



Ministerio de Cultura y Educación
 UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
 Cátedra de Microbiología
 Departamento de Ing. en Alimentos – Área Biotecnología
 Stgo. del Estero 2829 - Tel.: 0 342. 4571164 - int. 2541 Fax: 0342.
 4571162
 3000 Santa Fe – Argentina

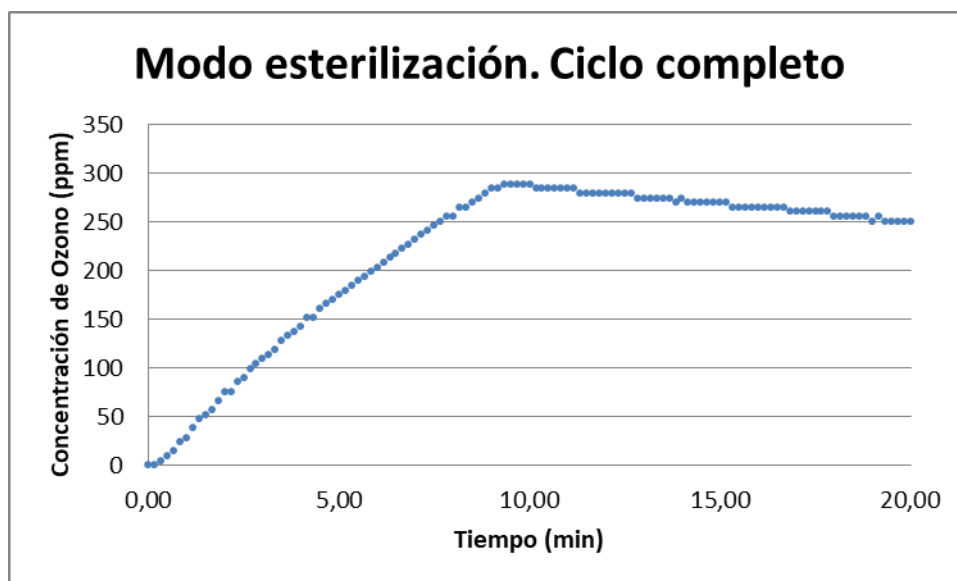
INFORME SOBRE EL DESEMPEÑO DEL EQUIPO B-LOGIC

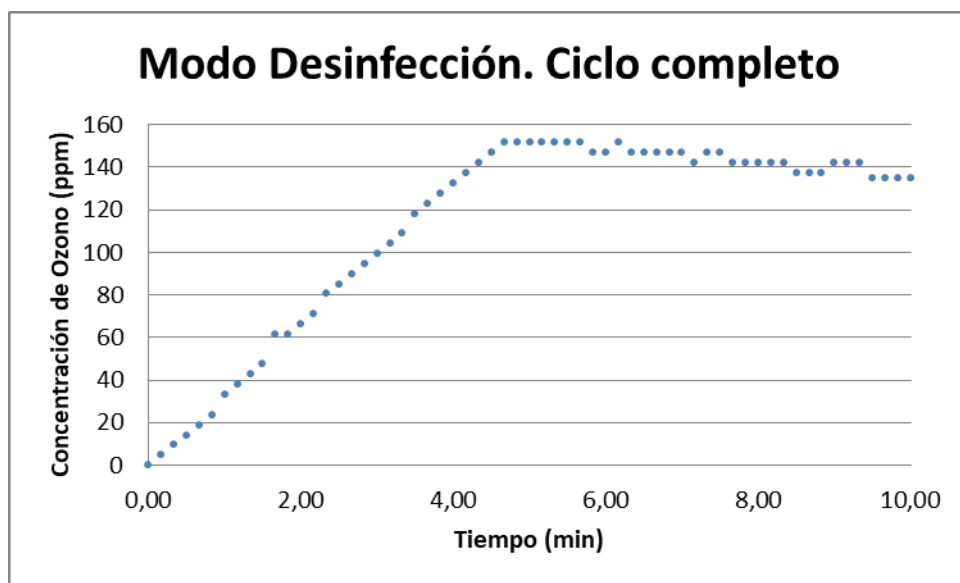
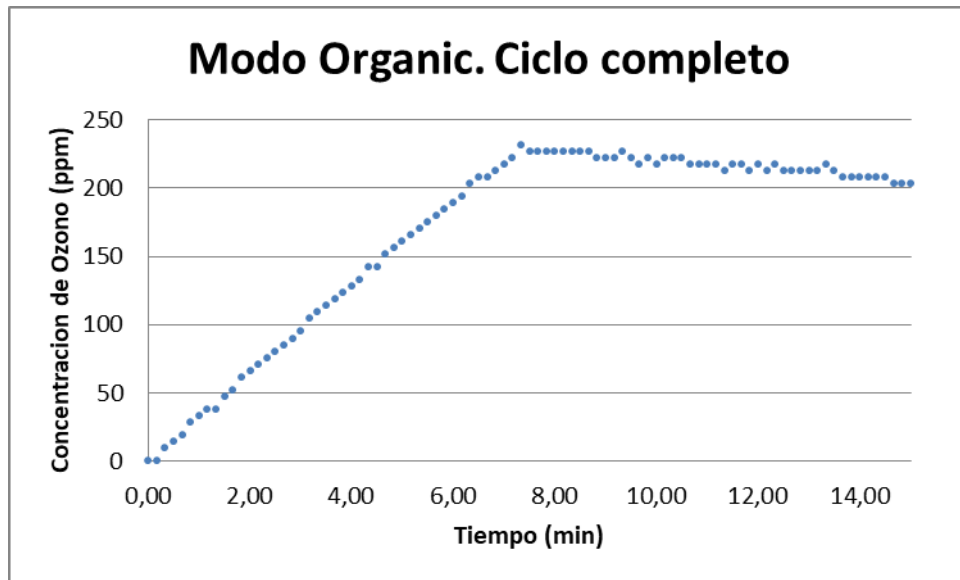
DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO ALCANZADA EN EL CONTENEDOR B-LOGIC

