



# **MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, DESINFECCION Y OPERACIONES DE DE PISCINAS**

**BIOLOGO : PAUL PFLUCKER ZORRILLA**

VOLÚMENES DE AGUA EN LAS PISCINAS DE SERPAR LMA					
ITEM	PARQUE	PATERA (m <sup>3</sup> )	PISCINA SEMIOLÍMPICA (m <sup>3</sup> )	PISCINA DE INICIACIÓN (m <sup>3</sup> )	PISCINA RECREATIVA (m <sup>3</sup> )
1.00	Huacac	73.54	521.75	-	2018.57
2.00	Huayna Capac	74.73	420	-	3068.21
3.00	Pir de Amancas	80.73	500	25.5	2210.99
4.00	Capac Yupanqui	48.85	405	131.04	1954.93
5.00	Huacacocha	94.27	420	-	5532.41
6.00	Cahuide	47.35	450	62.5	1,256
7.00	Santa Rosa	-	488	30	1091.74
8.00	Manco Capac	85.15	405	-	2165.2
9.00	Sinchi Roca	95.1	405	-	4,056.77
10.00	Lloque Yupanqui	40.51	554.68	66.98	2406.38
11.00	San Pedro	78.83	534.375	-	3636.1505

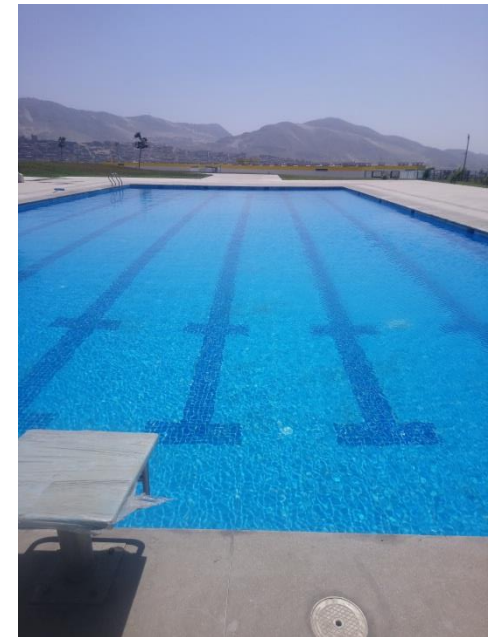




- **REGLAMENTO SANITARIO DE PISCINA**
- **D.S. N° 007-2003-SA**
- **Artículo 51°.- Calidad de Aguas de Piscinas**
- Para prevenir que las piscinas sean fuente de difusión de agentes de enfermedades contagiosas o transmisibles, la calidad del agua en el estanque utilizada para el baño debe ser concordante con parámetros físicos, químicos y bacteriológicos que regula los aspectos técnicos administrativos para el diseño, operación, control y vigilancia sanitaria de piscinas.



- **Las aguas de las piscinas están expuestas inevitablemente a una contaminación** y a una degradación debido a múltiples factores como la acción del viento, de las lluvias, el sol, pero sobre todo de los bañistas, por lo que es de suma importancia realizar el tratamiento del agua a fin de que se garantice la calidad y cumpla con las normas sanitarias regidas por las entidades de salud, ello para la seguridad de los usuarios como de la imagen institucional



- **LAS AGUAS DE LAS PISCINAS SE TRATAN DE DOS FORMAS**

- 1.- TRATAMIENTO FISICO



- 2.- TRATAMIENTO QUIMICO



## TRATAMIENTO FISICO

- Es el tratamiento que hace uso de los equipos de recirculación para oxigenar, filtrar y recircular el agua, evitando de esta forma que se encuentre estancada y genere una descomposición rápida





# TRATAMIENTO QUIMICO

- Es el tratamiento que se hace uso de sustancias químicas , en especial cloro para evitar los microorganismos como bacterias, virus, protozoarios que producen enfermedades , así como la acelerada descomposición de las aguas.
- Otros insumos químicos que se usan en los tratamientos de agua son:
- Sulfato de aluminio
- Soda caustica
- Reductor de pH



