

Manual de mantenimiento de piscinas



aseguramos la calidad

 **HANNA**
instruments

www.hannaarg.com



Una piscina que no se encuentre químicamente equilibrada puede producir irritaciones en la piel e infecciones de oídos además de no cumplir con la normativa vigente. La legislación exige que las bacterias nocivas y algas sean estrictamente controladas mediante la utilización de desinfectantes y ácidos.

Hanna Instruments le ofrece la más amplia gama de sistemas de monitorización, control y dosificación automáticas así como medidores portátiles, de bolsillo, fotómetros y test kit para los análisis periódicos.

La utilización de la instrumentación aportada por Hanna Instruments le permitirá asegurar el estricto cumplimiento de la legislación vigente de forma sencilla y precisa.



www.hannaarg.com
ventas@hannaarg.com

Tel. (011)4308-1905
Fax. (011)4308-1904

Saavedra 1023 - C.A.B.A.
Buenos Aires - Argentina

Que es el pH

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad del agua. Su expresión viene dada por el logaritmo negativo de la concentración del ion H^+ expresada en moles/ litro.

El agua pura neutra tiene una concentración de ion hidrógeno de 10^{-7} moles por litro, luego el pH será de 7. Una disolución ácida tiene mayor concentración de ión hidrógeno que el agua pura y por lo tanto su pH será menor que 7. Una disolución básica le ocurre a la inversa y su pH será mayor de 7. Las medidas prácticas del pH se encuentran entre los valores 0 y 14. En la medición del pH se pueden utilizar varios métodos, siendo el mas exacto y versátil el sistema de electrodo de vidrio. La medida de pH de una disolución se basa en la transformación de la señal eléctrica obtenida por un electrodo de vidrio y uno de referencia. Dicha señal es proporcional a la actividad de los iones H^+ , de acuerdo con la ley de Nernst.

Valores indicativos

Los niveles aceptables de pH para el agua de la piscina están entre 7 y 7,8 nivel que asegura la eficacia de los productos químicos que se utilicen en el tratamiento y que previene la corrosión de las partes metálicas del equipo de depuración. Un exceso o un defecto puede disminuir la eficacia de la cloración e irritar las mucosas, además de contribuir al enturbiamiento del agua.

Corrección del pH

pH elevado (>7,8)

- Produce una disminución del poder desinfectante del cloro.
- Favorece el crecimiento de algas y bacterias.
- Produce irritación de mucosas.
- Precipitación de sales cálcicas.

Para aumentar el pH es necesario añadirle un producto alcalino:

- Carbonato de sodio.
- Bicarbonato de sodio.

pH bajo (<7,0)

- Produce irritación de mucosas.
- Aumenta el poder desinfectante del cloro.
- Aumenta la turbidez del agua.

Para disminuirlo, se debe añadir un producto ácido:

- Ácido clorídrico, sulfumán.
- Bisulfato sódico.

Puntos a tener en cuenta:

- No añadir nunca el agua encima del ácido. El ácido debe diluirse en un gran volumen de agua.
- Evitar, sobre todo, el contacto entre el ácido clorhídrico y el hipoclorito de sodio, ya que se desprende cloro gas.
- La adición de correctores se efectúa mediante bombas dosificadoras conectadas al circuito de recirculación después del filtro.

pHep El clásico de Hanna

- Amplio display.
- Compensación automática de temperatura.
- Electrodo integrado en una robusta carcasa.
- Unas gotas de agua en el interior de su caperuza ayudan a mantener el electrodo activado y prolongan su duración.

pHep (HI 98107)

Rango	0.00 a 14.00 pH
Precisión	0.1 pH
Calibración	Manual en 2 puntos
Pilas/Duración	2 x 1.5V 1700 horas de uso continuo



pHep 5 Tester de pH con electrodo intercambiable

- Lectura simultánea del valor del pH y la Temperatura.
 - Indicador del nivel de la batería.
 - Electrodo intercambiable.
 - Carcasa robusta y flotante.
 - Calibración automática mediante soluciones de calibración.
- Indicador de estabilidad de medida.

pHep 5 (HI 98128)

Rango	0.00 a 14.00 pH / 0.0 a 60.0°C
Precisión	0.05 pH / 0.5°C
Calibración	Automática en 1 ó 2 puntos
Compensación de °C	Automática
Pilas/Duración	4 x 1.5V 350 horas de uso continuo Desconexión automática tras 8 min. de no utilización.



Combo HI 98130- Cuatro medidores en uno!!

- Permite la medida de cuatro parámetros: pH, CE, TDS y temperatura.
- Compensación y corrección de la temperatura automáticamente.
- Electrodo de pH intercambiable.
- Función de auto-apagado.

Combo (HI 98130)

Rango	pH: 0.00 a 14.00 pH / CE: 0.00 a 20.00 mS/cm / TDS: 0.00 a 10.00 g/l / °C 0.0 a 60.0°C
Precisión	pH: ± 0.05 - CE/TDS ± 2% P.E. - °C ± 0.5°C
Calibración	pH/CE/TDS automática
Compensación Temperatura	pH: automática / CE/TDS con $\beta=0.0$ a 2.4%/°C
Electrodo	HI 73127 electrodo de pH (incluido)



Fotómetro de Cloro Libre y Total - HI 93711



Fotómetro de Cloro Libre (HI 93711)

Rango	0.00 a 2.50 mg/l - Cl ₂ libre 0.00 a 3.50 mg/l - Cl ₂ total
Precisión	± 0.03 mg/l ±3% de lectura
Resolución	0.01 mg/l
Detector de luz	Fotocélula de silicio
Pilas/Duración	1 x 90 V 40 horas de uso continuo Desconexión automática tras 10 min. inactividad

Fotómetro de Cloro Libre, Total, pH y Acido cianúrico-HI 95725C

- Fácil de utilizar : solamente debe poner su muestra a cero, añadir el reactivo en la cubeta y tomar la lectura.
- Diseñado para piscinas: Este resistente medidor presenta los 4 parámetros mas comunes en estas aplicaciones.



Fotómetro de Cloro Libre , Cloro ,pH y Acido Cianúrico (HI 95725C)

Rango	Cl ₂ Libre	0.00 a 5.00 mg/l
	Cl ₂ Total	0.00 a 5.50 mg/l
	Acido Cianúrico	0.00 a 4.70 mg/l
	pH	5.9 a 8.5
Precisión	Cl ₂	± 0.03 mg/l ±3% de lectura
	CYS	± 1mg/l ±15% de lectura
	pH	± 0.1
	Resolución	Cl ₂
	CYS	1 mg/l
	pH	0.1

Checker disk y Test kit para Cloro-HI 3875

Test Kit de para Cloro (HI 3875)

Parámetro	Rango	Incremento Mínimo	Método Químico
Cloro Libre	0 - 3.5 mg/l	0.1 mg/l	DPD

- La forma más sencilla y económica de determinar la cantidad de Cloro presente en el agua.



Fotómetro de Bromo - HI 93716

A menudo se utiliza el bromo en lugar del cloro como desinfectante por su naturaleza menos volátil. Su acción tiene resultados más efectivos cuando el valor del pH es superior a 7,4 y la aplicación principal es en piscinas, balnearios y spas.

Ligero: Una carcasa resistente con un peso inferior a 300 gramos, aviso de batería baja, auto desconexión, y fácil funcionamiento, hacen de este medidor una herramienta indispensable para trabajos de campo.



Fotómetro de Bromo (HI 93716)

Rango	0.00 a 2.50 mg/l
Precisión	± 0.03 mg/l ±3% de lectura
Resolución	0.01 mg/l

Test Kit de Bromo - HI 3830

Una cantidad excesiva de bromo en el agua puede ser peligroso para la salud y causar irritación en los ojos. El control diario de las concentraciones de bromo previene daños en el equipo y contribuye a la optimización y eficiencia del proceso a la vez que facilita una mayor seguridad del usuario.



