

An abstract graphic of a blue water splash, with various shades of blue and white, creating a sense of movement and freshness. The splash is centered and occupies most of the page.

LIMPIEZA Y AUTOPSIA DE MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN UTILIZADAS PARA LA REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Eduard Cortada

Barcelona, 16 de Mayo de 2019



adiquímica

Servicios y productos
para el tratamiento de aguas

A stylized graphic of a blue water splash or wave, composed of various shades of blue and white, framing the central text. The splash starts from the left and curves upwards and then downwards towards the right.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

TRATAMIENTO Y REUTILIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL CON SISTEMAS DE MEMBRANA

- Creciente necesidad de agua y déficit actual de recurso → **REUTILIZACIÓN**
- Fuente alternativa de recurso → **AGUA REGENERADA**



Agua residual depurada sometida a un proceso adicional o complementario que permite adecuar la calidad al uso que se destina (RD 1620/2007 de 7 de Diciembre).



**ESTACIONES REGENERADORAS DE AGUA
(ERA)**

ESTACIONES REGENERADORAS DE AGUA (ERA)

**BIOREACTOR DE MEMBRANA
(MBR)**

**ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUA RESIDUAL
(EDAR)**

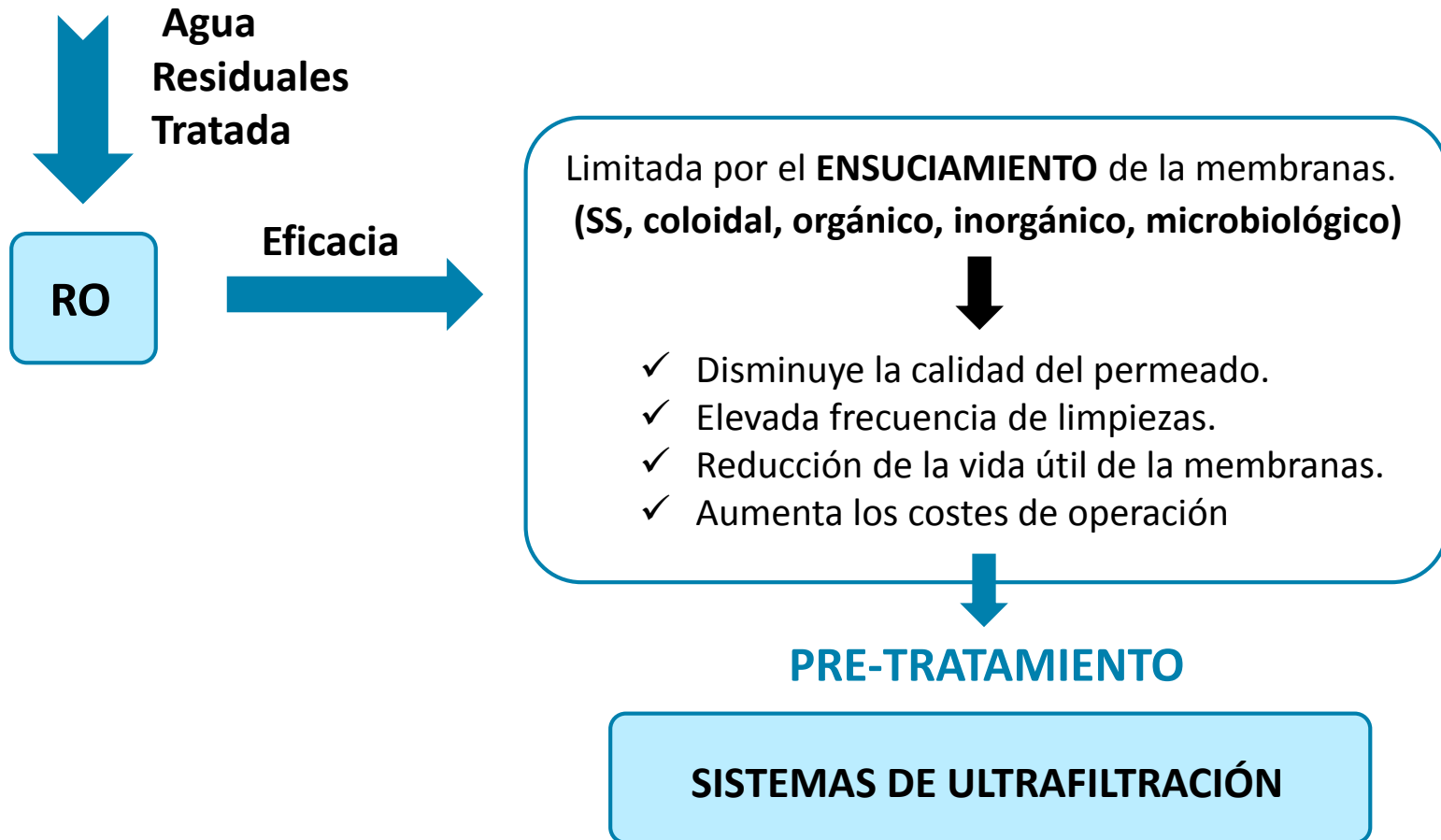
+

**OSMOSIS INVERSA
(RO)**

+

**ULTRAFILTACIÓN
(UF)
+
OSMOSIS INVERSA
(RO)**

OSMOSIS INVERSA COMO TRATAMIENTO Terciario



ENSUCIAMIENTO DE LAS MEMBRANAS DE UF

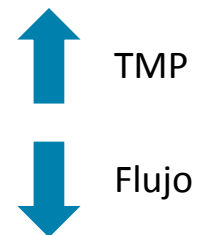
Principales Ensuciamientos

1. Material Particulado
2. Ensuciamiento Orgánico
3. Contaminación Microbiológica
