# *INFORME DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE OZONIZACIÓN PORTATILES EN VEHÍCULOS CON MUESTRAS REALES*

## 0. Introducción

El ozono es un biocida capaz de desactivar la mayoría de los microorganismos, incluyendo patógenos resistentes tales como ciertas cepas de Staphylococcus aureus o Clostridium difficile, así como quistes y virus en muchos casos con más eficacia que el cloro. Además, su acción es rápida y requiere tiempos de contacto más cortos que el cloro. Por ejemplo, en 2 min (c • t = 4.2 mg min L-1) se consigue una inactivación 5-log de E. coli equivalente, a 15 min (c • t = 29 mg min L-1) con cloro a una concentración inicial similar.

## 1. Objetivos

A petición de nuestro cliente, se solicita la realización de una prueba para verificar la instalación y uso de unos equipos de generación de Ozono para verificar su funcionamiento. Dicho cliente, MD Sanitary Protection Equipment nos asegura que la colocación de dichos equipos reduce la carga bacteriana y vírica presente en las distintas superficies en pequeños habitáculos como puede ser un vehículo. Por ello, el 7 de Julio del presente año se procede a la inoculación de 3 superficies con microorganismos que posteriormente se colocan en el interior de un vehículo. En los vehículos se colocarán los 3 equipos a estudiar para verificar si se reduce la carga bacteriana presente en la superficie. Las muestras fueron preparadas y tomadas por Sergio Amador Pérez, personal cualificado de la Empresa Larorsur, S.L. El Personal Técnico de dicha empresa procede a la preparación del inoculo y de la toma de muestra según Procedimiento Normalizado de Trabajo y según instrucciones facilitadas por la Dirección Técnica.

## 2. Toma de Muestra

Se disponen de 3 equipos diferentes de los que se quiere verificar la eficacia. Según las instrucciones del fabricante se reprodujo el mismo ensayo por triplicado reproduciéndose las mismas condiciones en los 3 casos para ver mejor la influencia del equipo sin la influencia de otras variables, realizando el ensayo en condiciones de reproducibilidad y como única variable el equipo utilizado. Los equipos se cargaron conectados a un PC hasta carga completa, cabe indicar que el equipo nº3 sólo funciona conectado a una fuente de alimentación por USB, por lo que durante el tiempo de ensayo (30 minutos), los equipos 1 y 2 funcionaron hasta agotar su batería, inferior a 30 minutos y el equipo 3 estuvo funcionando durante la realización de todo el ensayo al estar conectado a una fuente de alimentación por lo que en este caso la variable de tiempo de exposición es también mayor.

Los equipos estudiados se detallan a continuación:

- El equipo 1 es el más compacto, seindo ozonizador e ionizador:

- El equipo 2 además de ozonizador cuenta con una lámpara de luz ultravioleta:

- El equipo 3 además de ozonizador incorpora un filtro de aire que lo purifica con luz ultravioleta.

Las muestras de superficies inoculadas tenían una dimensión de 27 cms. X 17 cms los que resulta un área de 459 $cm^2$. Se utilizó una cepa de Escherichia Coli de la Colección española (CECT 516) cuyo certificado se reproduce a continuación:

COLECCIÓN ESPAÑOLA DE CULTIVOS TIPO (CECT)

CECT

Parc Científic Universitat de València
Catedrático Agustín Escardino, 9
46980 Paterna (Valencia). España
Tel.: +34 96 354 46 12
http://www.cect.org

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

**Cepa: *Escherichia coli* (Migula 1895) Castellani and Chalmers 1919 CECT 516**

La CECT ha seguido los procesos establecidos en su Sistema de Gestión de la Calidad (norma ISO 9001) para la obtención del lote 12-11-2019 de la cepa CECT 516, que ha sido sometido a los correspondientes controles de autenticidad.

El liófilo suministrado ha de ser considerado a todos los efectos como cepa de referencia, ya que procede directamente de la CECT.

El periodo de garantía es de 30 días desde la fecha de recepción. Mantenidas en las condiciones óptimas, las células pueden ser viables durante periodos más largos de tiempo. La validez del cultivo está vinculada a la viabilidad de la cepa.

La CECT no se responsabiliza de cualquier cambio genético que se pudiera haber producido durante su almacenamiento, ni del uso que el destinatario haga de esta cepa.