# ETAPAS DEL TRATAMIENTO QUIMICO DEL AGUA

- 1.- REGULACION DEL PH
- 2.- DESINFECCION
- 3.- PREVENCIÓN DE ALGAS\*
- 4.- CLARIFICACION\*

\* (3 Y 4) ALTERNOS

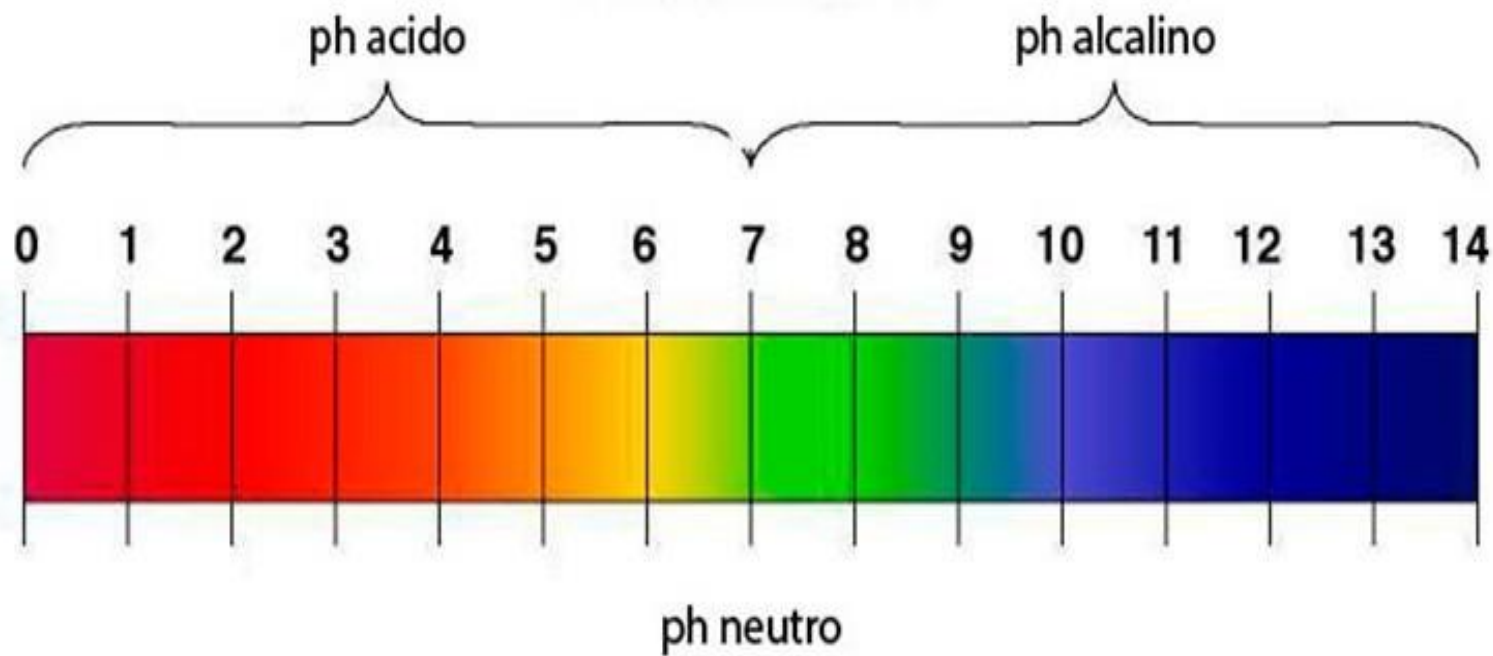


## REGULACION DEL PH

- EL PH es una escala o un coeficiente que indica si una sustancia es acida o alcalina
- La escala va del 0 al 14
- 0 a 6 es considerado acido
- 8 a 14 es considerado alcalino o básico
- Lo ideal es que las aguas presenten un pH entre 7.2 a 7.6
- El pH se eleva o se baja según la sustancia química que usamos, también por efecto de las lluvias y por efecto de los usuarios
- Cuando el pH esta muy alto o muy bajo las sustancias químicas no trabajan efectivamente
- Cuando la alcalinidad es muy elevada el contenido de bicarbonatos produce incrustaciones de calcio en las mayólicas y en el material filtrante generando una deficiente filtración y turbidez en el agua.
- Cuando la alcalinidad es demasiada baja (60 ppm)., genera que no se estabilice el pH ideal (7.02 a 7.6) , es decir si se utiliza soda caustica para elevar el pH lo eleva demasiado causando irritación los usuarios e incrustaciones en las mayólicas.
- La alcalinidad se baja utilizando RPH reductor de PH
- Como se eleva la alcalinidad utilizando Bicarbonato de sodio