4. Depósitos Inorgánicos

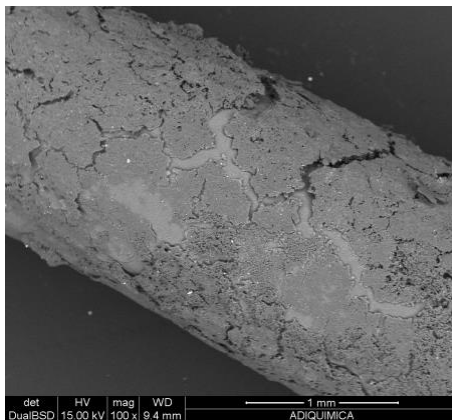
Localización del Ensuciamiento

- Superficie de la membrana
- Poros de la membrana

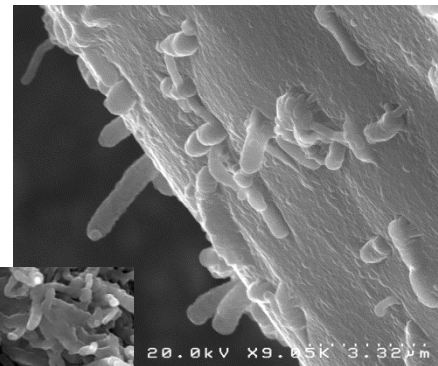
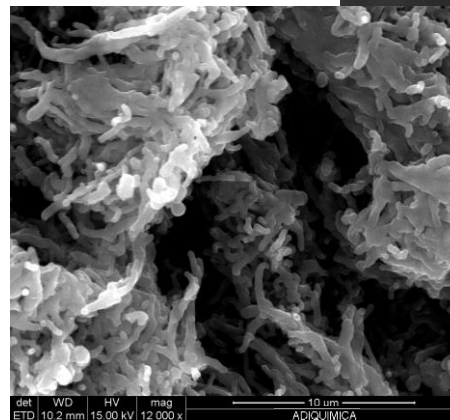
Síntomas



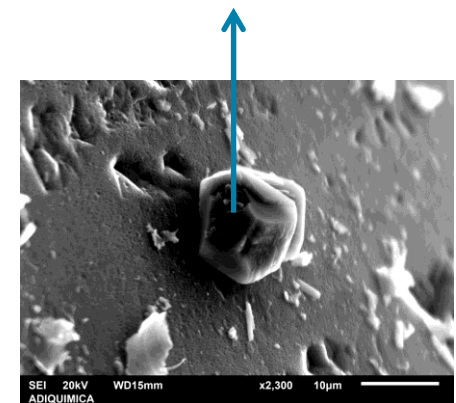
Material de Origen Orgánico




Microorganismos



Incrustación de CaCO₃



TIPOS DE LIMPIEZAS EN LOS PROCESOS DE UF

1. Limpiezas Físicas
 2. Limpiezas Químicas
- 

Limpiezas Preventivas

- ✓ Lavados en contracorriente
- ✓ Inyección de aire
- ✓ Lavados con el flujo de alimentación

TIPOS DE LIMPIEZAS EN LOS PROCESOS DE UF

1. Limpiezas Físicas
2. Limpiezas Químicas



- Limpiezas de Mantenimiento
- Limpiezas de Recuperación

TIPOS DE LIMPIEZAS EN LOS PROCESOS DE UF

1. Limpiezas Físicas
2. Limpiezas Químicas

- Limpiezas de Mantenimiento
- Limpiezas de Recuperación

**Productos
Genéricos**

- **Hipoclorito sódico (pH elevado)** → Eliminar la materia orgánica y coloidal.
- **Limpieza ácida** → Eliminar las incrustaciones y precipitados metálicos.

- ✘ **NO siempre recuperan los valores de diseño.**
- ✘ **NO suponen ahorro de costes.**

SOLUCIÓN: PRODUCTOS ADIC UF

- Diseñados específicamente para limpieza de membranas UF.
- **Ventajas frente los limpiadores genéricos:**
 - ✓ Altamente formulados con principios activos específicos.
 - ✓ Mayor eficacia.



- ✓ **Maximizar la efectividad de la limpieza.**
- ✓ **Reducir la frecuencia de las limpiezas.**
- ✓ **Minimizar los costes de operación y de consumo energético.**



$\frac{\text{Coste}}{\text{Efectividad}} = \text{Muy Competitivo}$



adiquímica

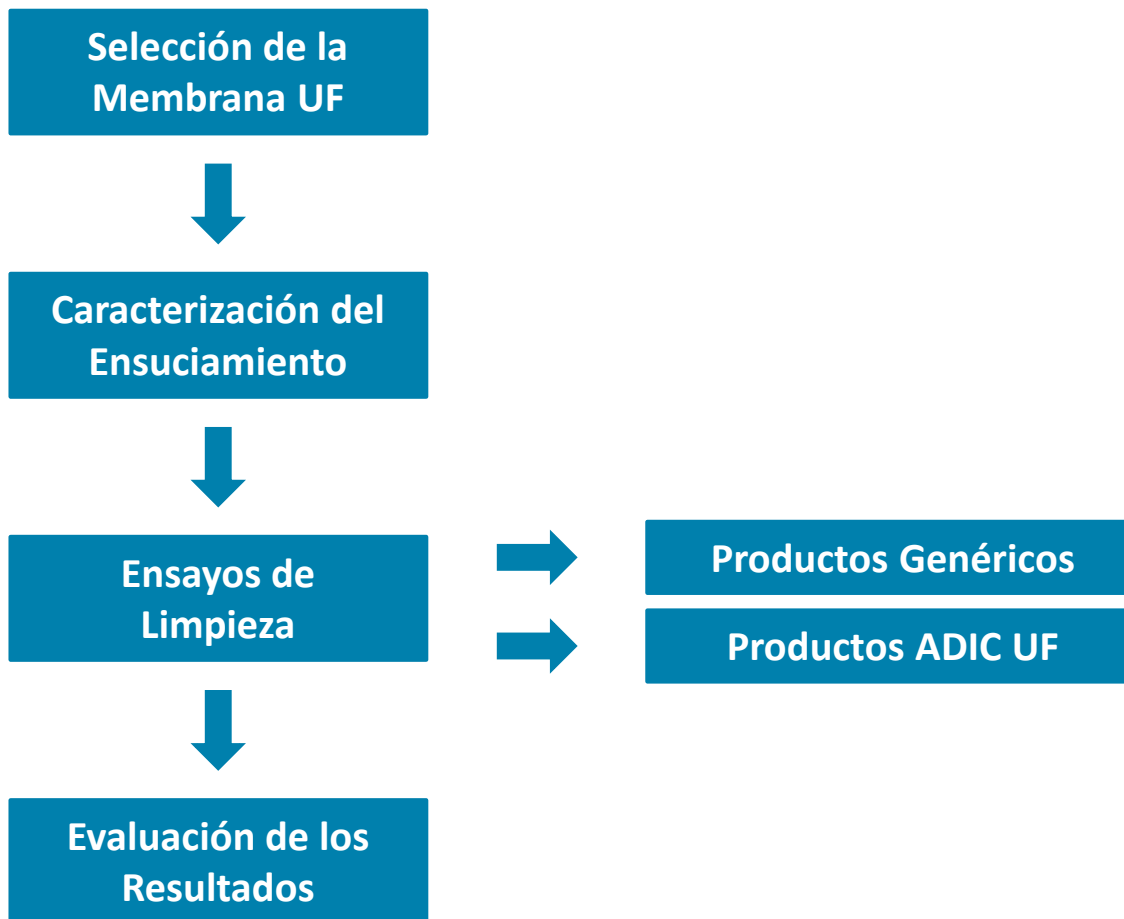
OBJETIVOS:

- 1. Evaluar la eficacia de la limpieza de membranas de UF de los productos genéricos y de los productos de la gama ADIC UF**
- 2. Comparar la eficacia de los productos ADIC UF respecto los productos genéricos**

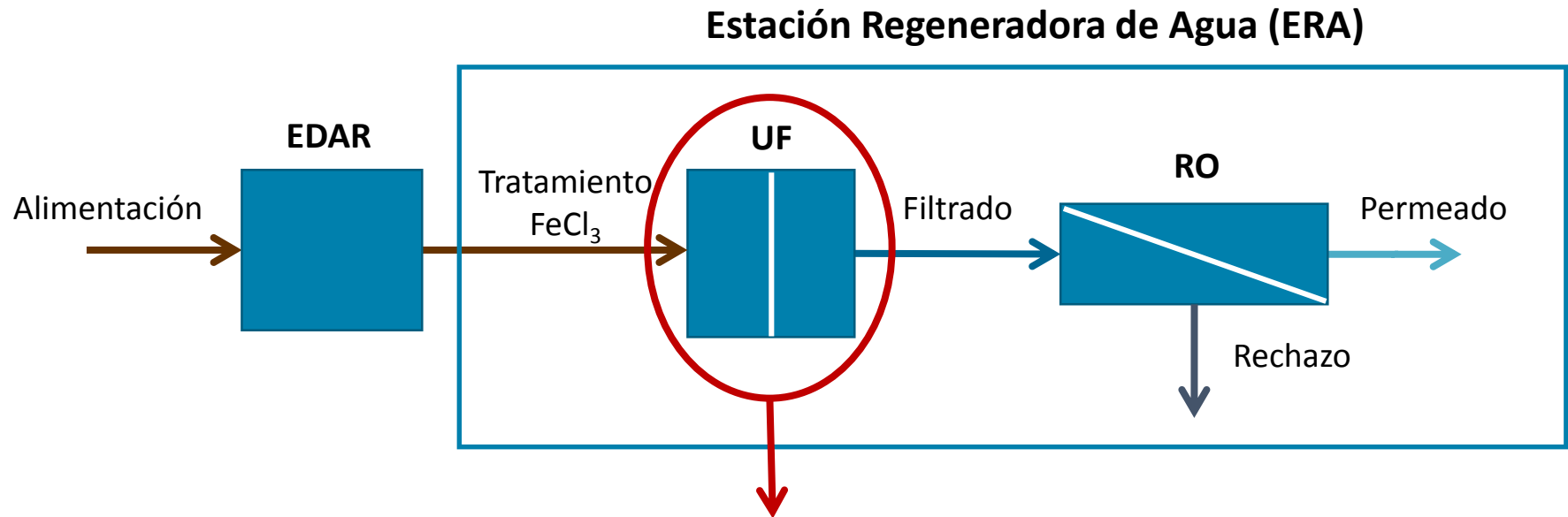
A stylized graphic of a blue water splash or wave, composed of various shades of blue and white, framing the central text. The splash starts from the left and curves upwards and then downwards to the right.

**EVALUAR LA EFICACIA DE LA LIMPIEZA DE
LOS PRODUCTOS ADIC UF RESPECTO
LOS PRODUCTOS GENÉRICOS**

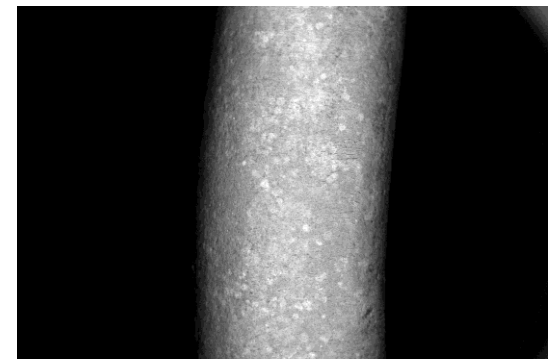
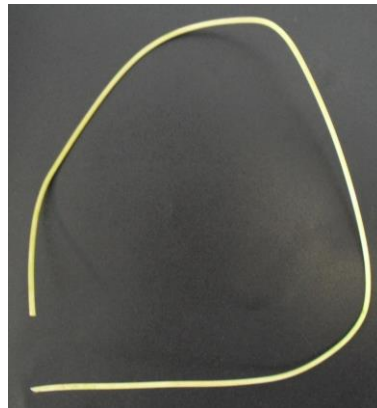
EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LOS PRODUCTOS



SELECCIÓN DE LA MEMBRANA DE UF



Modelo: Fibra Hueca
Material: Difluoruro de polivinilo (PVDF)
Configuración: “fuera-dentro”