Test Kit de Bromo (HI 3830)

Método	Rango	Incremento Mínimo	Método Químico	Número de Test
Colorimétrico	0-3.0 mg/l	0.6 mg/l	DPD	60

Test Kit de Ozono - HI 38054

El Ozono es un agente oxidante y un germicida. Se usa para la oxidación de materia orgánica, que produce olor y color en el agua potable.

El ozono se usa cada vez más como agente oxidante por su eficiencia. Tiene la ventaja de reducir el tiempo que normalmente se requiere para la esterilización.



Test Kit de Ozono (HI 38054)

Método	Rango	Incremento Mínimo	Método Químico	Número de Test
Checker Disc	0 - 2.3 mg/l	0.1 mg/l	DPD	100

Medidor de conductividad - Dist 2

- Este equipo le facilitará rápidas lecturas rápidas y precisas de conductividad. La carcasa ha sido rediseñada para aumentar su solidez. Dispone de una pantalla mucho mayor para facilitar las lecturas.
- El sensor de grafito permite una mejor repetibilidad ya que no se oxida. Para la calibración sumerja la punta de la sonda en solución de calibración y ajuste el potenciómetro.

Medidor de CE DIST 2 (HI 98302)

Rango	0.00 a 10.00 ppt (g/l)
Precisión	± 2% de fondo de escala
Resolución	0.01 ppt (g/l)
Calibración CE	Manual en 1 punto potenciómetro
Compensación Temperatura	Automática de 0 a 50°C



Medidor de CE/TDS/Temperatura - Dist 6

- Pantalla de dos niveles que muestra simultáneamente el valor CE/TDS.
- Carcasa impermeable y flotante.
- Electrodo intercambiable.
- Autodesconexión tras 8 minutos de inactividad.

Dist 6 (HI 98312)

Rango	CE :0.00 a 20.00 mS/cm - TDS 0.00 A 10.00 g/l - °C 0.0 a 60.°C
Resolución	CE: 0.01 mS/cm - TDS:0.01 ppt - Temperatura: 0.1°C
Calibración CE/TDS	Automática en 1 punto
Factor de conversión CE/TDS	Ajustable de 0.45 a 1.00
Compensación de °C	Automática
Pilas/Duración	4 x 1.5V 150 horas aproximadamente de uso continuo



Combo HI 98130 -Cuatro medidores en uno!!

- Permite la medida de cuatro parámetros: pH, CE, TDS y Temperatura.
- Compensación y corrección de la temperatura automáticamente.
- Electrodo de pH reemplazable.

Combo (HI 98130)

Rango	pH:0.00 a 14.00 pH / CE: 0.00 a 20.00 mS/cm / TDS: 0.00 a 10.00 g/l / °C 0.0 a 60.0°C
Precisión	pH :± 0.05 - CE/TDS ± 2% P.E. - °C ± 0,5°C
Calibración	pH/CE/TDS automática
Compensación Temperatura	pH: automática / CE/TDS con $\beta=0.0$ a 2.4%°C
Electrodo	HI 73127 electrodo de pH (incluido)



Medidor de ORP y Temperatura HI 98120

La oxidación es un proceso en el que una molécula o ión pierde electrones. Esto sucede muy fácilmente en los tratamientos de agua así como en el mantenimiento de piscinas y balnearios donde se añade un oxidante como el cloro al agua para destruir contaminantes. Cuanto más positivo el valor ORP, tanto mayor será el poder de esterilización del agua. El tester de ORP puede facilitar una valiosa información sobre la calidad de las aguas.

Medidor de ORP (HI 98120)

Rango	ORP	± 999 mV
	°C	0.0 a 60.0°C
Precisión	ORP	± 2 mV
	°C	± 0.5 °C

Medidor de ORP, Temperatura y pH HI 98121

Medidor de ORP, Temperatura y pH (HI 98121)

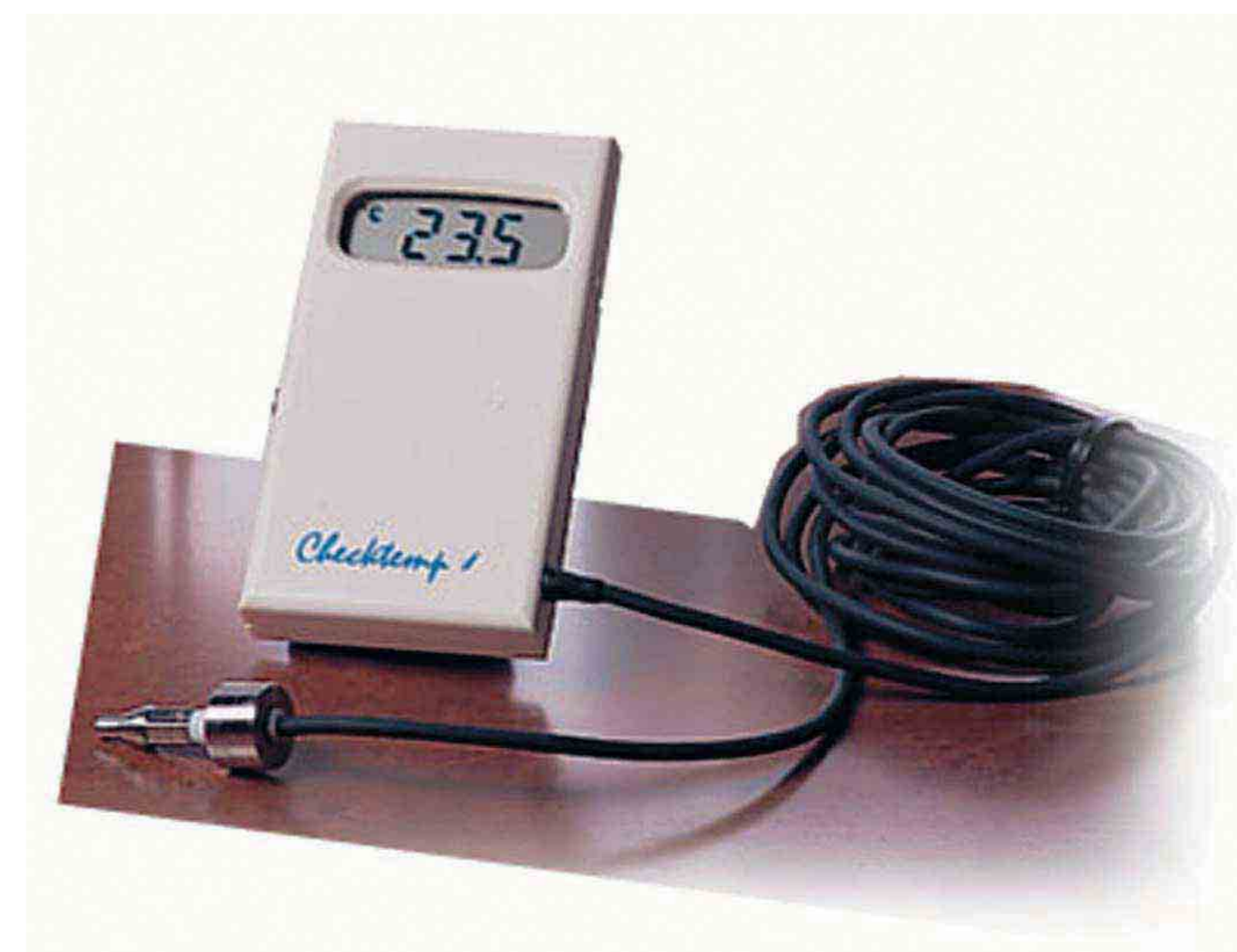
Rango	ORP	± 999 mV
	Temperatura	0.0 a 60.0 °C
	pH	0.00 a 14.00
Precisión	ORP	± 2 mV
	Temperatura	± 0.5 °C
	pH	± 0.5



Termómetro - Checktemp Dip

Checktemp Dip (HI 98509-01)

Rango	-20°C a 100°C
Precisión	± 0.5 °C
Resolución	0.1°C
Sonda	Acero inoxidable 3 m. de cable.



