

ASPECTOS SANITARIOS DE LAS PISCINAS Y SPAS URBANOS

MINISTERIO DE SANIDAD Y POLITICA SOCIAL

13 DE MAYO DE 2009



M^aCinta Pastor

Directora técnica del Laboratorio Dr.Oliver-Rodés S.A.



Asociación Empresas de Tratamiento y Control de Aguas

C/ Viladomat, 174 4º

E 08015 Barcelona

Tel. (+ 34) 93 496 45 00

Fax (+ 34) 93 496 45 32

[www. aquaespana.net](http://www.aquaespana.net)

asociacion@aquaespana.net



Direcciones y referencias de interés

- **IDES: Instituto de Estudios de la Seguridad**
www.seguretat.org
 - **CETIB: Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona**
www.cetib.cat
 - **Estudio higienico sanitario de las piscinas de uso público.**
 - **Guia para la autoprotección en instalaciones deportivas**
<http://www.cetib.cat/serveis-colegiats/biblioteca/view.php?ID=75>
 - **Impacto sobre la salud de los compuestos utilizados en el tratamiento del agua de las piscinas.** Grupo de trabajo del IDES
- Revista de la sociedad catalana de medicina del deporte**
http://www.apunts.org/apunts/ctl_servlet?_f=10&ident=13007334

Orígenes principales de la composición físico- química del aire en piscinas cubiertas

- **Orígenes principales de los componentes minoritarios que puede llevar el aire del interior de una piscina cubierta**
- Componentes de la actividad externa a la instalación volátiles, gases vapores y Materia particulada externa e interna,.
- Los que provienen del agua que la alimenta previamente tratada y desinfectada antes del llenado del vaso.
- Los que provienen del agua tratada con productos específicos que reaccionan con el agua y con componentes aportados por los bañistas (cloraminas y oxidantes)
- Los que tienen origen en la respiración de las personas (CO₂)
- Sustancias que provienen de la desinfección de superficies y de la desinsectación y desratización.
- Sustancias almacenadas en la propia instalación .La zona más peligrosa es la que almacena los productos de tratamiento del agua y debe cumplir escrupulosamente la normativa aplicable que debería también hacerse extensible a cantidades menores a 1000 L.(Real decreto 379/2001 y su instrucción técnica complementaria sobre almacenamiento de líquidos corrosivos)





Componentes de caracter microbiológico en el aire de piscinas cubiertas

- Flora microbiana del aire externo, hongos, virus y microorganismos en general.
- Flora microbiana procedente de la instalación del sistema de acondicionamiento de aire interno puede contener los microorganismos anteriores que pueden proliferar en el sistema. La humedad no debe superar el 65% pero favorece su presencia.
- Legionella, que en ambientes húmedos prolifera
- Microorganismos aportados por los bañistas



CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS PISCINAS CUBIERTAS

- No estamos en condiciones de asegurar un conocimiento y control del aire de las piscinas como el que tenemos de los componentes del agua.
- Se confirma un desconocimiento muy generalizado del funcionamiento del equipo de climatización por parte del personal de mantenimiento de la propia instalación.
- Los análisis del agua se realizan por dos sistemas, manual por el técnico y en continuo por los autómatas de la propia instalación.
- No disponemos de sistemas de control de calidad del aire ni tan rápidos ni tan prácticos como para el agua.



MEDIDAS DE PRECAUCIÓN NECESARIAS PARA MODERAR LOS EFECTOS DE SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN EN EL AIRE

En una piscina cubierta

Teniendo en cuenta que, los nadadores respiran con hiperventilación, que los empleados y especialmente los entrenadores y profesores están expuestos un mayor número de horas y que los bebés y niños pequeños tienen los pulmones en pleno desarrollo.

Se deben tomar las precauciones adecuadas hasta que se conozcan con certeza las posibles enfermedades asociadas a la permanencia en piscinas cubiertas .

Asegurar el caudal de renovación de aire suficiente(4 a 8 veces por hora)y homogeneización efectiva. Caudal de renovación de agua suficiente y homogeneización de reactivos.





CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA RELACIONADAS CON LA CALIDAD DEL AIRE DE LAS PISCINAS CUBIERTAS

Implantar la realización sistemática de medición de CO_2 , oxidantes y THM en aire, así como parámetros microbiológicos.