Se procedió a determinar la concentración de ozono alcanzada en el contenedor B-logic diseñado y construido por el Comitente. Dicho equipo posee un generador de ozono incorporado y un tablero para selección de programas de uso. Para ensayar tiempos de ozonización mayores a 10 minutos, se detuvo el programa una vez cumplido ese tiempo y se volvió a iniciar, de modo de generar ozono en forma ininterrumpida hasta cumplimentar el tiempo requerido. Estos resultados son los que posteriormente se informarán como “Generación reiniciada”.

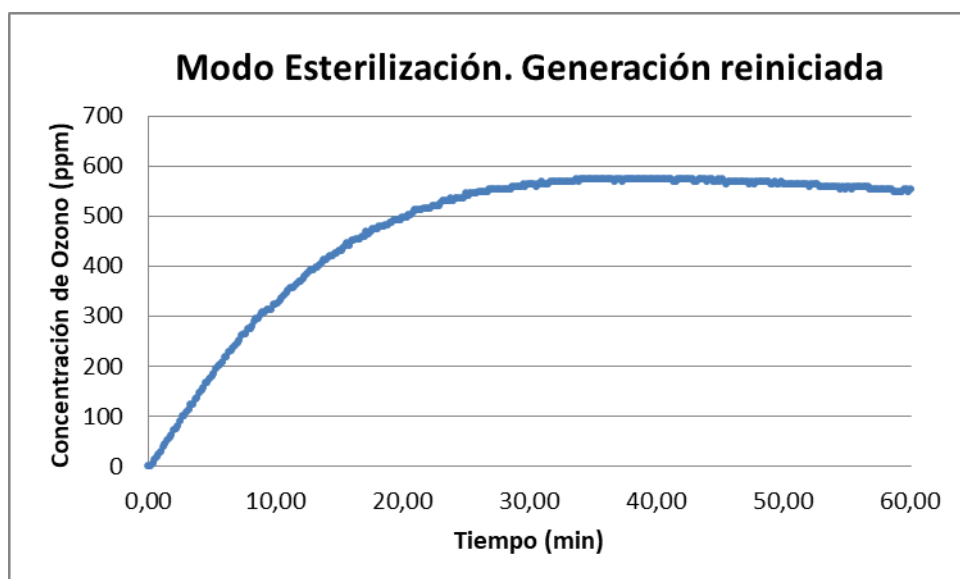
La concentración de ozono alcanzada dentro del equipo se determinó mediante un Monitor de Ozono Teledyne API 454H. Para ello se utilizó una bomba de diafragma, recirculando el aire ozonizado del recinto, pasando por el Monitor de ozono y luego retornando al interior del contenedor.