Test Kit de Alcalinidad - HI 3811

Este parámetro es importante en la determinación de las propiedades corrosivas del agua, causadas por los carbonatos, bicarbonatos y sales disueltas.

Test Kit de Alcalinidad (HI 3811)

Método	Rango	Incremento Mínimo	Método Químico	Número de Test
Titulación	0-100 mg/l	1 mg/l	Fenolftaleina	110
	0-300 mg/l	3 mg/l	Bromofenol azul	



Test Kit de Dureza - HI 3812

La dureza del agua se debe principalmente a la presencia de iones de calcio y magnesio. El calcio y el magnesio también contribuyen a la presencia de la dureza total. Es importante controlar este parámetro para prevenir la descamación y la corrosión.

Test Kit de Dureza (HI 3812)

Método	Rango	Incremento Mínimo	Método Químico	Número de Test
Titulación	0-3.0 mg/l	0.3 mg/l	EDTA	100
	0-300 mg/l	3 mg/l		



Fotómetro de Dureza - HI 93735

Fotómetro de Dureza Total (HI 93735)

Rango	0 a 250 mg/l
	200 a 500 mg/l
	400 a 750 mg/l
Precisión	± 5 mg/l (0 a 250 mg/l)
	± 7 mg/l (200 a 500 mg/l)
	± 10 mg/l (400 a 750 mg/l)
Resolución	1 mg/l (de 0 a 100 mg/l)
	5 mg/l (de 100 a 750 mg/l)
Condiciones de Trabajo	0 a 50°C

Dureza de 0 a 750 mg/l

Es el único fotómetro del mercado que ofrece un rango tan amplio de medición con solo tocar un botón.

Procedimiento simple

No tiene que perder el tiempo interpretando el cambio de color o usando tablas de conversión. Este equipo le ofrece medidas directas.



Equilibrio del Agua. Índice de Langelier

El índice de saturación desarrollado por el Dr. Wilfred Langelier se usa ampliamente para predecir el equilibrio de las aguas de las piscinas. Es un cálculo estimativo de la capacidad de las soluciones para disolver o precipitar los depósitos de carbonato de calcio. Un cierto nivel de esta precipitación (película) es conveniente para aislar las tuberías y calderas del contacto con el agua. Cuando no se forma esta película protectora, se considera que el agua es corrosiva. Por otro lado, las incrustaciones causan fallos en el sistema. Por tanto, el Índice de Langelier es una potente herramienta para calcular el equilibrio del agua y para predecir los problemas de corrosión e incrustaciones.

Para el cálculo de este índice, se requiere conocer los valores de pH, temperatura, alcalinidad y dureza aplicándose la siguiente fórmula:
 $IL = pH + TF + HF + AF - 12,5$

Donde, IL=Índice de Langelier / pH = pH del agua / TF = factor de temperatura / HF= factor de dureza / AF= factor de alcalinidad. Estos factores se pueden obtener en la siguiente tabla:

TEMPERATURA °CTF	DUREZA ppm.....HF	ALCALINIDAD ppmAF
0.....0,0	50,7	50,7
4.....0,1	251,4	251,4
8.....0,2	501,7	501,7
12.....0,3	751,9	751,9
16.....0,4	1002,0	1002,0
20.....0,5	1502,2	1502,2
24.....0,6	2002,3	2002,3
28.....0,7	2502,4	2502,4
32.....0,7	3002,5	3002,5
36.....0,8	4002,6	4002,6
40.....0,9	5002,7	5002,7
50.....1,0	10003,0	10003,0

Ejemplo de calculo:

Condiciones del agua	Factores	$pH + TF + HF + AF - 12,5 = 7,2 + 0,7 + 2,4 + 1,9 - 12,5 = - 0,3$
Temperatura 30°C TF = 0,7		Conclusión: El balance es aceptable pero existe riesgo de que el agua llegue a ser corrosiva; se recomienda verificar frecuentemente.
pH 7,2	pH = 7,2	
Alcalinidad 80 ppm	AF = 1,9	
Dureza 230 ppm	HF = 2,4	

La interpretación del resultado obtenido al aplicar la fórmula de cálculo del IL es la siguiente:

- Si el índice es cero, indica que el agua está perfectamente equilibrada.
- Si el índice es negativo, indica que el agua tiene tendencias corrosivas.
- Si el índice es positivo, significa que el agua tiene tendencias incrustante.

Los valores del IL se consideran absolutamente óptimos en el intervalo (- 0,3, + 0,3) y aceptables entre (- 0,5 y + 0,5)

Medidor del Índice de Langelier C 226 - HI 83226

Este instrumento utiliza un sistema de cierre exclusivo para garantizar que la cubeta está en la misma posición cada vez que se sitúa en la célula de medida.

Los reactivos, en forma líquida o en polvo, se suministran en botellas o en sobres. La cantidad de reactivo está dosificada con precisión para garantizar la máxima repetibilidad.

Los códigos de pantalla ayudan al usuario en las operaciones rutinarias. Dispone de una función de auto-apagado, que desconecta la unidad tras 10 minutos de inactividad.



Fuente luminosa	2 lámparas de tungsteno con filtro de interferencia de banda estrecha a 525/575 nm
Sensor luminoso	2 Fococélulas de Silicio
Condiciones de trabajo	Entorno 0 a 50°C (32 a 122°F); máx. 90% HR sin condensación
Alimentación	2 x 9 V o adaptador 220 V
Auto-apagado	tras 10' de inactividad
Dimensiones	230 x 165 x 70 mm / 640 gr.

Análisis	Rango	Método	Reactivos
Alcalinidad	0-500 mg/l	Colorimétrico	HI 93755-01
Bromo	0.00 a 10.00 mg/l	DPD	HI 93716-01
Dureza Calcica	0 a 500 mg/l	Colorimétrico	HI 93756-01
Cloro Libre	0.00 a 5.00 mg/l	DPD	HI 93701-01
Cloro Total	0.00 a 5.00 mg/l	DPD	HI 93711-01
Cobre Libre	0.00 a 5.00 mg/	Bicinconinato	HI 93702-01
Cobre Total	0.00 a 5.00 mg/l	Bicinconinato	HI 93702T-01
Acido cianúrico	0 a 200 mg/l	Turbidimétrico	HI 93722-01
Hierro	0.00 a 5.00 mg/l	Fenantrolina	HI 93721-01
Ozono	0.00 a 5.00 mg/l	DPD	HI 93757-01
pH	6.5 a 8.5	Rojo Fenol	HI 93710-01

Turbidímetro HI 93703 C

Incluye maletín

Turbidímetro portátil con RS 232 y Registro (HI 93703)

Rango	0.00 a 50.00 FTU 50 A 1000 FTU
Precisión	± 0.5 FTU o ± 5% de lectura (el que sea mayor)
Resolución	0.01 FTU / 1 FTU
Punto de Calibración	2 puntos (0 FTU y 10 FTU)
HI 93703-11	
<i>Mismas especificaciones que el HI 93703 con lo siguiente:</i>	
Punto de Calibración	3 (0 FTU, 10 FTU y 500 FTU)
Capacidad de registro	200 mediciones
Interfaz con el PC	RS232, con programa HI 92000 (opcional)
Reloj de tiempo real	SI



