado

*Fuente : Diana Carolina Villa*

# CONCLUSIÓN

En la utilización de las membranas de celulosa de 5 micras y el filtro tubular utilizadas en los procesos de recuperación por microfiltración no tiene un efecto significadivo, ni siquiera en la etapa de refiltración para cada una de las muestras, ya que no se evidencia una variación en los parámetros postfiltración de la muestra contaminada comparados con los parámetros de la muestra en blanco, o de los parámetros evaluados con la muestra inicial previo al filtrado, por lo que se puede indicar que el método de recuperación de disolvente mineral por microfiltración en los procesos de instrumentación y control con la utilización de membranas semipermeables no es eficiente.

# AGRADECIMIENTOS

- Gina hincapié Mejía (docente, facultad arquitectura e ingeniería).
- Patricia (laboratorista, laboratorio ambiental IUCMA.)
- Tecinel control S.A.S

# BIBLIOGRAFÍA

- Alicia Lamarque, J. Z. (2008). Fundamentos teorico-practicos de quimica organica. En J. Z. Alicia Lamarque, *Fundamentos teorico-practicos de quimica organica* (pág. 123). Cordoba, Argentina: Encuentro Grupo Editor, Editorial Brujas.
- Giraldo, R. D. (2009). Manual de Tecnicas de Laboratorio Quimico. En R. D. Giraldo, *Manual de Tecnicas de Laboratorio Quimico* (pág. 179). Medellin: Universidad de Antioquia.
- GUARIN, O. D., RUEDA, G. A., & GUILLERMO PEREZ, H. (2010). *manejo de residuos liquidos en la universidad de Santander*. Universidad de Santander.
- Hardegger, E. (1965). Introduccion a las practicas de Quimica Organica. Parte General y Analitica. En E. Hardegger, *Introduccion a las practicas de Quimica Organica. Parte General y Analitica* (pág. 33). barcelona: EDITORIAL REVERTÉ, S.A.
- ARAGON, C. O. (s.f.). Recuperado el 23 de 10 de 2014, de [http://www.aragon.ccoo.es/comunes/recursos/3/doc148743\\_Reducir\\_riesgo\\_\\_en\\_el\\_uso\\_de\\_aceites\\_y\\_grasas\\_lubricantes\\_.pdf](http://www.aragon.ccoo.es/comunes/recursos/3/doc148743_Reducir_riesgo__en_el_uso_de_aceites_y_grasas_lubricantes_.pdf)
- hernandez, A., Tejerina, F., Arribas J, I., & Martinez, F. (1990). *microfiltracion, ultrafiltracion y osmosis inversa*. Murcia: Universidad de Murcia.
- United States Environmental Protection Agency. (1989). Preliminary Data Summary for the. En *Office of Water Regulations and Standards, Office of Water*. Washington, D.C.



# GRACIAS

Organizadora y Compiladora del Evento  
Olgalicia Palmett Plata  
Mayo de 2015