# Escala de PH

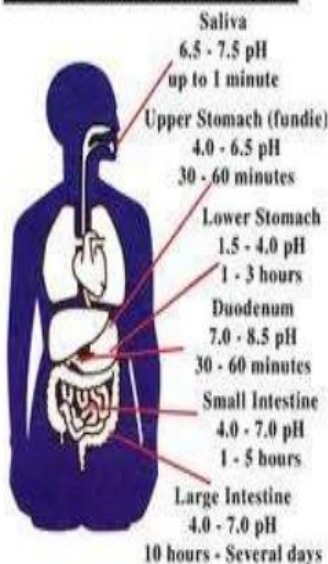


# Escala del pH



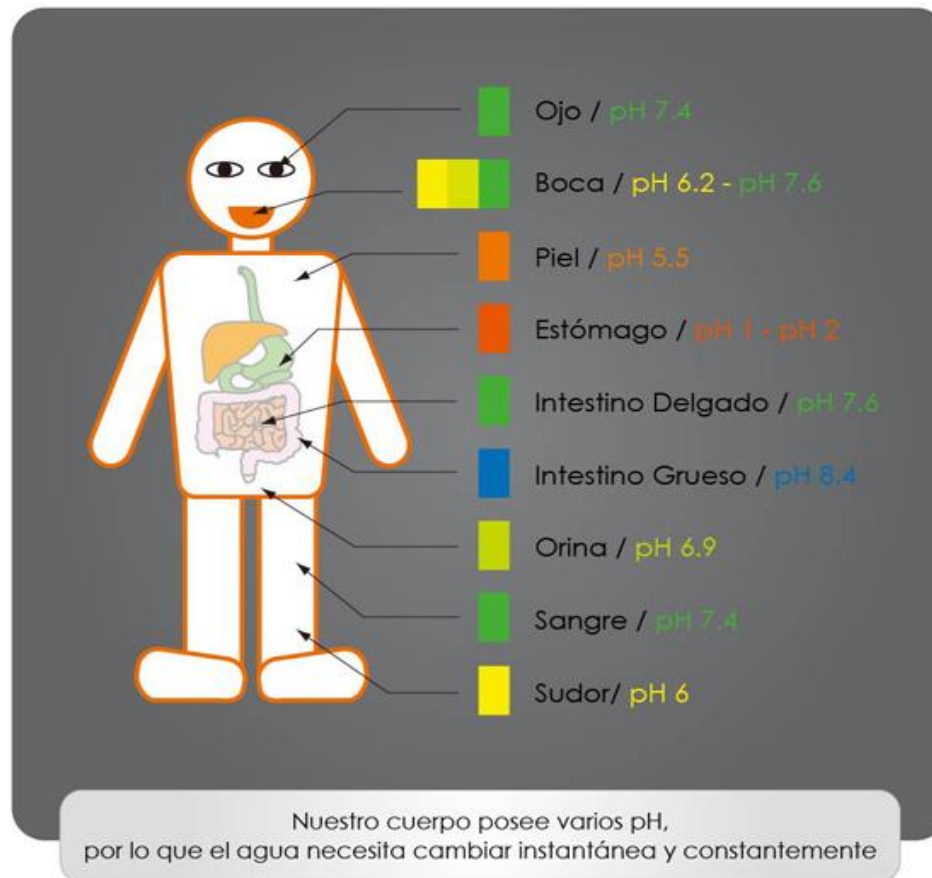
# PH EN NUESTRO ORGANISMO

The Human Digestive Tract pH Range Chart



The diagram illustrates the average time food spends in each part of the digestive system along with the average pH.

LAGRIMAS	7.5 PH
SEMEN	7.2 - 8 PH
HECES	6 - 7 PH
SALIVA	6.2 - 7.4 PH
BILIS	7.5 - 8.8 PH
LAGRIMAS	7.5 PH
JUGO GASTRICO	1.5 PH
VOMITO	3.8 PH
FLUJO VAGINAL	4.5 - 5 PH
SUDOR	6 - 8 PH





# DUREZA DEL AGUA

- Es el contenido de sales de calcio y magnesio que contiene el agua, así como algunos minerales como el hierro y el magnesio. Se mide en carbonatos de calcio, la dureza ideal oscila entre 200 a 400 ppm
- Cuando la dureza del agua es muy elevada genera incrustaciones de sales de calcio en las mayólicas, bloquea el cuarzo o grava en los filtros, realizándose una filtración deficiente y enturbiando el agua.
- Cuando la dureza del agua es baja (100 ppm) genera corrosión en las partes metálicas de los equipos de recirculación y escalera de las piscinas.
- Cuando la dureza del agua es alta, se utiliza para bajarla un producto ácido como el RPH, para que diluya el calcio y magnesio del agua
- Cuando la dureza del agua es baja esta se puede elevar utilizando cloruro de calcio.