Medidor de Turbidez, Cl₂, pH, Br, Fe, I y CYS C 102

Medidor de Turbidez, Cl₂, pH, Br, Fe, I y CYS (C 102)

Rango	Turbidez	0.00 a 9.99 NTU / 10.0 A 50.0 NTU
	Br	0.00 a 8.00 mg/l
	Cl ₂ Libre/ Cl ₂ Total	0.00 a 2.50 mg/l / 0.00 a 3.50 mg/l
	CYS	0 a 80 mg/l
	I	0.0 a 12.5 mg/l
	Fe R. Bajo	0.00 a 1.00 mg/l
	pH	5.9 a 8.5
Resolución	Turbidez	0.01 / 0.1 NTU
	Br	0.01 mg/l
	Cl ₂ Libre/ Cl ₂ Total	0.01 mg/l
	CYS	1 mg/l
	I	0.1 mg/l
	Fe R. Bajo	0.01 mg/l
	pH	0.1
Precisión	Turbidez	± 0.5 NTU o ±5% (el que sea mayor)
	Br	± 0.08 mg/l ±3% de lectura
	Cl ₂ Libre/ Cl ₂ Total	± 0.03 mg/l ±3% de lectura
	CYS	± 1 mg/l ±15% de lectura
	I	± 0.1 mg/l ±5% de lectura
	Fe R. Bajo	± 0.02 mg/l ±3% de lectura
	pH	± 0.1



Dosificación, medición y regulación automática

La dosificación de reactivos será siempre automática para todos los vasos de la piscina.

La dosificación del desinfectante y el corrector de pH se realizará después del filtro y a una distancia suficiente del vaso, con objeto de que se mezcle en condiciones y no produzca molestias a los bañistas. El floculante se adicionará previo a la filtración. HANNA instruments aconseja colocar los electrodos para la toma de medidas a la salida del depósito de compensación, con objeto de tener una lectura lo más aproximada al valor real del agua en el vaso de la piscina.

La medida directa de cloro libre se realiza mediante analizadores colorimétricos por DPD o por células galvánicas autolimpiantes. En el método colorimétrico DPD, el indicador N, N-Dietil-p-fenilendiamina y la solución se mezclan con la muestra. El Cloro Libre disponible se oxida con el reactivo indicador DPD a un pH entre 6.3 y 6.6 para formar un compuesto color magenta. La intensidad del color resultante es proporcional a la concentración de la muestra. El propósito de esta solución tampón es el de mantener el pH adecuado.

La medida con la célula galvánica autolimpia nte utiliza la capacidad de oxidación que posee el cloro u otros biocidas oxidantes. La medición de pH se origina en el sistema del electrodo. Este sistema consiste en un sensor de pH, Media Célula de pH, cuyo voltaje varía proporcionalmente a la actividad de iones de hidrógeno de la solución y un electrodo de referencia, que proporciona un voltaje de referencia constante y estable.

La dosificación del ácido y del cloro líquido se realiza por medio de dos bombas dosificadoras que incorporan los productos procedentes a través de los filtros.

Bombas dosificadoras BL



modelo	caudal	presión	impulsos/min.
BL 1,5	1,5 l/h	13 Bar	120
BL 3	2,9 l/h	8 Bar	120
BL 5	5,0 l/h	7 Bar	120

- Caudal ajustable entre el 0 y el 100% de su capacidad total.
- Bombas ligeras que pueden montarse en pared o de pie.
- Fabricada en Teflón y Kynar, lo que permite dosificar cualquier producto químico.

Bombas dosificadoras electromagnéticas

modelo	caudal	presión	impul./min.
ETPLX2322201	1 l/h	15 Bar	120
ETPLX2303001	2 l/h	10 Bar	120
ETPLX2303801	5,0 l/h	7 Bar	120



- Carcasa IP 65.
- Purga manual.
- Cinco válvulas antirretorno.
- Sensor de nivel opcional.
- Pie para bomba (opcional).

Bombas Controladoras-dosificadoras de pH y Redox (mV - ORP)



- Bomba Dosificadora con Microprocesador, Display LCD, e Instrumento de pH ó Redox incorporado.
- Funcionamiento ON / OFF – Proporcional, Compensación de la Temperatura.
- Campo de Medida 0 / 14 pH - 0 / 1000 mV.

SONDA :

- HI 2114P/1** de pH con Conector BNC
- HI 3214P/2** de RH con Conector BNC



PORTA - ELECTRODOS:

Porta Sonda de tubería (Cod. ET-1PRS)



Medidores, reguladores en continuo

Medidor Dosificador de Cloro y Bromo en continuo - PCA 310/20/30/21



Interface teléfono móvil para analizadores PCA



Con telecontrol

- PCA 310** — Analizador / Controlador Automático de Cloro Libre o Total
- PCA 320** — Analizador / Controlador Automático de Cloro Libre o Total, pH y °C
- PCA 330** — Analizador / Controlador Automático de Cloro Libre o Total, pH, °C y ORP

Rango	PCA 310	PCA 320	PCA 330
Cloro Libre y total	0,00 a 5,00 mg/l	0,00 a 5,00 mg/l	0,00 a 5,00 mg/l
pH	--	0,00 a 14,00	0,00 a 14,00
Temperatura	--	5,0 a 75,0°C	5,0 a 75,0°C
ORP	--	--	0 a 2000 mV

Resolución	PCA 310	PCA 320	PCA 330
Cloro Libre y total	0,01 mg/l	0,01 mg/l	0,01 mg/l
pH	--	0,01 pH	0,01 pH
Temperatura	--	0,1°C	0,1°C
ORP	--	--	1 mV

- PCA 321** — Analizador / Controlador Automático de Bromo, pH y °C

Rango	PCA 321
Bromo	0,0 a 10,0 mg/l
pH	0,00 a 14,00
Temperatura	5,0 a 75,0 °C

Resolución	PCA 321
Bromo	0,1 mg/l
pH	0,01 pH
Temperatura	0,1°C

Medidores Reguladores de Cloro Libre, pH y Temperatura - Controller HSPCET 14

Especificaciones	Medida de Cloro	Medida de pH	Medida de T ^a
Sensores	Sonda amperométrica	Electrodo combinado	PT100
Unidades de Medida	mg/l de Cloro Libre	pH	---
Rango	0,00 a 10,00 mg/l Cloro Libre	0,00 a 14,00 pH	5 a 50°C
Calibración	2 puntos mediante Teclado	2-3 puntos mediante Teclado	---
Condiciones de Trabajo	0°C a 50°C, HR 95% sin condensación		---
Salidas ON-OFF	4 salidas		---
Salidas Analógicas	2 salidas 4 a 20 mA	2 salidas 4 a 20 mA	---
Alimentación	220/240 V; 50-60 Hz		---



Valores indicativos de la Calidad del Agua en piscinas

Cada Comunidad Autónoma ha elaborado un Decreto donde se establecen las condiciones higiénico sanitarias aplicables a piscinas de uso colectivo donde se exponen los valores de los parámetros físico-químicos del agua de la piscina .

Por parte del Ministerio de Sanidad se publicó el R. Decreto 865/2.003 del 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. En el se clasifica las bañeras de hidromasaje y piscinas como instalaciones de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de legionella. Indicando como debe ser el diseño , revisión , limpieza y desinfección de estas.

En la siguiente tabla se presentan los valores indicativos de los parámetros físico- químicos más importantes en la piscina.