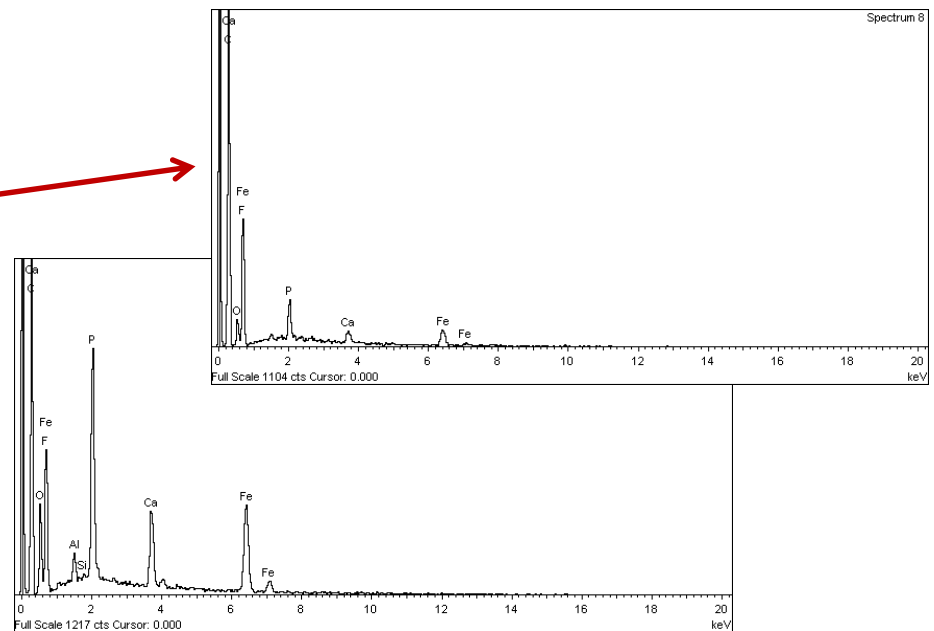
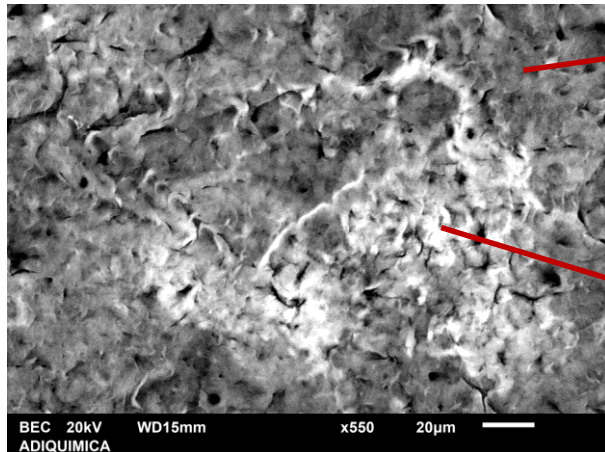


CARACTERIZACIÓN DEL ENSUCIAMIENTO

Ensuciamiento que afecta a la membrana

- Material de origen orgánico.
- Incrustaciones de fosfato de calcio y carbonato de calcio.
- Compuestos insolubles de hierro.
- Presencia de material de origen coloidal (alumino-silicatos).

Estudio SEM-EDX



PROTOCOLOS DE LIMPIEZA APLICADOS

Limpieza con Productos Genéricos

| Fase Limpieza | Producto Limpieza |
|---------------|---|
| Fase 1 | Limpieza con hipoclorito sódico a pH=10.0 |
| Fase 2 | Limpieza con ácido cítrico |

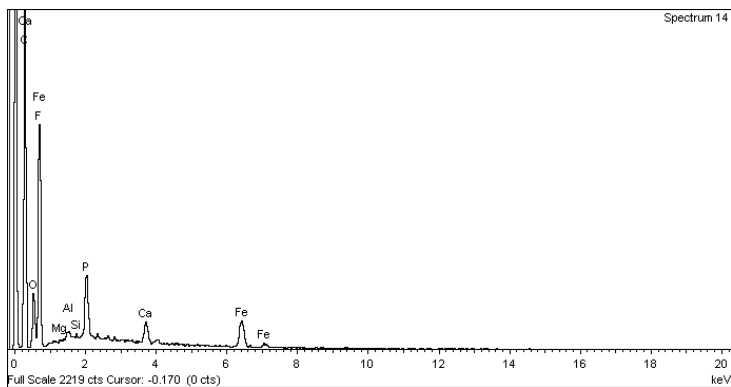
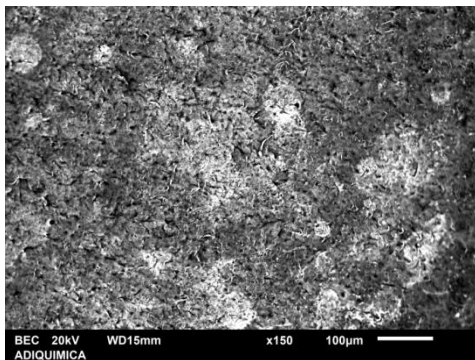
Limpieza con Productos ADIC UF

| Fase Limpieza | Producto Limpieza |
|--------------------------|--|
| Limpieza Alcalina | <p>ADIC UF-301</p> <p>Limpiador alcalino con elevado poder secuestrante para eliminar la materia orgánica y de origen coloidal.</p> |
| | <p>ADIC UF-H302 <small>adicgreen</small></p> <p>Desinfectante para eliminación de la contaminación microbiológica y potenciador de las limpiezas alcalinas en combinación con el ADIC UF-301.</p> |
| Limpieza Ácida | <p>ADIC UF-303</p> <p>Limpiador ácido con elevado poder quelante para la eliminación de incrustaciones y depósitos metálicos.</p> |

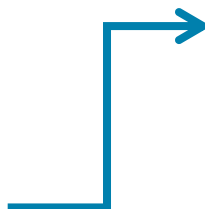
EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

ESTUDIO SEM-EDX

ANTES LIMPIEZA



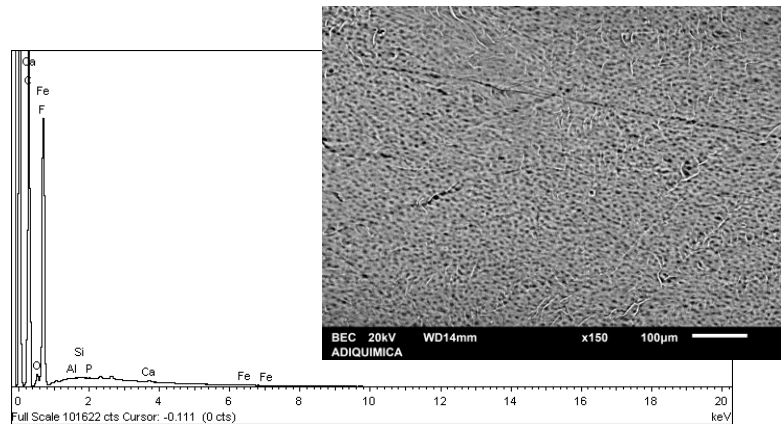
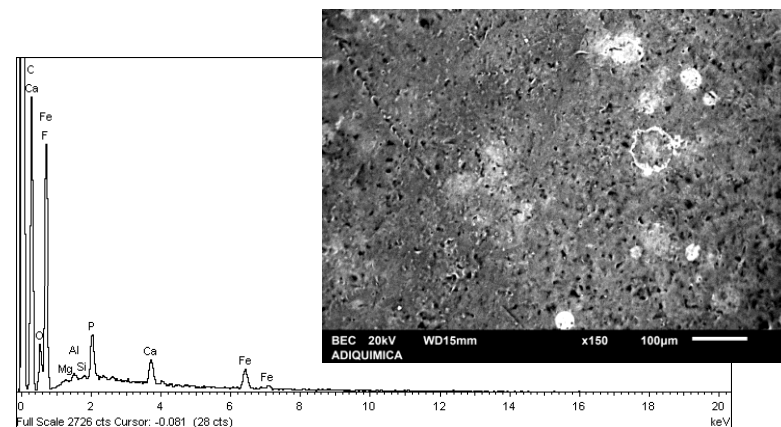
Limpieza
con Productos
Genéricos



