

Encuentro de estudiantes de Ingeniería
Ambiental y Ciencias afines.



DISEÑO, PROTOTIPADO Y EVALUACIÓN DE UN EQUIPO GENERADOR DE OZONO DE BAJO COSTO PARA DIFERENTES APLICACIONES

Jhon Muñoz Romero

Cindy Sepúlveda Cadavid

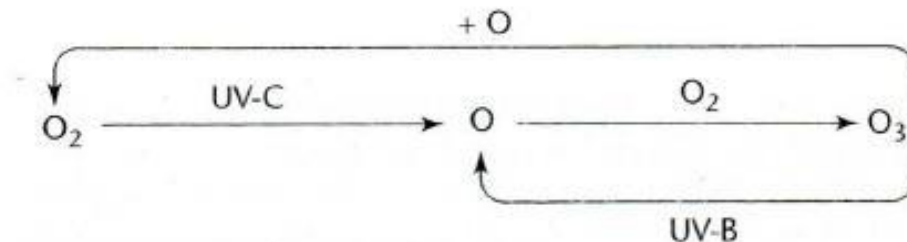
Estudiantes de Ingeniería Ambiental
Facultad de Arquitectura e Ingeniería

OZONO (O₃)

- Se forma cuando el oxígeno es sometido a descargas eléctricas.
- El ozono es un compuesto altamente inestable, debido a la facilidad de formación y reactividad de los átomos de oxígeno.

Encuentro de estudiantes de Ingeniería Ambiental y Ciencias afines.

Nombre	Abreviación	Longitud de onda (nm)	Energía por fotón (eV)
Ultravioleta cercano	NUV	400 – 200	3,10 – 6,30
Onda larga	UVA	400 – 320	3,10 – 3,87
Onda media	UVB	320 – 280	3,87 – 4,43
Onda corta	UVC	283 - 200	4,43 – 6,20
Ultravioleta lejano	FUV, VUV	200 – 10	6,20 - 124
Ultravioleta extremo	EUV, XUV	91,2 – 1	13,6 – 1240



Ciclo de Chapman: reacciones no catalíticas de destrucción y producción de ozono

¿Por qué se utiliza?

- Alta eficiencia como agente oxidante y desinfectante.

Coeficientes de letalidad para varios desinfectantes

Compuesto	F ₂	O ₃	H ₂ O ₂	MnO ₄ ⁻	Cl ₂	ClO ₂
Pot. Redox (V)	2.85	2.07	1.76	1.68	1.36	0.95

Potencial REDOX de algunos agentes oxidantes

Desinfectante	Enterobacterias	Virus	Esporas bacterias	Amebas
O ₃	500	5.0	2.0	0.5
HClO	20	1.0	0.05	0.05
ClO ⁻	0.2	<0.02	<0.0005	0.0005
NH ₂ Cl	0.1	0.005	0.001	0.02

(Vidal, 2003)



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
E INGENIERÍA

Usos del ozono

- Tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Tratamiento de aguas residuales industriales.
- Blanqueo de pastas de papel.
- Desodorización de ambientes.
- Tratamiento de aguas de circuitos de refrigeración.
- Desinfección y desodorización en la industria alimentaria.
- Aplicaciones médicas.
- Tratamiento de suelos contaminados.

Información del proyecto

Objetivo General

- Diseñar, construir y evaluar un generador de ozono de bajo costo para su implementación en diferentes mercados potenciales.

Objetivos Específicos

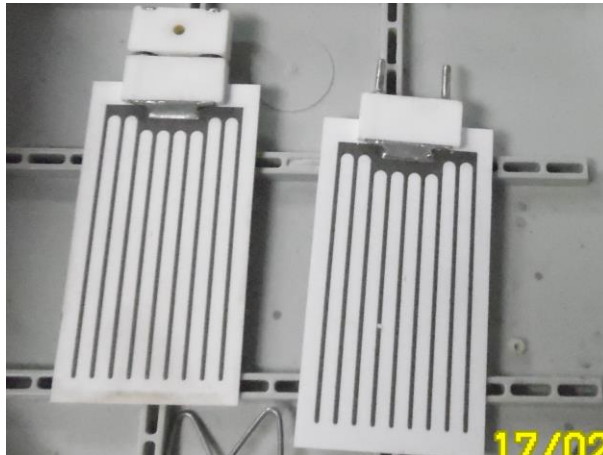
- Diseñar y crear un generador de ozono que cumpla requisitos de técnicos que sea competitivo con el mercado actual.
- Evaluar el equipo bajo parámetros de resistencia, producción de ozono, estabilidad del equipo.
- Evaluar poder de desinfección en espacios cerrados.
- Validar comercialmente los equipos en algunas aplicaciones industriales, comerciales y/o agropecuarios.