Valores recomendados

	<u>Valor mínimo</u>	<u>Valor máximo</u>
pH	7,0	7,8
Cloro Libre (mg/l)	0,5	2,0
Cloro combinado (mg/l)	--	0,6
Bromo total (mg/l)	3,0	6,0
Biguanida (mg/l)	25	50
Acido isocianúrico (mg/l)	--	< 75
Ozono (vaso) (mg/l)	--	0
Ozono (antes de)	0,4	--
Temperatura del agua °C	24	30
Turbidez (NTU)	--	< 1
Oxidabilidad (mg/l)	--	< 3
Nitratos (mg/l)	--	< 20
Amoniacó (mg/l)	--	< 0,3
Hierro (mg/l)	--	< 0,3
Cobre (mg/l)	--	< 1,5
Alcalinidad (mg/l)	100	160
Conductividad (uS/cm)	--	<1700
TDS (mg/l)	--	< 1000
Dureza (mg/l)	150	250

Diferentes formas de Cloro en el agua

El ácido hipocloroso es la forma activa del cloro, el cual le da el poder desinfectante. Para poder tener una concentración adecuada es importante que el pH se encuentre dentro de unos márgenes. Se recomienda que el pH se mantenga entre 7,0 y 7,8.

El cloro necesario para mantener un óptimo poder desinfectante está en función del pH, como muestra la tabla siguiente:

pH	7,0	7,4	7,7	7,9
Cloro residual libre necesario (mg/l)	0,5	0,7	1,0	1,8

El cloro residual libre puede oscilar entre el 0,5 y 2 mg/l. El cloro total no debe sobrepasar más del 0,6 mg/l del nivel de cloro residual libre.

Cloro residual:

Fracción de cloro añadido que conserva las propiedades desinfectantes.

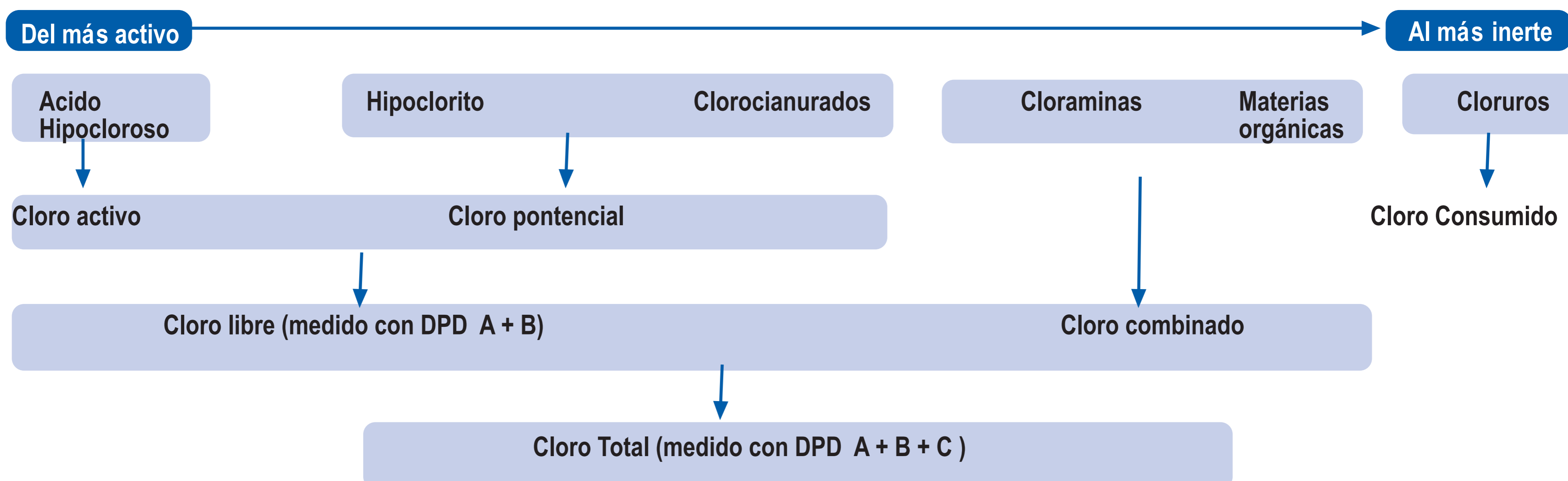
Cloro residual libre:

Cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso o hipoclorito.

Cloro residual combinado:

Cantidad de cloro presente en el agua en forma de cloraminas o de otros compuestos orgánicos del cloro.

Cloro residual total:

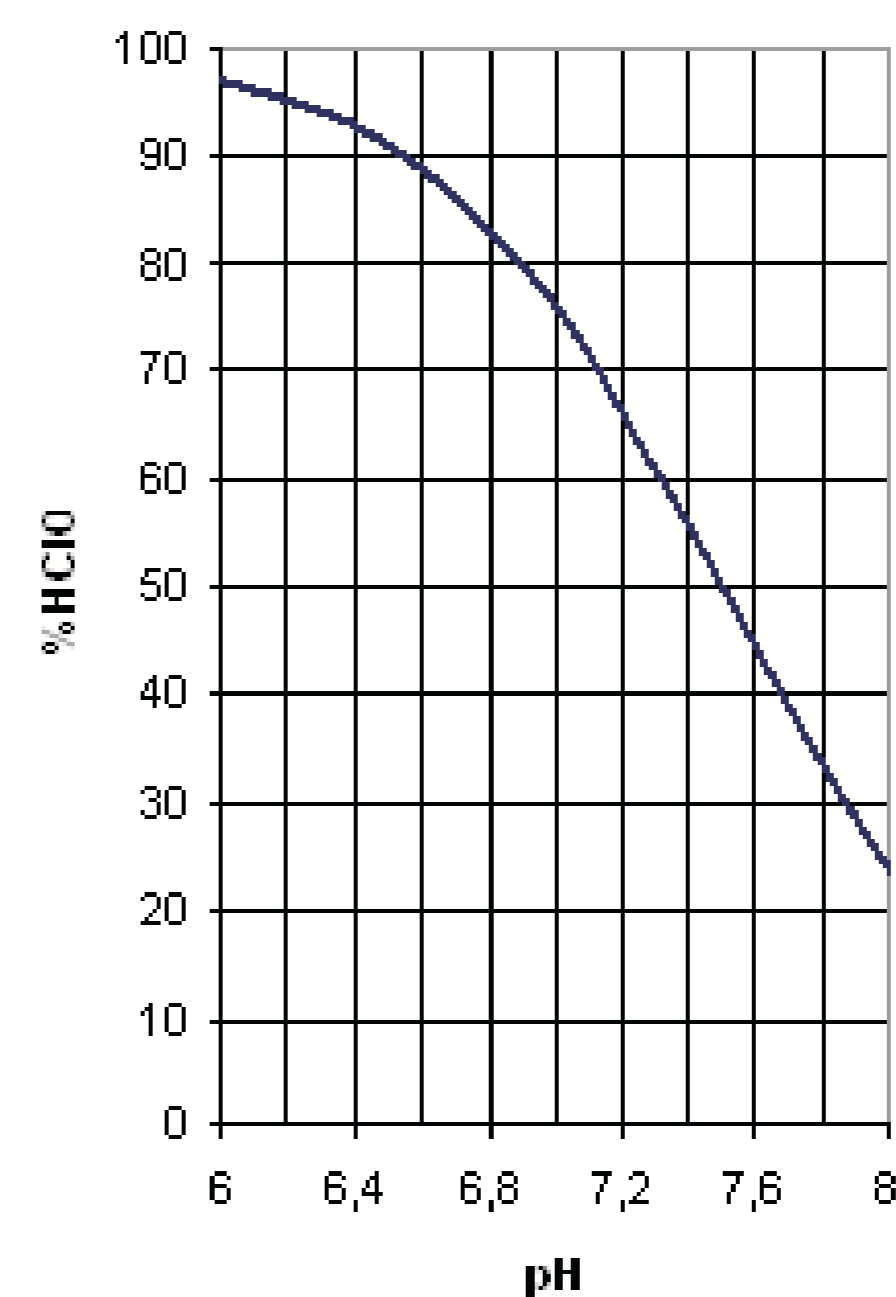


Grafica del % de Cloro activo en función del pH

La cantidad de ácido hipocloroso presente en el agua está muy condicionada por el valor del pH. En las aguas con un pH alto, la mayor parte del cloro activo se convierte en ion hipoclorito, (ClO^-), una forma de cloro con muy bajo poder desinfectante. El ácido hipocloroso tiene mayor poder oxidante y bactericida que el ion hipoclorito, por lo que, es importante mantener un valor de pH adecuado para obtener una desinfección eficiente. En las aguas con un pH básico, disminuye el porcentaje de ácido hipocloroso, y aumenta el del ion hipoclorito con un poder oxidante inferior, de manera que disminuye el poder desinfectante del agua. El valor de pH idóneo para obtener una mayor desinfección es entre 7 y 7.2.

<i>pH</i>	<i>% cloro activo</i>	<i>% cloro inactivo</i>
6,0	95	5
6,5	90	10
7	75	25
7,2	66	34
7,5	47	53
8	22	78
8,5	8	92

DISOCIACIÓN ÁCIDO HIPOCLOROSO

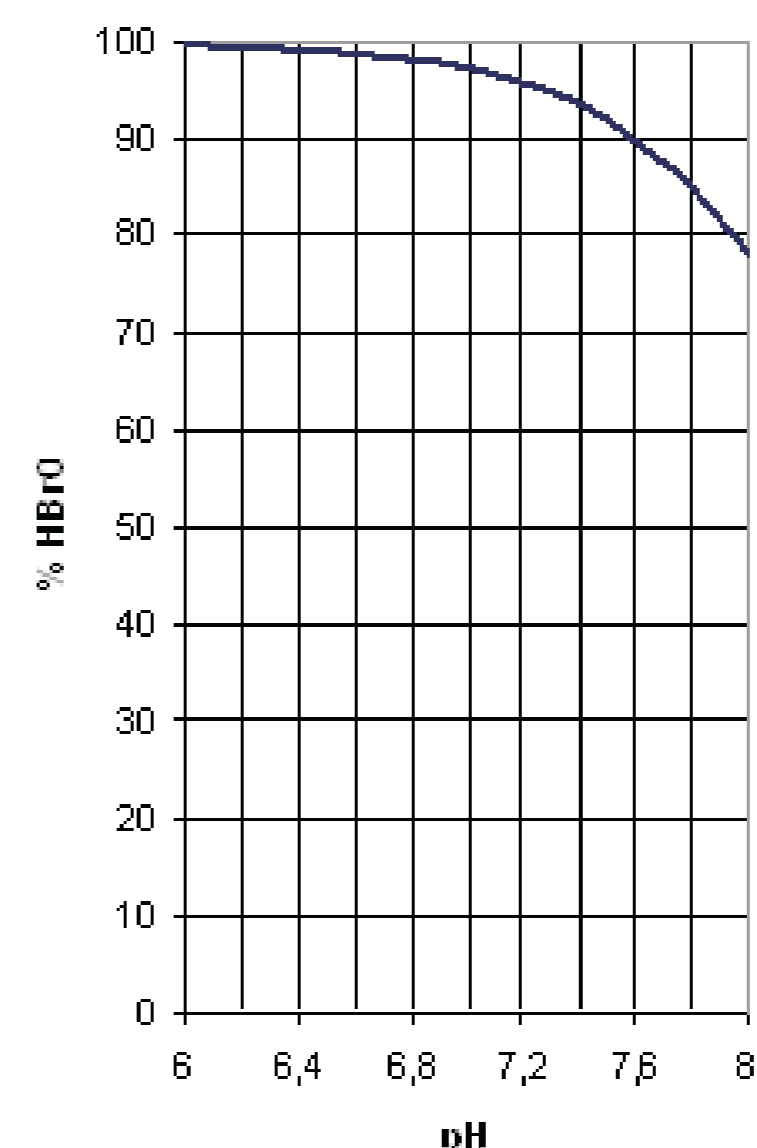


Grafica del % de Bromo activo en función del pH

A diferencia de lo que sucede con el ácido hipocloroso, la cantidad de ácido hipobromoso presente en el agua varía muy poco con los cambios del pH.

<i>pH</i>	<i>% bromo activo</i>	<i>% bromo inactivo</i>
6,0	100	0
7,0	98	2
7,2	96	4
7,8	87	13
8,0	83	17