27 de abril de 2020

Colección Española de Cultivos Tipo (CECT)

Las superficies fueron contaminadas con 2 ml. de la dilución $10^{-5}$ lo que supone una carga teórica de $2 \cdot 10^4$ ufc/superficie que equivale a 44 ufc/$cm^2$. Dichas superficies fueron depositadas en el interior de un vehículo y se pusieron en funcionamiento los equipos a estudio.

Las muestras fueron analizadas previamente a la aplicación del ozono y posteriormente, de forma paralela se puso en el interior del vehículo una placa irradiada de TSAI para el control de la calidad ambiental en el interior del vehículo.

## 3. Resultados y conclusiones

A dichas muestras se le realizaron una serie de Análisis con la determinación de los siguientes parámetros: Recuento de colonias Aerobias a 30ºC según ISO 4833-1:2013, dicho análisis se realiza a criterio de las explicaciones aportadas por la Dirección Técnica de LARORSUR, S.L. Las condiciones del ensayo se reproducen a continuación:

- Método de Ensayo:
  - Método: Inoculación de cepas, tratamiento y análisis.
  - Técnica: Recuento de colonias Aerobias a 30ªC según ISO 4833-1:2013
  - Superficie inoculada: Bandeja de 459 $cm^2$.
- Condiciones experimentales:
  - Período de análisis: 7-8 de Julio de 2020.
  - Temperatura de Ensayo: Inoculación a 22ºC, exposición en vehículo a 37ºC.
  - Inoculación: $2 \cdot 10^4$ ufc/superficie.
  - Tiempo de tratamiento: 30 minutos (en el caso del equipo 1 y 2 a los 30 minutos presentaban la batería agotada)
- Análisis:
  - Se comprueba la acción biocida del ozono y ozono/ultravioleta sobre superficies contaminadas con Escherichia Coli.
  - La muestras se superficie se inoculan por triplicado con una cantidad conocida ($2 \cdot 10^4$ ufc/superficie).
  - Se analizan las muestras de la siguiente forma con cada equipo:
    - Muestra de control (sin tratamiento).
    - Muestra tras 30 minutos de tratamiento con equipo X.
    - Muestra ambiental para control de la calidad del aire en el interior del habitáculo.

**Resultados: Se obtiene una reducción del 85-100% de la carga microbiana presente en la superficie tras la aplicación del tratamiento según el equipo utilizado.**

- Equipo 1:

  Muestra de control sin aplicación de $O_3$ : 39 ufc/25cm$^2$

  Muestra tratada con aplicación de $O_3$ : 6 ufc/25cm$^2$

  Muestra Ambiental: 6 ufc/65 cm$^2$

  REDUCCIÓN DE LA CARGA: 85%

- Equipo 2:

  Muestra de control sin aplicación de $O_3$ : 30 ufc/25cm$^2$

  Muestra tratada con aplicación de $O_3$ : 0 ufc/25cm$^2$

  Muestra Ambiental: 0 ufc/65 cm$^2$

  REDUCCIÓN DE LA CARGA: 100%

- Equipo 3:

  Muestra de control sin aplicación de $O_3$ : 32 ufc/25cm$^2$

  Muestra tratada con aplicación de $O_3$ : 1 ufc/25cm$^2$

  Muestra Ambiental: 1 ufc/65 cm$^2$

  REDUCCIÓN DE LA CARGA: 96%

- CONCLUSIONES .

***Por todo ello se puede concluir que el tratamiento de habitáculos reducidos como vehículos con los equipos de producción de Ozono sometidos a estudio es efectivo para una reducción casi total de la carga bacteriana/vírica tras 30 minutos de exposición. Ello ha quedado patente, viendo cómo se reduce la carga microbiológica presente de un 85-100% dependiendo del equipo empleado.***

Estos ensayos fueron realizados entre el 7 de Julio de 2020 y el 7 de Julio de 2020 en el Laboratorio Larorsur, S.L., en cuyas instalaciones se reprodujeron los ensayos y siempre con la aceptación del cliente de la realización de los mismos. Los ensayos fueron realizados por personal cualificado y utilizando métodos de ensayo propios del Laboratorio basados en normas internacionales.

En Huelva a 15 de Julio de 2020.

Fdo.: D. Sergio Amador Pérez

Responsable Técnico de Laboratorio y Responsable de Calidad.