Se caracterizaron cada uno de los programas de trabajo del equipo B-Logic, cuyos resultados se muestran a continuación:





Asimismo, se monitoreó la concentración de ozono en el contenedor B-Logic durante el tiempo total de 1 hora, siguiendo la metodología de Generación reiniciada anteriormente explicada. Los resultados se informan, en forma de gráfica, a continuación:



Se informan a continuación los resultados en forma de tabla, mostrando los resultados cada 1 minuto, en el caso de los programas de uso del contenedor B-Logic. Para el caso de la generación reiniciada de ozono, que fue el programa utilizado en los ensayos microbiológicos, los resultados se muestran cada 5 minutos.

Generación reiniciada de Ozono (Modo esterilización)

tiempo (min)	Conc O3 (g/Nm3)	Conc O3 (ppm)
0,00	0,00	0
5,00	0,38	179,778
10,00	0,68	321,708
15,00	0,91	430,521
20,00	1,05	496,755
25,00	1,15	544,065
30,00	1,19	562,989
35,00	1,21	572,451
40,00	1,21	572,451
45,00	1,20	567,72
50,00	1,19	562,989
55,00	1,18	558,258
60,00	1,17	553,527

Modo Esterilización. Ciclo completo

tiempo (min)	Conc O3 (g/Nm3)	Conc O3 (ppm)
0,00	0	0
1,00	0,06	28,386
2,00	0,16	75,696
3,00	0,23	108,813
4,00	0,3	141,93
5,00	0,37	175,047
6,00	0,43	203,433
7,00	0,49	231,819
8,00	0,54	255,474
9,00	0,6	283,86
10,00	0,61	288,591
11,00	0,6	283,86
12,00	0,59	279,129
13,00	0,58	274,398
14,00	0,58	274,398
15,00	0,57	269,667
16,00	0,56	264,936
17,00	0,55	260,205
18,00	0,54	255,474
19,00	0,53	250,743
20,00	0,53	250,743

Modo Organic. Ciclo completo

tiempo (min)	Conc O3 (g/Nm3)	Conc O3 (ppm)
0,00	0	0
1,00	0,07	33,117
2,00	0,14	66,234
3,00	0,2	94,62
4,00	0,27	127,737
5,00	0,34	160,854
6,00	0,4	189,24
7,00	0,46	217,626
8,00	0,48	227,088
9,00	0,47	222,357
10,00	0,46	217,626
11,00	0,46	217,626
12,00	0,46	217,626
13,00	0,45	212,895
14,00	0,44	208,164
15,00	0,43	203,433

Modo desinfección. Ciclo completo

tiempo (min)	Conc O3 (g/Nm3)	Conc O3 (ppm)
0,00	0	0
1,00	0,07	33,117
2,00	0,14	66,234
3,00	0,21	99,351
4,00	0,28	132,468
5,00	0,32	151,392
6,00	0,31	146,661
7,00	0,31	146,661
8,00	0,3	141,93
9,00	0,3	141,93
10,00	0,29	137,199

INFORME DE ENSAYOS DE OZONÓLISIS DE BACTERIAS SOBRE SUPERFICIES

Microorganismos estudiados

Staphylococcus aureus subsp. *aureus* DBFIQ Sa1

Pseudomonas aeruginosa DBFIQ P36

Equipo evaluado

B-logic – Ozonizer Monitor – FDC Advanced

Condiciones de trabajo

Para los ensayos de desinfección de bacterias, se utilizó, a sugerencia del Comitente, la función “Esterilizar”. Dicha función provee 10 minutos de ozonización + 10 minutos de recirculación por convección forzada del ozono generado a puerta cerrada, con el consecuente decaimiento progresivo del ozono remanente.

Antes de comenzar cada ensayo, se humedecieron las paredes del contenedor B-logic utilizando agua destilada en forma de spray.