DISOCIACIÓN ÁCIDO HIPOBROMOSO



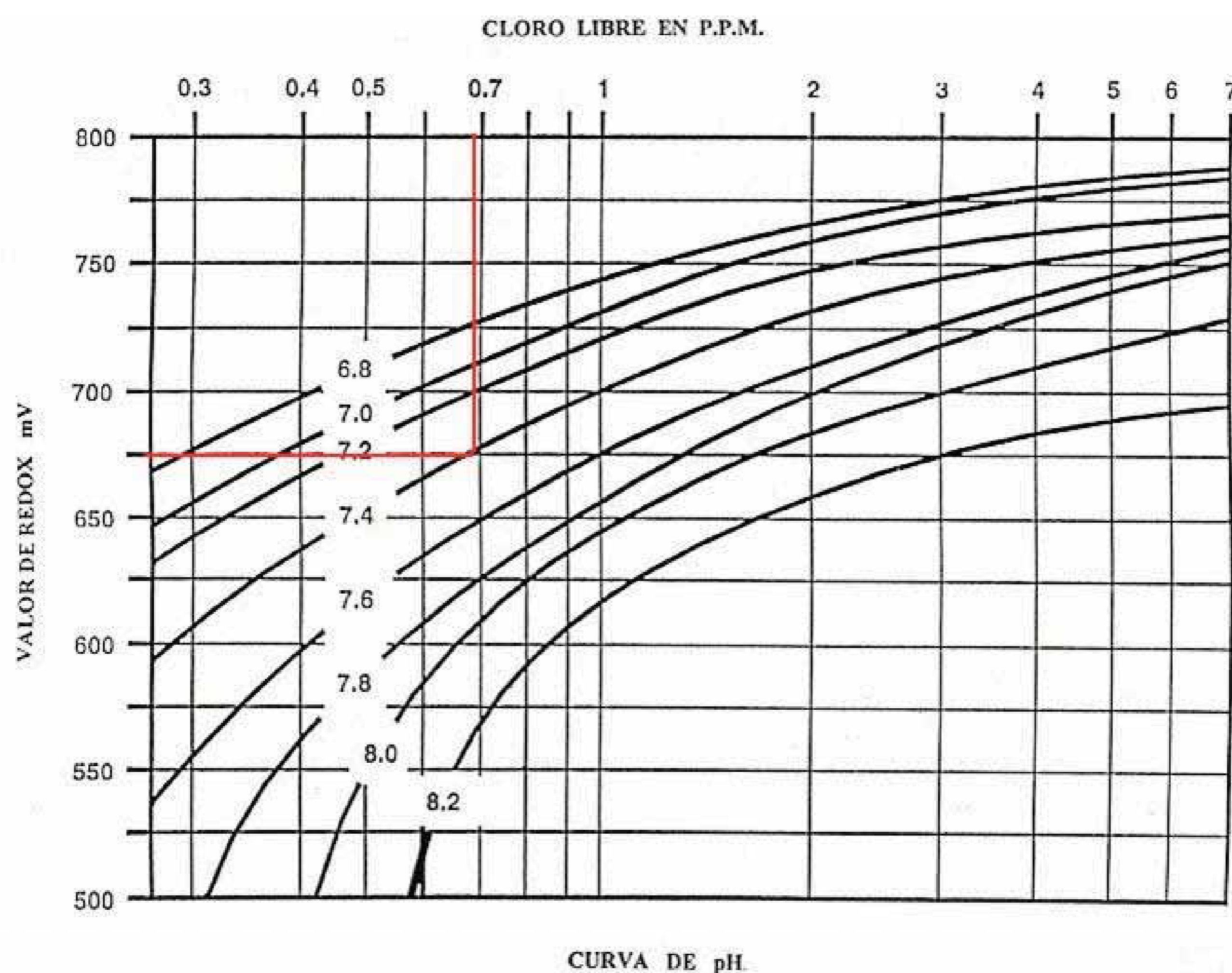
Relación Redox - pH - Cloro

La tecnología de la lectura de ORP para controlar un desinfectante ha sido reconocida e incorporada en Europa y en el mundo del agua desde hace años. En 1972, la Organización Mundial de la Salud reconoció en sus "Standards for Drinking Water (WHO1972) que un nivel de ORP de 650 mV en el agua desinfecta e inactiva viralmente de forma casi instantánea.

Alemania, que tiene algunos de los estándares más restrictivos de la calidad del agua en el mundo, ha fijado su estándar en 750 mV para las piscinas y los balnearios. En 1988, el instituto nacional del balneario y de la piscina (NSPI) indicó que el ORP se podría utilizar como medida suplemental de la actividad apropiada de la esterilización cuando el cloro y el bromo se utilizan como el desinfectante primario. El NSPI también indicó que el uso de la medida de ORP no reemplaza ni elimina la prueba de los niveles con los kits estándares.

Diferentes estudios han demostrado que un valor de ORP de 650 a 700 mV medidos entre 6,5 y 8,5 provocan la eliminación de microorganismos patógenos. En estudios realizados hasta la fecha apuntan fuertemente el uso de 650 mV como valor umbral mínimo para una actividad antibacteriana típica. Este valor de 650 mV es consistente con las normas que fueron desarrolladas y han sido utilizadas en Europa desde mediados de 1980 para la calidad del agua potable municipal.

Se debe tener en consideración que las medidas de ORP dependen del valor de pH. Por ejemplo, la cantidad de ácido hipocloroso existente en el agua varía en función del pH, ya que se forma el ión hipoclorito. Un aumento del pH provoca una disminución del ORP. Este problema no se tiene en las piscinas ya que el pH el agua está controlado y es poco variable.



Tablas de conversión de Dureza

El contenido total de sales incrustantes existentes en el agua se mide por el grado hidrotimétrico de dureza. En Europa, dependiendo del país, existen grados Franceses ($^{\circ}f$), grados Alemanes ($^{\circ}D$) y grados ingleses ($^{\circ}E$). En España se emplea el grado Francés.

A continuación indicamos una tabla de conversión de las diferentes unidades de expresión de la dureza:

	1 grado alemán	1 ppm de $CaCO_3$	1 grado inglés	1 grado frances
1 grado alemán	1,00	17,8	1,25	1,78
1 mg/ l de $Ca CO_3$	0,056	1,00	0,0702	0,1000
1 grado inglés	0,798	14,3	1,00	1,43
1 grado frances	0,560	10,0	0,702	1,00

Clasificación del agua en función de la dureza

El inconveniente más grave que presentan las aguas duras es la precipitación de las sales cálcicas y magnésicas formando incrustaciones. Las tuberías por las que circula el agua dura ya sea fría o caliente, se van obstruyendo con la consecuente disminución de su sección útil. En las instalaciones de bombeo se requieren mayores potencias para obtener las mismas condiciones de caudal y presión.

	Dureza (mg/L $CaCO_3$)	Dureza (grados ingleses)	Dureza (grados alemanes)	Dureza (grados franceses)
Blanda	0-50	hasta 3.5	hasta 2.8	hasta 5
Moderadamente blanda	50-100	hasta 7	hasta 5.6	hasta 10
Ligeramente dura	100-150	hasta 10.5	hasta 8.4	hasta 15
Moderadamente dura	150-200	hasta 14	hasta 11.2	hasta 20
Dura	200-300	hasta 21	hasta 16.9	hasta 30
Muy dura	> 300	> 21	> 16.9	> 30

Preguntas más frecuentes

·¿A qué es debido el aspecto verdoso o parduzco del agua? ¿Cómo se puede solucionar?

A la excesiva presencia de iones metálicos, los cuales se colorean al añadir el desinfectante. Se debe controlar el pH, ajustándolo entre 7,2 y 7,8. Realizar una supercloración y cepillar paredes y fondo de la piscina.

·¿A qué es debido el fuerte olor de cloro y picazón de ojos? ¿Cómo se puede solucionar?

A la excesiva presencia de cloro combinado es decir cloraminas y a la materia orgánica. Se debe ajustar el pH entre 7,2 y 7,8 medir el cloro libre (método DPD) y realizar una cloración de choque.

·Una piscina desinfectada, ¿puede perder el cloro después de filtrarse el agua?

No, no se pierde el cloro. Si el filtro está sucio, es decir tiene un alto contenido de materia orgánica disminuirá la cantidad de cloro al pasar por el filtro ya que el cloro reacciona con la materia orgánica presente en el filtro.

·¿Cada cuánto tiempo se debe clorar el agua de una piscina si no se utiliza a menudo?

Se debe controlar el cloro libre (método DPD) y el pH para observar si los valores son los establecidos en la legislación. Se deben corregir si no son diferentes a los establecidos.

·¿A qué es debido la aparición de cal? ¿Cómo se puede solucionar?

A un agua dura y a un pH alto, con el cual la cal se hace visible y precipita. Se debe realizar una floculación. Se para el filtro y se deja que sedimente los sólidos de la piscina. Después de 24 horas se pasa el limpiafondos. Se deberá ajustar el pH entre 7,2 y 7,8 y seguir con el tratamiento habitual.

·¿A qué es debido la aparición de algas en el agua? ¿Cómo se puede solucionar?

La cantidad de algicida es insuficiente, y/o puede ser excesiva la cantidad de nutrientes (fosfatos) que facilitan el crecimiento de algas. Se debe limpiar a contracorriente el filtro y eliminar las algas con un cepillado, seguidamente se debe ajustar el valor de pH y realizar un tratamiento de choque. Se debe adicionar floculante y se filtrará durante dos días. A continuación se adicionará una cantidad doble de algicida.

·¿Cómo afecta a la piscina una alcalinidad alta?

Una alcalinidad superior a 225 mg/l dificultará la estabilidad del pH y producirá corrosión en las instalaciones. El agua tomará un tono verde que le causará irritaciones en los ojos. Para solucionar deberá añadir ácido clorhídrico o bisulfito sódico.

·¿Cómo afecta a la piscina una alcalinidad baja?

Una alcalinidad inferior a 75 mg/l dificulta la estabilidad del pH. Se produce por las características del agua de aporte o llenado y por las adiciones de producto químico. Para resolver el problema se añadirá al agua de la piscina bicarbonato sódico o carbonato sódico.

Glosario de Términos

Acidez: capacidad cuantitativa de una solución acuosa para reaccionar con iones hidroxilos. Se mide por titulación con una solución estándar de una base hasta el punto final especificado. Generalmente se expresa en miligramos de carbonato cálcico por litro.