Es muy importante definir donde se deben tomar las muestras ya que para algunos compuestos la columna de aire puede dar resultados diferentes a diferente altura.

El aire a diferentes alturas no se presenta tan accesible de muestrear como el agua.

Los análisis de aire con excepción de CO_2 , humedad y temperatura presentan una mayor dificultad que los de agua.



MEDIDAS DE PRECAUCIÓN NECESARIAS PARA MODERAR LOS EFECTOS DE SUBPRODUCTOS Y DE REACTIVOS DE DESINFECCIÓN EN EL AIRE

- Disponer de un contrato de mantenimiento de las instalaciones térmicas del edificio por mantenedor autorizado(RITE).
- Realizar una inspección anual como mínimo del estado higiénico de la instalación de aire según la Norma UNE 100012 seguida de higienización según los resultados.
- Revisión médica de trabajadores y de usuarios de competición y regulares con especial atención a las molestias respiratorias y dérmicas.
- Aplicación de la legislación de riesgos laborales, con la evaluación del riesgo ante agentes químicos, en la zona que respira el trabajador.



MEDIDAS DE PRECAUCIÓN NECESARIAS PARA MODERAR LOS EFECTOS DE SUBPRODUCTOS EN EL AIRE

- Cumplimiento del RITE del año 2007 que define temperatura del agua , temperatura del aire y humedad relativa. Se observa una mejora muy importante simplemente manteniendo el aire 2°C por encima de, la temperatura del agua. Plazos para el cumplimiento de las instalaciones antiguas.
- No aplicar medidas de ahorro en agua o en renovación de aire, sacrificando por esta causa la calidad sanitaria de ambos medios.
- Controlar la concentración de desinfectante en agua de manera que cuando el cloro combinado o el bromo, sea elevado o la concentración de desinfectante excesiva se renueve el agua o se mejore su tratamiento físico.
- Sustitución de ácidos fuertes por CO₂ y mejora del tratamiento físico, filtración, UV.....





SPAS URBANOS



- TAL como recoge el capítulo 6 de las guía técnica para el control y la prevención de la legionelosis “el agua disponible por usuario es de promedio, 30 veces menor que en una piscina convencional”, además se le aportan un alto contenido en nutrientes que favorecen la demanda de biocida, hay que tener en cuenta no solo la posible presencia de legionella por la temperatura óptima en que se encuentra el agua sinó la posible presencia de bacterias patógenas, virus y parásitos.
- Aun siguiendo escrupulosamente todas las recomendaciones son instalaciones donde se destaca un mayor desconocimiento de las personas que se encargan del mantenimiento.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN PARA CONTROLAR EL RIESGO MICROBIOLÓGICO

- Uno de los riesgos microbiológicos más destacables en aire se refiere a la presencia de Legionella. Puede analizarse en aire de la misma manera que se analiza en agua.
- La Norma UNE 10012-2005 que no es de obligado cumplimiento, indica los parámetros a controlar y las recomendaciones de higienización según los resultados obtenidos, sería conveniente que fuese de obligado cumplimiento



Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic



- Belda J, Ricart S, Casan P, Giner J, Bellido-Casado J, Torrejon M, Margarit G, Drobnic F. Airway inflammation in the elite athlete and type of sport. Br J Sports Med. **2008**; 42(4):244-8
- Bernard A, Carbonnelle S, de Burbure C, Michel O, Nickmilder M. Chlorinated pool attendance, atopy, and the risk of asthma during childhood. Environ Health Perspect. **2006**;114(10):1567-73.
- Bernard A, Carbonnelle S, Dumont X, Nickmilder M. Infant swimming practice, pulmonary epithelium integrity, and the risk of allergic and respiratory diseases later in childhood. Pediatrics. **2007**;119(6):1095-103.

Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic

- Bernard A, Carbonnelle S, Nickmilder M, de Burbure C. **Non-invasive biomarkers of pulmonary damage and inflammation: Application to children exposed to ozone and trichloramine.** Toxicol Appl Pharmacol. **2005** 7;206(2):185-90
- Bernard A, Nickmilder M. **Respiratory health and baby swimming.** Arch Dis Child. **2006**;91(7):620-1
- Bonetto G, Corradi M, Carraro S, Zanconato S, Alinovi R, Folesani G, Da Dalt L, Mutti A, Baraldi E. **Longitudinal monitoring of lung injury in children after acute chlorine exposure in a swimming pool.** Am J Respir Crit Care Med. **2006** 1;174(5):545-9.



Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic



- Bougault V, Turmel J, St-Laurent J, Bertrand M, Boulet LP. **Asthma, airway inflammation and epithelial damage in swimmers and cold-air athletes.** Eur Respir J **2009**;33 740-746
- Carbonnelle S, Francaux M, Doyle I, Dumont X, de Burbure C, Morel G, Michel O, Bernard A. **Changes in serum pneumoproteins caused by short-term exposures to nitrogen trichloride in indoor chlorinated swimming pools.** Biomarkers. **2002** ;7(6):464-78.
- Drobnic F, Freixa A, Casan P, Sanchis J, Guardino X. **Assessment of chlorine exposure in swimmers during training.** Med. Sci. Sports Exerc. **1996** 28(2):271-274,.

Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic

- Freixa A, Guardino X, Drobnic F. El nedador d'elit, exposició al clor en piscines cobertes. Apunts de Medicina de l'Esport **1995** 32:105-117,.
- Goodman M, Hays S. Asthma and swimming: a meta-analysis. J Asthma. 2008;45(8):639-47.
- Massin N, Bohadana AB, Wild P, Héry M, Toamain JP, Hubert G. **Respiratory symptoms and bronchial responsiveness in lifeguards exposed to nitrogen trichloride in indoor swimming pools.** Occup Environ Med. **1998** ;55(4):258-63.



Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic



- Moreira A, Delgado L, Palmares C, Lopes C, Jacinto T, Ryttilä P, Silva JA, Castel-Branco MG, Haahtela T. **Competitive swimmers with allergic asthma show a mixed type of airway inflammation. Eur Respir J. 2008;31(5):1139-41**
- Mutschin PC, Pickering CAC. “Coughing water”: **bronchial reactivity induced by swimming in chlorinated pool. Thorax 1979 34: 682-683,.**
- Thickett KM, McCoach JS, Gerber JM, Sadhra S, Burge PS. **Occupational asthma caused by chloramines in indoor swimming-pool air. Eur Respir J. 2002 ;19(5):827-32.**

Bibliografía científica actual facilitada por el Dr. Franchek Drobnic



- Walse SS, Mitch WA. **Nitrosamine carcinogens also swim in chlorinated pools.** Environ Sci Technol. **2008**, 15;42(4):1032-7.
- Zwick H, Popp W, Budick G, Wanke T, Rauscher H. **Increased sensitization to aeroallergens in competitive swimmers.** Lung **1990** 168:111-115,.



SWIMMING POOL & SPA INTERNATIONAL

MARCH 2009 LONDON-Royal College of Physicians

CONFERENCE PROGRAMME 2009



- **SESSION 9 - Health impact of disinfection byproducts**

- Chairman: Rodney Cartwright, Federation of Tour Operators, UK

- **9.1 Trichloramine in Bavarian swimming pool air**

- Eva Schütz, Werner Höbel and Christiane Höller, Bavarian Health and Food Safety Authority, Germany

- **9.2 Acute exposure to disinfection by-products in swimming pools and short-term changes in respiratory biomarkers.**

- Cristina M Villanueva, Laia Font-Ribera, Federico P Gómez, Esther Barreiro, Jan-Paul Zock, Mark J Nieuwenhuijsen, Dick Heederik, Ricard Marcos, Joan O Grimalt, Manolis Kogevinas, CREAL, Spain

- **9.3 An approach to study the toxicological effects of trichloramine**

- Dr Tamara Grummt, Federal Environment Agency, Germany

- **9.4 Prevalence of irritative symptoms in indoor swimming pools workers**

- Guglielmina Fantuzzi, Elena Righi, Guerrino Predieri, Pierluigi Giacobazzi, Katia Mastroianni, Gabriella Aggazzotti - Università di Modena & Reggio Emilia - Dip. Scienze Sanità pubblica, Italy