Planteamiento del problema:

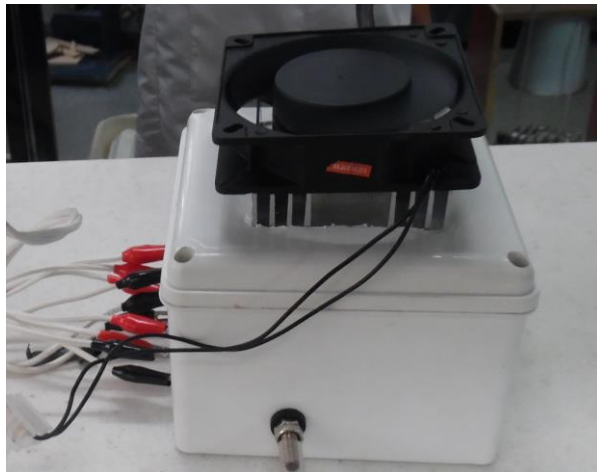
El ozono es un gas oxidante que ha sido utilizado en diversas áreas. Sin embargo, los precios de generadores de ozono en Colombia son altos, dadas las condiciones de importación de tecnología, lo que hace que su implementación aún sea poco atractiva.

Equipo generador de ozono

Celdas generadoras de ozono.



Sistema de disipación de calor y ventilación.



Elevador de voltaje.

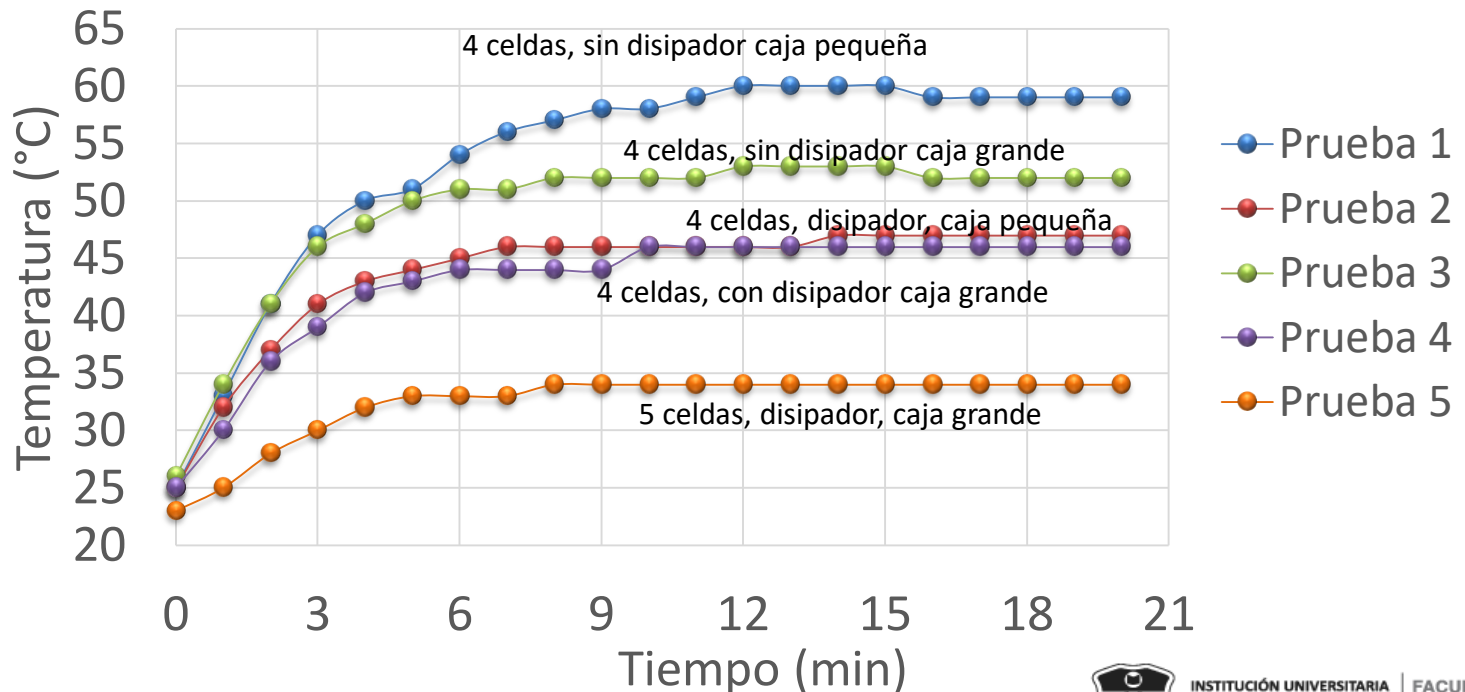


Abastecimiento de aire.