# DESINFECCIÓN DE LAS AGUAS

- Desinfección es la destrucción de organismos vivos y bacterias
- Esterilización es la eliminación de todas las bacterias y los organismos vivos al 100 %
- Oxidación es la eliminación de los contaminantes nitrogenados y orgánicos que están presentes en el agua
- Proceso que transforma las moléculas orgánicas en compuestos que se puedan evaporar en forma de gas inerte
- La desinfección de las aguas de las piscinas se efectúa principalmente utilizando cloro
- TIPOS DE CLORO
- Cloro gas (100 %)
- Cloro en pastilla (90%)
- Cloro líquido (hipoclorito de sodio) (7 %)
- Cloro granulado (hipoclorito de calcio) (75 %)

# TIPOS DE CLORO





- Las mediciones de cloro libre o residual debe realizarse cada media hora y colocar los datos en el cuaderno de control de calidad de gua, a fin de mantenerlos de acuerdo a los niveles regidos por el ministerio de salud 0.4 a 1.2 ppm, lo que garantiza la calidad de las aguas
- Cloraminas** se forman por acción del cloro residual con el amoníaco y residuos nitrogenados, causan el típico olor a cloro
- Los residuos nitrogenados provienen en su mayor parte de las orinas y de las lluvias
- Las Cloraminas causan irritaciones a las mucosas y a la lista de los bañistas.
- A pesar de realizar la cloración de forma continua durante todas las horas de atención al público en nuestra institución agregamos un shot de cloro al final del día a fin de que se elimine todo residuo de microorganismos que puedan haber quedado, así como los que puedan llegar durante las horas de la noche por acción de los vientos u animales (aves p perros)



**SERPAR** SERVICIO DE PARQUES DE LIMA  
 FORMATO Nro. PISC - 01  
 LIBRO DE REGISTRO DE EVALUACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD D

Parque: HUASCAR  
 Fecha: 14-01-17  
 Persona encargada de piscinas: PEDRO REGESTILLO - FREDDY GAMBARRA

1. Medición de niveles de Cloro residual y PH

HORA DE MEDICIÓN	INDICADOR	PATERA	SEMOLIMPICA 1	SEMOLIMPICA 2	RECREATIVA
09:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.8	1.5		
10:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.7	1.4		
11:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.8	1.1		
12:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.5	0.8		
13:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.4	0.9		
14:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.7	1		
15:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.6	0.8		
16:00 p.m.	pH				
	Cloro residual				

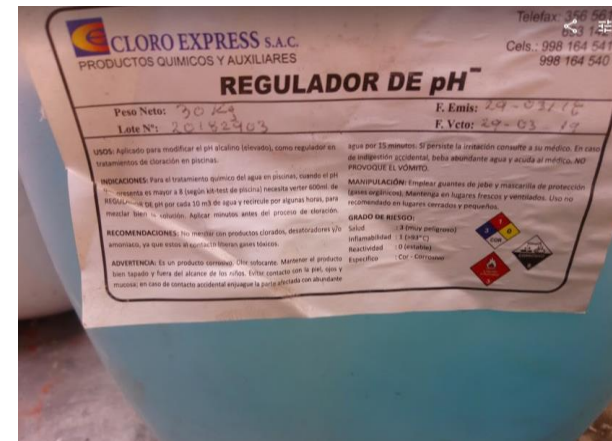


## PREVENCION DE ALGAS

- Las algas se forman por un mal tratamiento del agua, por ello es muy importante mantener el cloro residual continuo en el agua y un pH estable.
- Cuando hay formación de algas se puede agregar algún producto algicida o en su caso sulfato de cobre, ambos productos previene la formación de algas y también las afloja como para pasar las escobillas en las paredes y piso, luego dejar sedimentar para aspirar a primera hora el día siguiente.
- Es importante realizar trabajos de mantenimiento de raspado de paredes y pisos al menos una vez cada 15 días