Limpieza
con Productos
ADIC UF

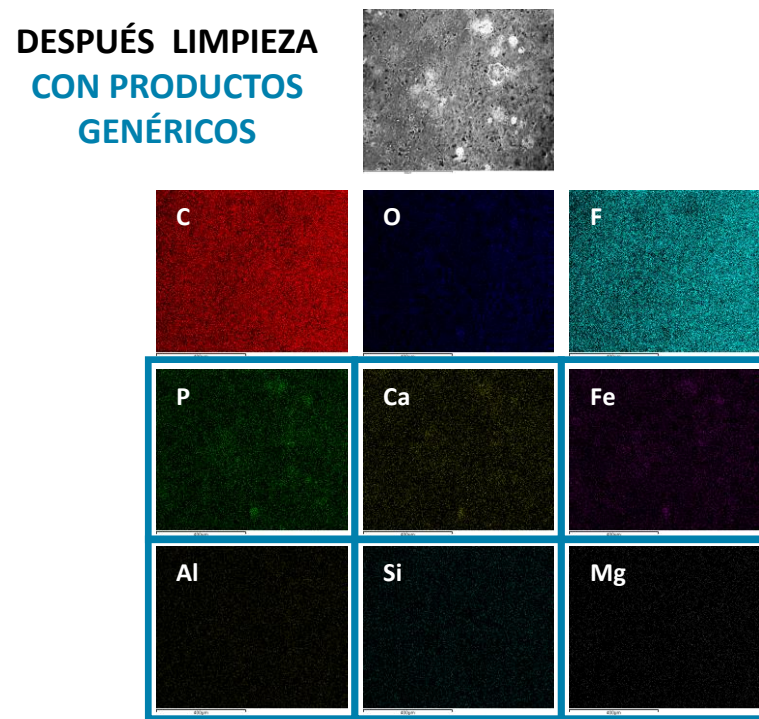
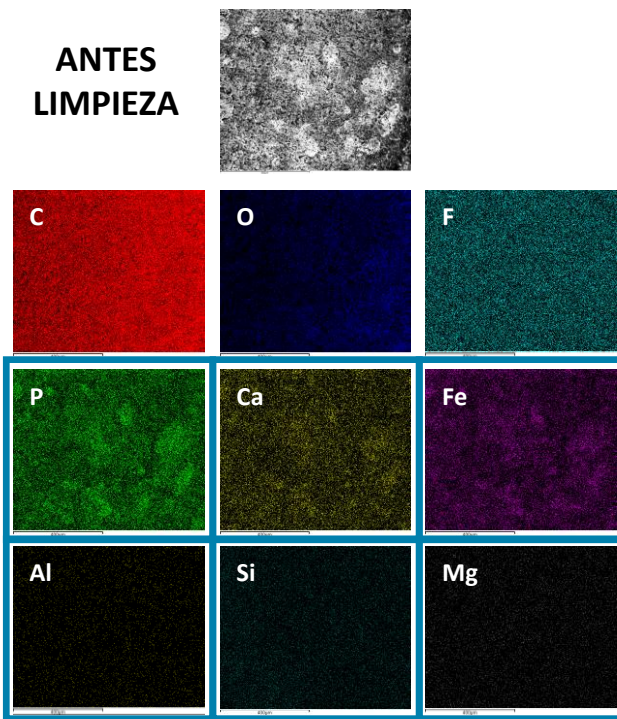


DESPUÉS LIMPIEZA



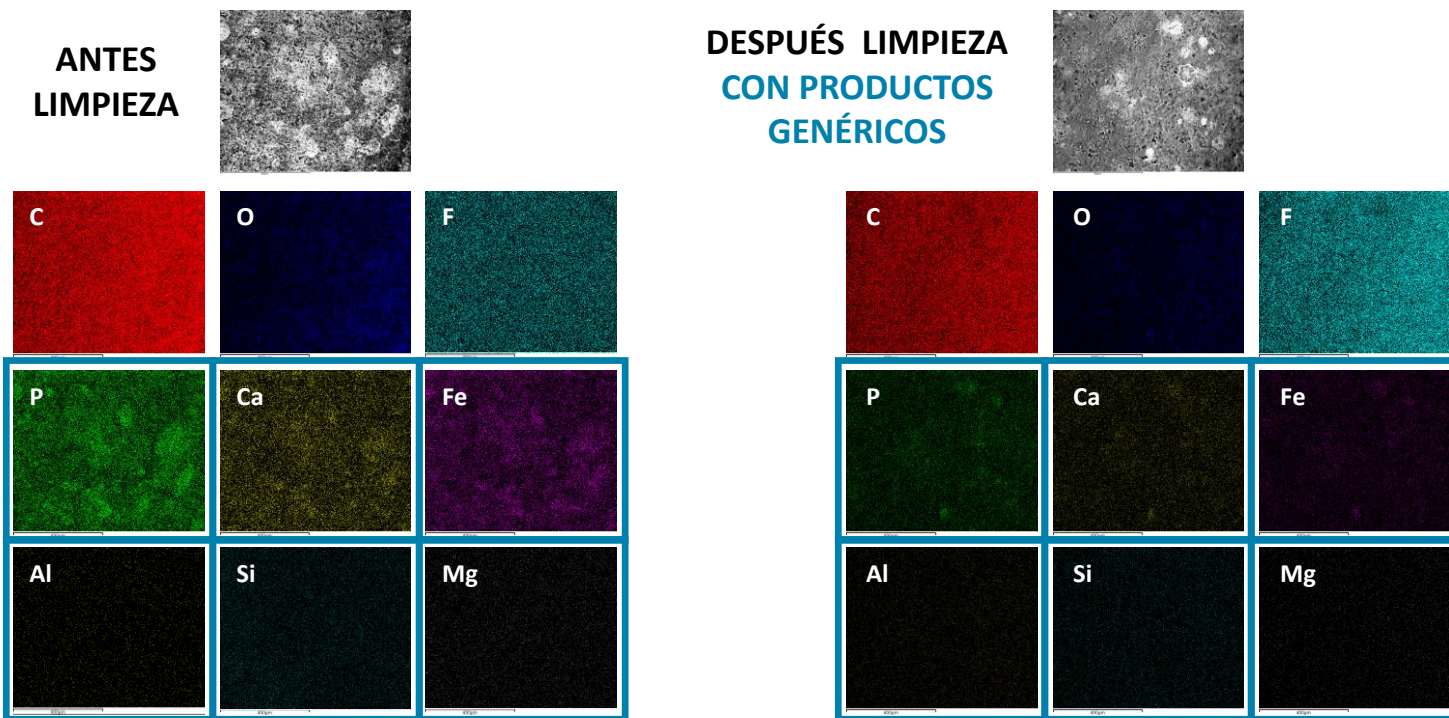
EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS GENÉRICOS