SWIMMING POOL & SPA INTERNATIONAL

MARCH 2009 LONDON-Royal College of Physicians

CONFERENCE PROGRAMME 2009

- **SESSION 10 - Health Impact of disinfection byproducts**
- Chairman: Cristina M Villanueva, CREAL, Spain
- **10.1 Lifetime swimming pool attendance, asthma, eczema and respiratory symptoms in school-age children**
- Laia Font-Ribera, Cristina M Villanueva, Jan-Paul Zock, Mark Nieuwenhuijsen and Manolis Kogevinas, CREAL, Spain
- **10.2 About the significance of some hygienic parameters of bathing water**
- Mr Ivan Cerny, Ekologická laborator PEAL, Czech Republic
- **10.3 Probabilistic modeling of chlorination by-product risk from indoor swimming pool use**
- Luca Bucchini and Matteo Prandi, Hylobates Consulting SRL, Italy
- **10.4 Haloacetonitriles - another important group of disinfection byproducts in swimming pool water**
- Meike Kramer, Iris Hübner, Ocke Rörden, Carsten K Schmidt, A G RheinEnergie, Water Laboratory, Germany

CONCIENCIACIÓN DE RESPONSABLES Y USUARIOS

- Los artículos científicos demuestran sobradamente la relación entre la higiene de los bañistas y la calidad del agua y del aire en piscinas cubiertas. La formación de tricloramina se asocia a la reacción de productos clorados con compuestos que contienen nitrógeno: orina, cabello, saliva, piel.
- Información , formación y responsabilización del usuario son indispensables junto a medidas que le obliguen a mantener las normas de higiene. esto incluye a los responsables o profesores de niños, ancianos y disminuidos.
- Formación del personal que controla a diario la instalación, nivel mínimo de estudios y formación específica y práctica en todos los elementos de la instalación





Resultados de análisis en piscinas cubiertas del parámetro oxidantes totales como cloro gas en mg/m^3

| | | |
|---------------------|------|------------------------|
| Piscinas | 43 | |
| Muestras | 916 | |
| Máximo | 8,00 | mg/m^3 |
| Mínimo | 0,20 | mg/m^3 |
| Media | 0,80 | mg/m^3 |
| Desviación estándar | 0,78 | mg/m^3 |
| Moda | 0,20 | mg/m^3 |



Resultados de análisis en piscinas cubiertas del parámetro cloro gas en mg/m^3



| | | |
|---------------------|------|------------------------|
| Piscines | 1 | |
| Mostres | 17 | |
| Màxim | 2,90 | mg/m^3 |
| Mínim | 0,05 | mg/m^3 |
| Mitjana | 0,51 | mg/m^3 |
| Desviació estàndard | 0,88 | mg/m^3 |
| Moda | 0,05 | mg/m^3 |

OTROS CONTAMINANTES QUE DEBERÍAN ESTUDIARSE en agua y aire

- TRIHALOMETANOS:
- El contenido de los 4 trihalometanos en agua y en aire de la piscina debería de estudiarse y su análisis debería ir aparejado pues al tratarse de subproductos volátiles se detectan algunos de ellos en agua y por evaporación se acumulan en el aire.
- Se detecta una presencia importante de bromoformo en agua y en cambio desaparece muchas veces la de cloroformo por haber pasado al aire.
- En agua deberían estudiarse la presencia de bromatos y de cloratos



LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA AÑO 2009 INSHT



Cloro gas

Valor límite ambiental :VLA-EC 1,5 mg/m³ , no debe sobrepasarse a lo largo de la jornada laboral.

Cloroformo

Valor límite ambiental : VLA-ED 10 mg/m³, se pueden exponer las personas durante 8 horas seguidas y 40 horas semanales, durante toda su vida laboral.

Bromoformo

Valor límite ambiental : VLA-ED 5,3 mg/m³
se pueden exponer las personas durante 8 horas seguidas y 40 horas semanales, durante toda su vida laboral.

Nuevas Normas UNE-EN

REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA EL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE PISCINAS



UNE-EN 15288-2

norma española

Marzo 2009

TÍTULO

Piscinas

Parte 2: Requisitos de seguridad para el funcionamiento

Swimming pools. Part 2: Safety requirements for operation.

Piscines. Partie 2: Exigences de sécurité pour le fonctionnement.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15288-2:2008.



Nuevas Normas UNE-EN

REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA EL DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO DE PISCINAS

| | | |
|------------------------|---|-----------------------|
| norma española | | UNE-EN 15288-1 |
| | | Marzo 2009 |
| TÍTULO | Piscinas Parte 1: Requisitos de seguridad para el diseño <i>Swimming pools. Part 1: Safety requirements for design.</i> <i>Piscines. Partie 1: Exigences de sécurité pour la conception.</i> | |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 15288-1:2008. | |