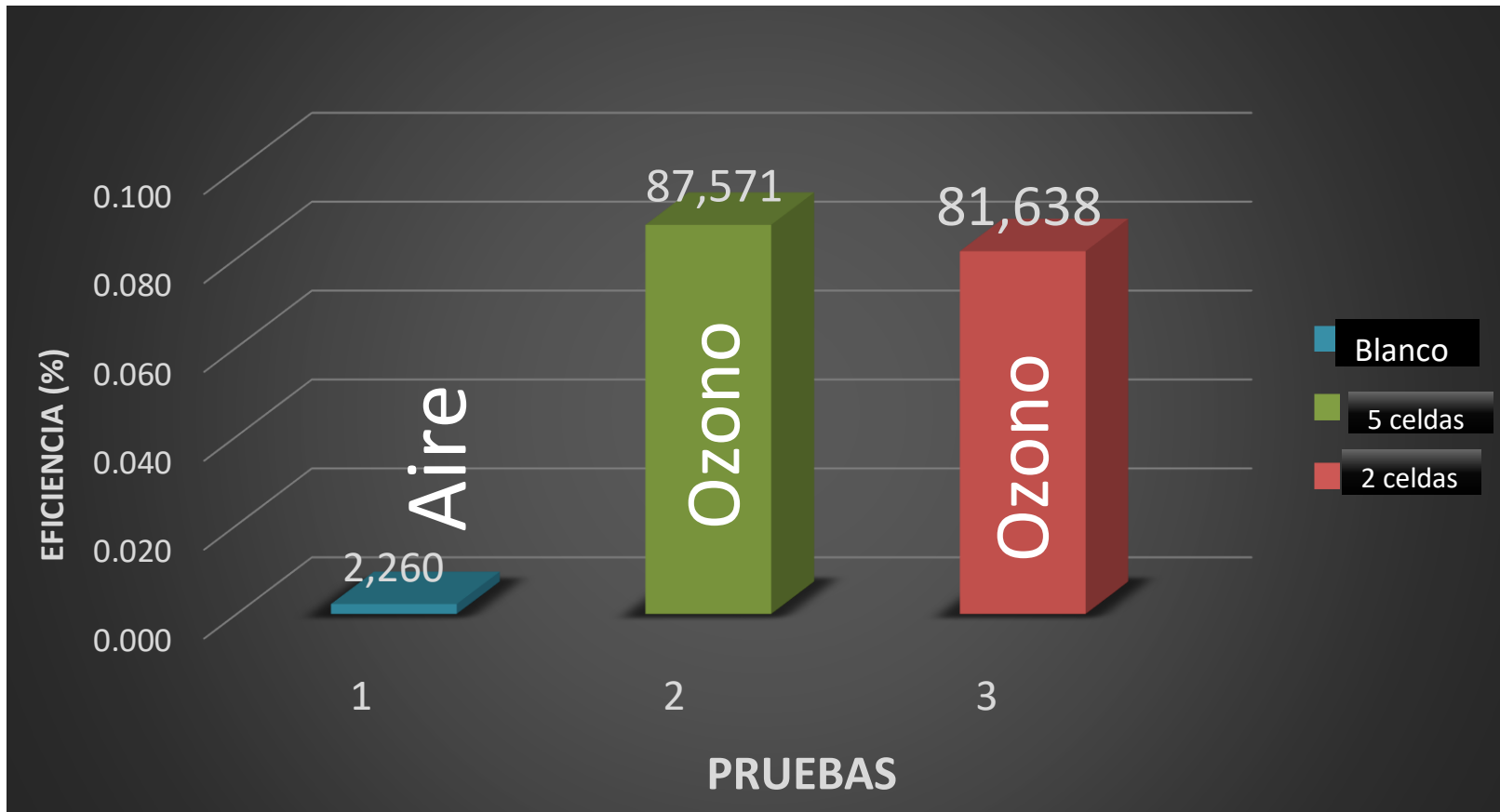


1. Pruebas de temperatura según número de celdas:

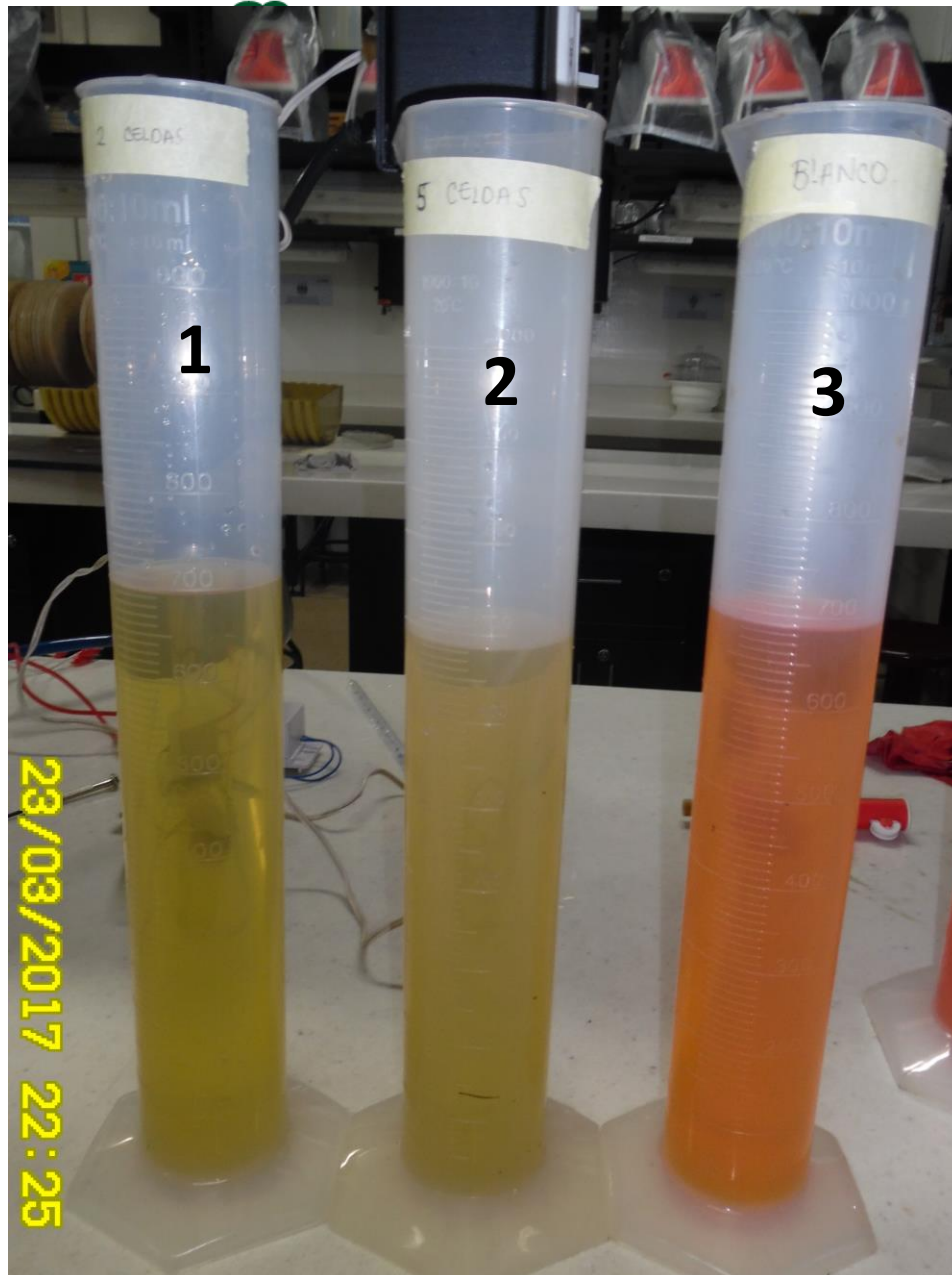
Pruebas de temperatura



2. Prueba de degradación de naranja de metilo:

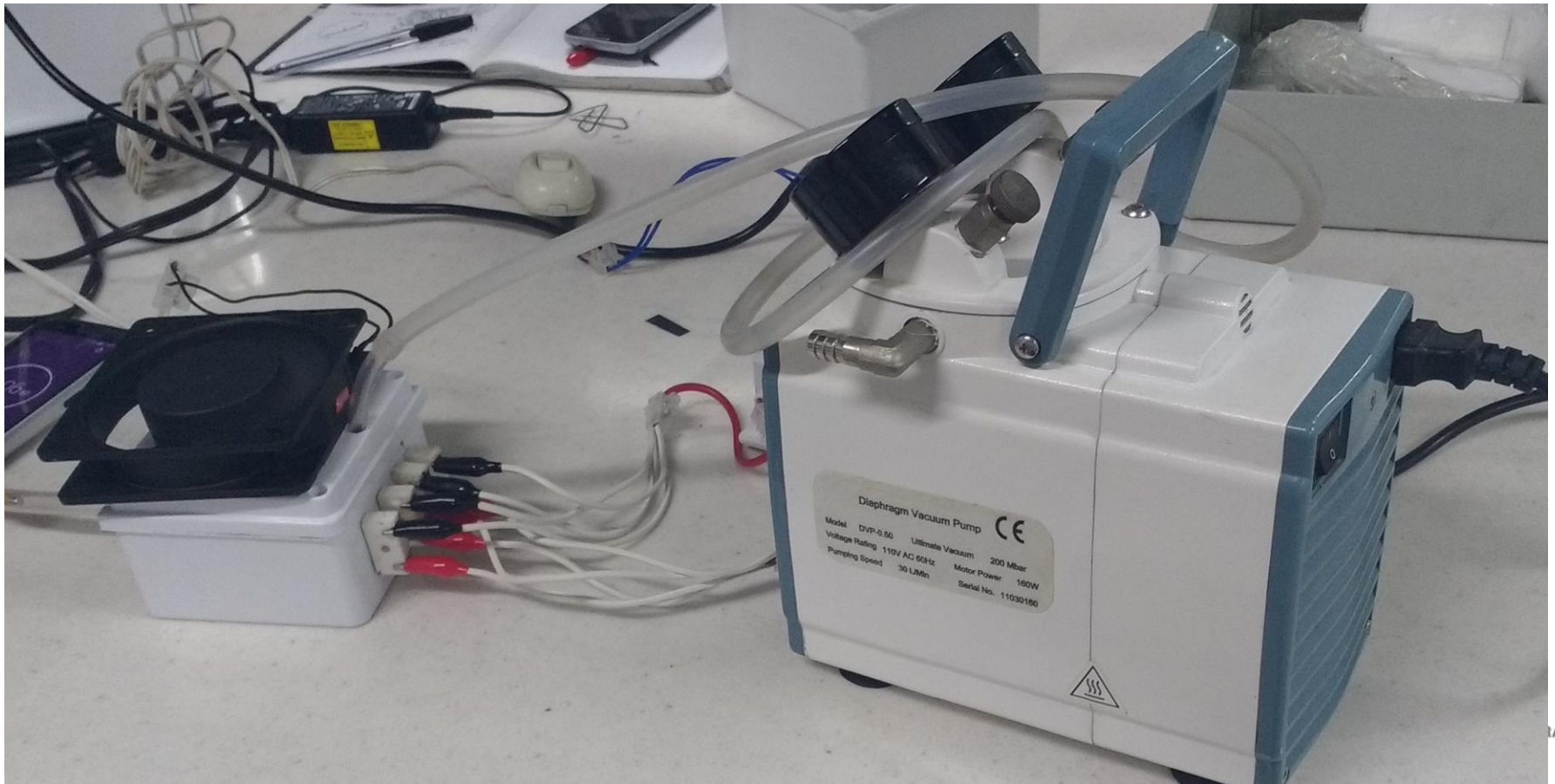


Centro de estudiantes de Ingeniería
Ambiental y Ciencias afines.



- 1: Muestra tratada con 2 celdas.
- 2: Muestra tratada con 2 celdas.
- 3: Blanco (tratado con aire)

Equipo de ozono



Resultados parciales

Se determinó que la configuración más propicia para el equipo según la temperatura es la que está compuesta por 5 celdas.

La configuración de 2 celdas es la más pertinente para la minimización de los costos del equipo.

La eficiencia de degradación del ozono es fácilmente observable en las pruebas de colorante de metilo, degradando hasta en un 87,57% su concentración.

Dadas las altas temperaturas alcanzadas con la configuración de 2 celdas es necesario modificar el elevador de voltaje que abastece el equipo, reduciendo su potencia.