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS



EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS GENÉRICOS

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS

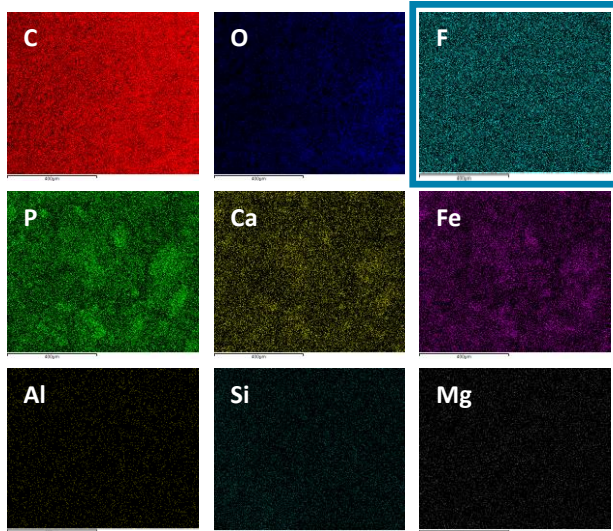
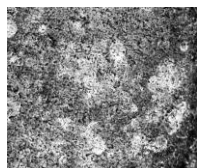


| % Peso | Elementos de la Composición del Ensuciamiento | | | | | | |
|------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | F | P | Ca | Fe | Al | Si | Mg |
| Antes Limpieza | 24.23 | 5.22 | 2.88 | 8.17 | 0.64 | 0.57 | 0.14 |
| Limpieza con Genéricos | 37.55 | 3.12 | 1.44 | 3.94 | 0.48 | 0.43 | 0.10 |
| Variación (%) | +54.97 | -40.31 | -49.93 | -51.78 | -25.38 | -24.61 | -25.07 |

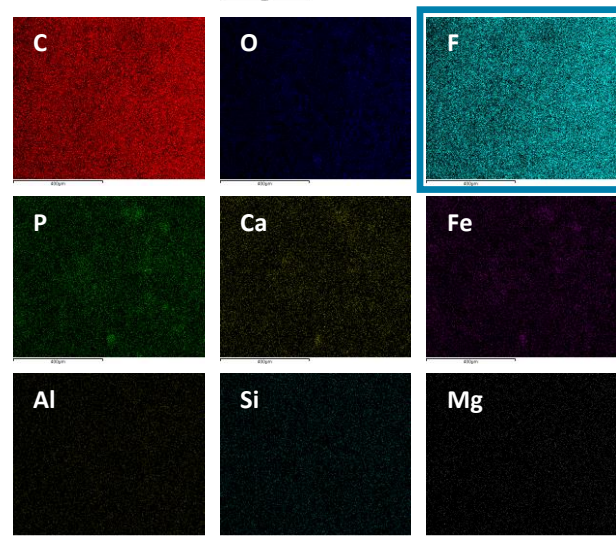
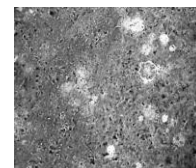
EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS GENÉRICOS

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS

ANTES
LIMPIEZA



DESPUÉS LIMPIEZA
CON PRODUCTOS
GENÉRICOS



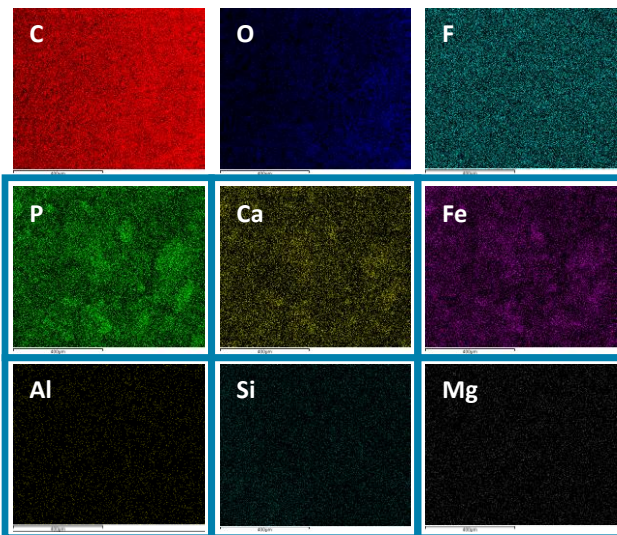
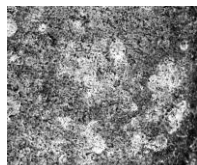
| % Peso | Elementos de la Composición del Ensuciamiento | | | | | | |
|------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | F | P | Ca | Fe | Al | Si | Mg |
| Antes Limpieza | 24.23 | 5.22 | 2.88 | 8.17 | 0.64 | 0.57 | 0.14 |
| Limpieza con Genéricos | 37.55 | 3.12 | 1.44 | 3.94 | 0.48 | 0.43 | 0.10 |
| Variación (%) | +54.97 | -40.31 | -49.93 | -51.78 | -25.38 | -24.61 | -25.07 |