Tiempos ensayados

5, 15, 30 y 60 minutos de ozonización

Superficie analizada

Vidrio

Metodología

Sobre placas de vidrio de 30 cm x 30 cm se marcaron cuatro cuadrados de 10 cm x 10 cm con fibra indeleble del lado opuesto a la colocación y dispersión de las suspensiones celulares a ensayar. Una vez esterilizadas las placas, se procedió a colocar y esparcir dentro de cada cuadrado marcado un volumen conocido de la suspensión microbiana a analizar. Las placas permanecieron dentro del flujo laminar a temperatura ambiente hasta que se secaron para luego ser sometidas a los diferentes tiempos de ozonización. Previo a la colocación de las placas en el equipo B-logic, se humedecieron las paredes interiores con un spray de agua destilada hasta lograr una humedad relativa cercana al 100%. Transcurridos los distintos tiempos de tratamiento, se procedió a la recuperación y recuento de los microorganismos.

El análisis del efecto del ozono como antimicrobiano sobre los microorganismos ensayados se realizó a través de la recuperación de los mismos de las placas de vidrio, procediéndose inmediatamente a su recuento en placas de acuerdo con los protocolos propuestos por Baird *et al.* (2017). Para el análisis de los resultados se tomaron como referencia los recuentos de los microorganismos recuperados de la placa de vidrio sin tratamiento de ozonización (control a tiempo cero).

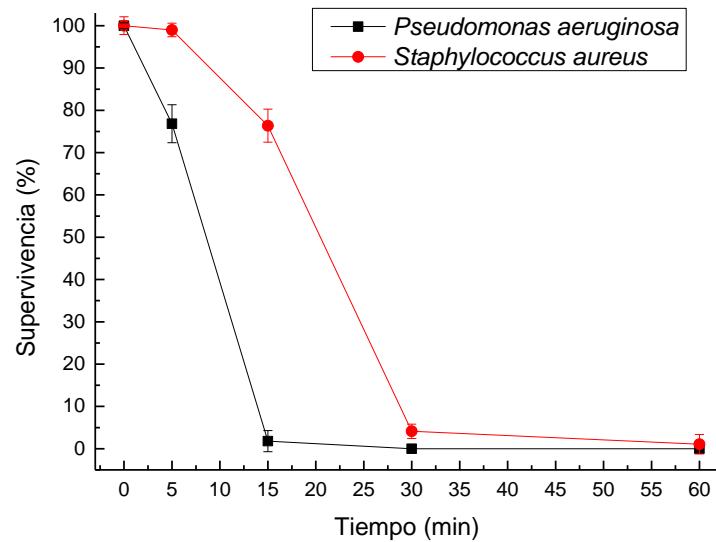
Referencias

- Baird RB, Eaton AD, Rice EW (eds.). (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Water Environment Federation, American Public Health Association, American Water Works Association, 1545 p.

RESULTADOS

En la siguiente tabla, se informan los valores de supervivencia porcentual promedio de las bacterias estudiadas con su correspondiente desviación estándar para los diferentes tiempos de ozonización pactados con el comitente. Para la realización de estas experiencias se utilizó EN TODOS LOS CASOS el modo ESTERILIZACIÓN reiniciando el aparato cada vez que la emisión de ozono cesaba y manteniendo en todos los casos la puerta cerrada.

Tiempo (min)	Supervivencia (%)			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	
	Media	SD	Media	SD
0	100,0	0,7	100,0	2,1
5	76,8	4,5	99,0	1,6
15	1,8	2,5	76,4	3,9
30	0,0	0,0	4,1	1,7
60	0,0	0,0	1,1	2,3



ANALISTA

DRA. MA. EUGENIA LOVATO
ING. QUÍMICA
DR. EN ING. QUÍMICA

ANALISTA

RICARDO M. MANZO
LIC. EN BIOTECNOLOGÍA
DR. EN QUÍMICA

ANALISTA

Ma. VERÓNICA LANCELLE C.
BIOQUIMICA
MAG. CS. Y TECNOL. DE LOS ALIMENTOS

DIRECTOR

KAREN RUSSELL-WHITE
LIC. EN QUÍMICA
MAG. CS. Y TECNOL. DE LOS ALIMENTOS

LUGAR Y FECHA: SANTA FE, 10 DE MARZO DE 2021.

No es responsabilidad del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ingeniería Química ni de la Universidad Nacional del litoral, el uso indebido y/o la reproducción parcial/ total del presente informe.