Ácido: sustancia que tiene tendencia a perder un protón (H⁺).

Álcali: cualquier sustancia que posee propiedades marcadamente básicas. El término se suele aplicar a sales solubles de sodio, potasio, calcio y magnesio.

Alcalinidad: capacidad del agua para neutralizar ácidos.

Anión: ión con carga negativa.

Bromo: compuesto halógeno que en contacto con el agua forma ácido hipobromoso con alto poder desinfectante, también forma bromaninas que al contrario de las cloraminas desinfectan. El bromo activo, como desinfectante, es muy estable a las variaciones de pH.

Buffer: sustancia que estabiliza el pH de las soluciones.

Calibración: determinación, comprobación o rectificación de la graduación de cualquier elemento que se utilice para mediciones cuantitativas.

Cloración: aplicación de cloro o compuestos de cloro al agua generalmente con fines de desinfección, pero también para oxidación orgánica o control de olores.

Cloramina (Cloro combinado): sustancia que se forma cuando se combina el ácido hipocloroso con compuestos nitrogenados.

Cloro libre: corresponde al cloro activo disponible después de haberse completado totalmente la desinfección. Esta forma de cloro, que posee el mayor poder desinfectante y oxidante, corresponde fundamentalmente a la presencia de ácido hipocloroso y al anión hipoclorito.

Cloro total: suma de cloro libre y cloro combinado.

Colorímetro: instrumento que mide la cantidad de luz de una determinada longitud de onda que es absorbida por una solución.

Conductividad: capacidad de una sustancia de conducir la corriente eléctrica y es inversa de la resistencia eléctrica.

Conductivímetro: es el instrumento válido para medir la conductividad eléctrica. La lectura puede ser amperométrica o potenciométrica.

Desinfección: destrucción por medio de un agente desinfectante, como puede ser el cloro, de las bacterias patógenas y fecales y de virus transmitidos por el agua que se encuentra en los suministros de agua potable y efluente de una estación depuradora de aguas residuales.

Desinfectante: agente químico que destruye microorganismos, no así esporas bacterianas.

Dureza: característica del agua impartida principalmente por sales de calcio y magnesio, tal como bicarbonatos, carbonatos, sulfatos, cloruros y nitratos. Se expresa en mg/L o en grados franceses, alemanes.

Índice de Langelier: medida del grado de saturación del carbonato de calcio en el agua, el cual se basa en el pH, alcalinidad y dureza. Si el índice es positivo es un agua incrustante, si es negativo un agua corrosiva.

Índice de Ryznar: Similar al de Langelier y basado en los mismos parámetros. Si el índice de Ryznar tiene un valor de 6.0 o menor, el agua tiene tendencia incrustante, con un índice de 7.0 la incrustación no ocurre. Cuando el valor aumenta a valores superiores de 7.5 a 8.5 se incrementa el problema de la corrosión.

Glosario de Términos

Intercambio iónico: proceso químico en el cual se intercambian iones de dos moléculas diferentes.

Ion: átomo o molécula que ha perdido o ganado uno o más electrones, la partícula se carga eléctricamente.

Método DPD: método analítico para determinar el cloro libre que utiliza el reactivo DPD (n-n dietil-p-fenilendiamina). Es el ensayo más común y es reconocido oficialmente para la detección del cloro libre. La DPD causa la oxidación del cloro, se produce un cambio de color a magenta (rojo). La intensidad del color es directamente proporcional a la concentración de cloro.

Mg/l: miligramos por litro, son las unidades de concentración, es igual que ppm.

Nefelómetro: instrumento utilizado para comparar la turbiedad de soluciones que hace pasar un rayo de luz a través de un tubo transparente y mide la relación entre la intensidad de la luz dispersa y la luz incidente, en un ángulo de 90°.

Neutralización: adición de un ácido o una base para obtener un pH próximo a 7.

Ozono: oxidante muy energético, con poder oxidante y desinfectante mayor que el cloro. Para la medida y la desinfección con ozono se requiere inversiones elevadas.

Oxidación: reacción química en la cual el número de oxidación (valencia) de un elemento aumenta debido a la pérdida de uno o más electrones por parte de dicho elemento. La oxidación de un elemento va acompañada por la reducción simultánea del otro elemento.

pH: medición de la concentración de iones hidrógeno o protones (H⁺) en una solución, expresada como el menos logaritmo decimal de la concentración de iones hidrógeno expresado en gr/mol/L. La escala de pH va de 0 a 14, los valores menores indican acidez y los mayores alcalinidad. El valor de 7°C a 25°C indica la neutralidad.

Potencial REDOX (ORP): Potencial requerido para transferir electrones del oxidante al agente reductor. En el proceso de la oxidación, los electrones se transfieren de la sustancia que se oxidará al oxidante. Simultáneamente, al oxidarse una sustancia, se reduce otra. Los oxidantes son donantes de electrones, y los reductores son aceptadores de electrones. Normalmente los oxidantes son cáusticos y los reductores ácidos. La medida del potencial redox depende del pH.

Reducción: adición de electrones a una sustancia química con el objeto de disminuir su valencia.

Sólidos disueltos totales (TDS): suma de todos los sólidos disueltos volátiles o no volátiles en el agua o en una solución.

Sólidos en suspensión: sólidos insolubles que flotan en la superficie o están en suspensión en el agua o en otros líquidos.

Turbidez: grado de opacidad producido en el agua por la presencia de partículas en suspensión. Se mide en NTU o FTU.

Turbidímetro: instrumento para medir la turbidez que utiliza como referencia una solución estándar.

Turbiedad: condiciones del agua causada por la presencia de materia en suspensión que produce la suspensión que produce la dispersión y absorción de luz.

Notas

Test Kits Químicos
Testers
Indicadores de Pared
pHmetros
Electrodos de pH/ORP
Soluciones de Calibración y Mantenimiento
Medidores de Conductividad / TDS
Medidores Combinados
Titradores
DQO
Fotómetros
Turbidímetros
Medidores de Oxígeno Disuelto
Higrómetros
Termómetros
Sondas de Temperatura
Agitadores Magnéticos
APPCC y Calidad de los Alimentos
Mini Controladores
Instrumentación de Procesos
Reactivos

Certificados de Calibración "ENAC" ISO 17025 e ISO 9001:

Certificación "ENAC" UNE EN ISO 17025:

Termómetros, Registradores de Temperatura,
Caracterización de medios isoterms,
Autoclaves de esterilización.

ISO 9001:

Calibración de instrumentos.
Suministro de patrones con trazabilidad NIST o ENAC.

ISO 14001 GESTION DE RESIDUOS:

Gestores Homologados por la Administración.
Expedición de Certificado nominativo correspondiente.

RAEE RD 205/2005

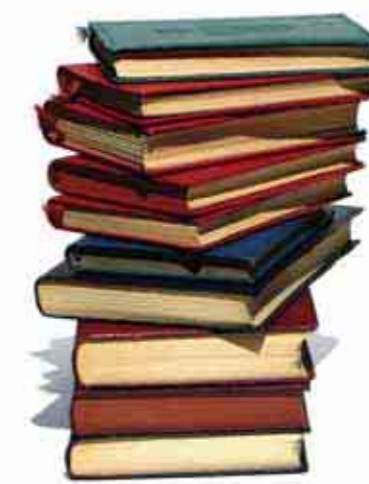
Directiva Europea de Residuos de Aparatos Eléctricos y
electrónicos



*Cuidando nuestro
medio ambiente.*

Formación

Curso de operador de piscinas.



Tel. (011)4308-1905
Fax (011)4308-1904

ventas@hannaarg.com

Saavedra 1023 - C.A.B.A.

www.hannaarg.com