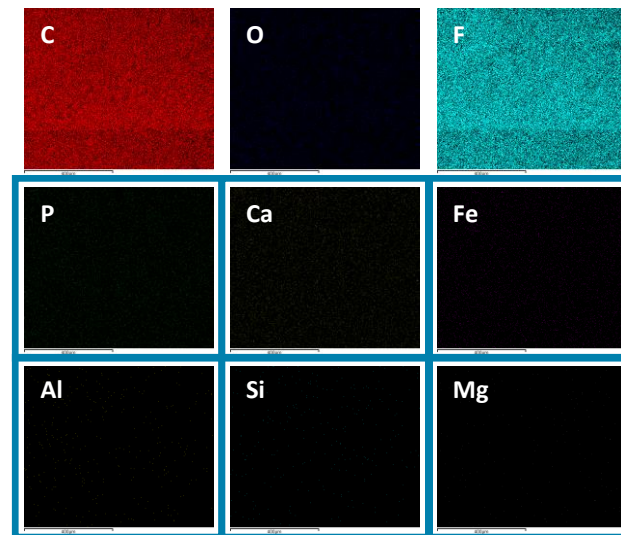
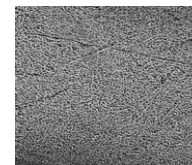
EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS ADIC UF

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS

ANTES
LIMPIEZA

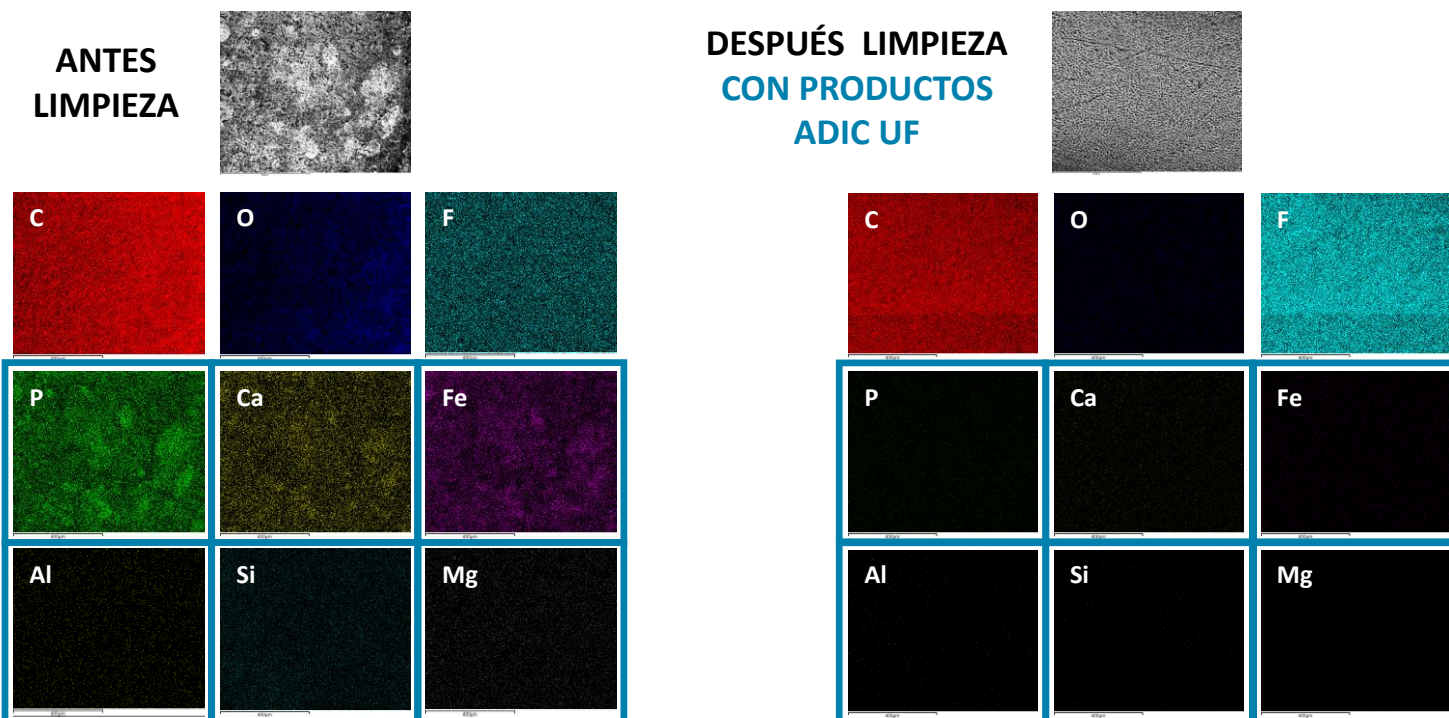


DESPUÉS LIMPIEZA
CON PRODUCTOS
ADIC UF



EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS ADIC UF

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS

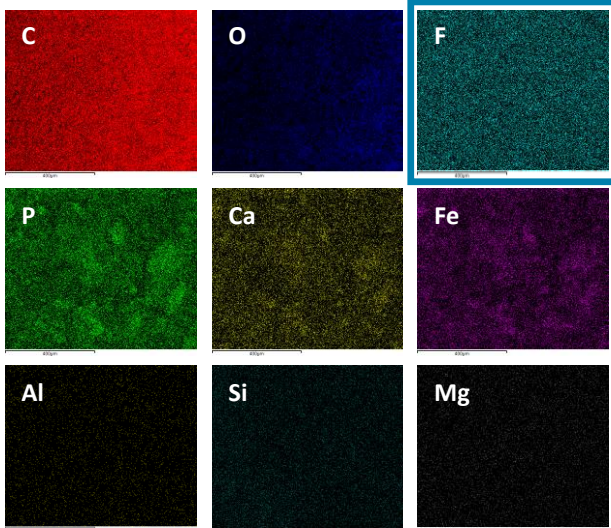
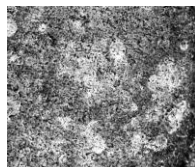


| % Peso | Elementos de la Composición del Ensuciamiento | | | | | | |
|----------------------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | F | P | Ca | Fe | Al | Si | Mg |
| Antes Limpieza | 24.23 | 5.22 | 2.88 | 8.17 | 0.64 | 0.57 | 0.14 |
| Limpieza con ADIC UF | 44.61 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Variación (%) | +84.11 | -99.81 | -99.31 | -99.76 | -100.00 | -98.25 | -100.00 |

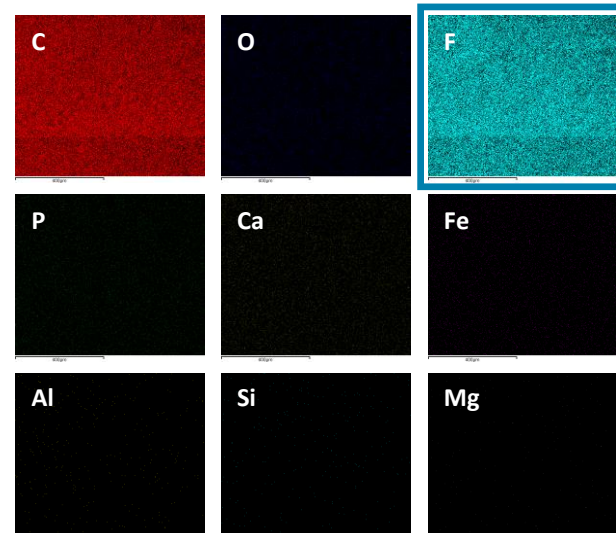
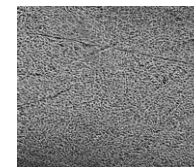
EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA CON PRODUCTOS ADIC UF

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS

ANTES
LIMPIEZA



DESPUÉS LIMPIEZA
CON PRODUCTOS
ADIC UF



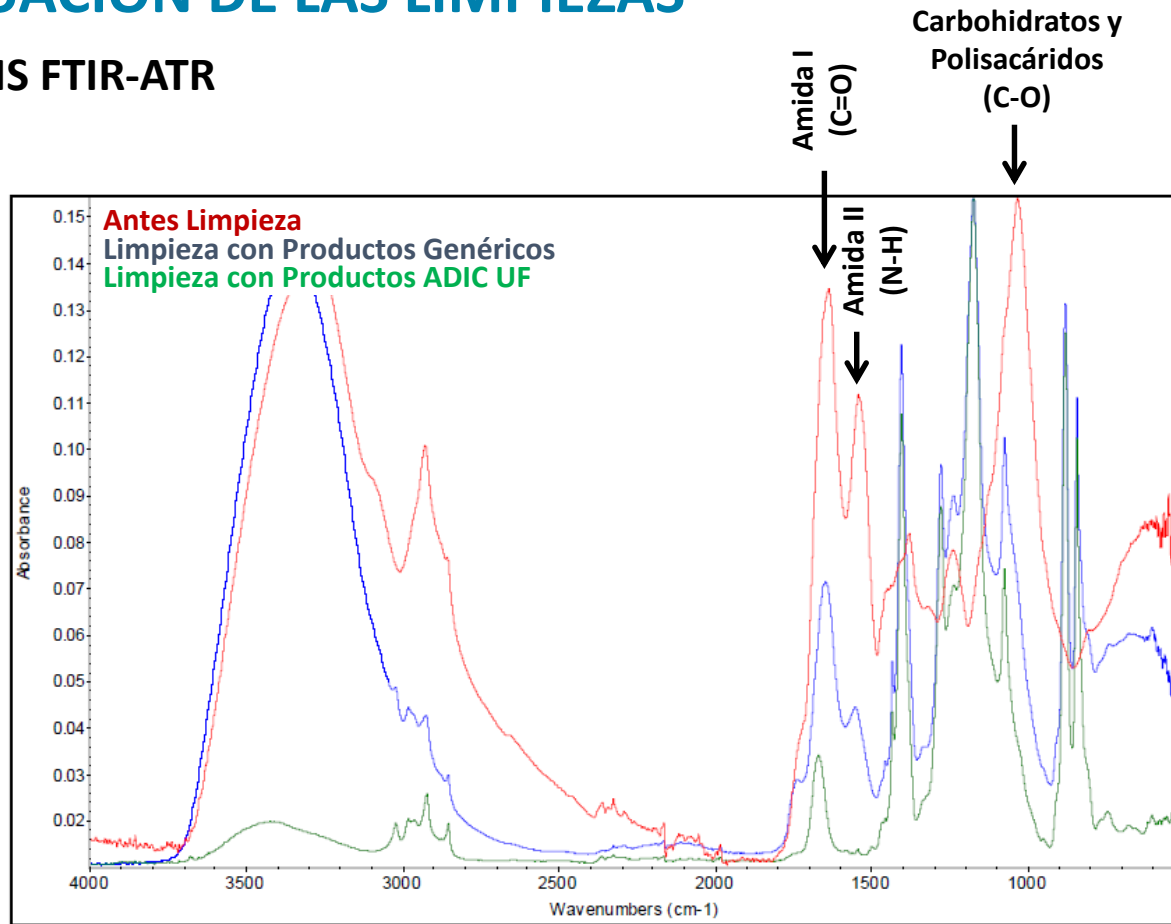
| % Peso | Elementos de la Composición del Ensuciamiento | | | | | | |
|----------------------|---|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | F | P | Ca | Fe | Al | Si | Mg |
| Antes Limpieza | 24.23 | 5.22 | 2.88 | 8.17 | 0.64 | 0.57 | 0.14 |
| Limpieza con ADIC UF | 44.61 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Variación (%) | +84.11 | -99.81 | -99.31 | -99.76 | -100.00 | -98.25 | -100.00 |



adiquímica

EVALUACIÓN DE LAS LIMPIEZAS

ANÁLISIS FTIR-ATR



Los productos ADIC UF maximizan la eficacia para la eliminación del material de origen orgánico

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

EFICACIA DE LAS LIMPIEZAS

| Limpieza | Eficacia de Eliminación | | | |
|-----------------------------|--|------------|-------------------|--------------------------------|
| | Incrustaciones ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - CaCO_3) | Hierro | Alumino-Silicatos | Material Orgánico y Biofilm |
| Limpieza con Genéricos | 40-50% | 50% | 25% | Parcial |
| Limpieza con ADIC UF | 99% | 99% | 98-100% | Completa |



Los productos ADIC UF consiguiendo una eliminación completa de todos los constituyentes del ensuciamiento



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

- Los productos **ADIC UF** diseñados específicamente para las membranas de UF tienen una relación **coste/efectividad muy competitiva**.
- Las pruebas de limpieza indicaron que los productos **ADIC UF** conseguían una **eliminación completa** del ensuciamiento constituido por incrustaciones, material orgánico y microbiológico y material de origen coloidal.
- **La eficacia de la limpieza** obtenida con productos **ADIC UF es muy superior** respecto los resultados obtenidos con los productos genéricos.



Gracias por su atención
www.adiquimica.com