## CLARIFICACION

- En cualquier tipo de piscina aparecen alguna vez turbiedades, perdiendo el agua su condición de transparencia. La causa son partículas diminutas suspendidas en el agua, que pueden haber sido introducidas por diferentes motivos:
- Presencia de algas, bacterias, materia orgánica.
- Precipitaciones de sales de calcio y magnesio.
- Polvo introducido a través del aire o por los bañistas.
- Oxidación de sales de hierro y manganeso.
- Barro de lluvia, etc...
- En la mayoría de estos casos las partículas introducidas en el agua son de un tamaño tan pequeño (coloidal) que no son retenidas por el filtro y vuelven otra vez al agua de la piscina. **Para que esto no suceda, es necesario el empleo de floculantes**, que son capaces de agrupar estas partículas tan pequeñas, en partículas de mayor tamaño y peso, provocando que puedan ser retenidas por los filtros con facilidad, o bien su descarga (decantación) al fondo del vaso de la piscina, facilitándose con ello su posterior recogida con el limpiapfondos.



- **CLARIFICACION**

- En cualquier tipo de piscina aparecen alguna vez turbiedades, perdiendo el agua su condición de transparencia. La causa son partículas diminutas suspendidas en el agua, que pueden haber sido introducidas por diferentes motivos:
  - Presencia de algas, bacterias, materia orgánica.
  - Precipitaciones de sales de calcio y magnesio.
  - Polvo introducido a través del aire o por los bañistas.
  - Oxidación de sales de hierro y manganeso.
  - Barro de lluvia, etc...
- En la mayoría de estos casos las partículas introducidas en el agua son de un tamaño tan pequeño (coloidal) que no son retenidas por el filtro y vuelven otra vez al agua de la piscina. **Para que esto no suceda, es necesario el empleo de floculantes**, que son capaces de agrupar estas partículas tan pequeñas, en partículas de mayor tamaño y peso
- Para evitar esta turbidez se utiliza un producto coagulante floculante denominado sulfato de aluminio para ello se debe tener en cuenta que para que trabaje eficientemente el pH de las aguas de las piscinas deben encontrarse entre 7.8y 8.2, porque este producto tiende a bajar el pH



# PROCESO DE CLARIFICACION



# AMEBAS

- *Naegleria fowleri*, conocida coloquialmente como **ameba comecerebros**, es un [ameboflagelado](#) aeróbico de vida libre patogénica típica de aguas dulces templadas y estancadas como lagos, lagunas, estanques, piscinas, aguas termales y canales de riego. Es un [parásito facultativo](#), que puede sobrevivir tanto fuera como dentro de un huésped, que puede producir la [meningoencefalitis amebiana](#) en los seres humanos, por lo cual se la conoce coloquialmente como «ameba comecerebros» y puede encontrarse en forma de [trofozoíto](#) (activo) o [quiste](#) (vegetativo). El trofozoíto puede cambiar de la forma ameboide a una temporalmente [flagelada](#) a unos 25-34 °C.
- *Naegleria* se ha mostrado resistente al agua poco clorada; de allí el riesgo de infección en las piscinas.
- Esta ameba de vida libre se alimenta principalmente de las bacterias que viven en los sedimentos de lagunas, ríos, estanques o similares de las regiones con climas cálidos.

- Se recomienda proteger adecuadamente las fosas nasales y oídos, y evitar que el agua ingrese a la boca. Después del chapuzón, también se recomienda bañarse inmediatamente para evitar otras infecciones amebianas en la piel.
- Los estudios también descubrieron que puede esconderse en tuberías que se dirigen a los grifos, en aguas geotermales (calientes), aguas residuales de plantas industriales y calentadores de agua. Sobrevive por largos períodos de tiempo en altas temperaturas que no rebasen los 46 °C.
- La ameba 'come cerebros' no se transmite de persona a persona, ni cuando un individuo toca el agua contaminada o la traga. Es únicamente a través de la nariz. Tampoco se encuentra en piscinas desinfectadas con frecuencia.



# TRATAMIENTO FISICO

- SISTEMAS DE RECIRCULACIÓN (TUBERIAS, ELECTROBOMBAS)
- SISTEMA DE FILTRACION



**SALUD**  
**Aprueban el Reglamento Sanitario de Piscinas**  
**DECRETO SUPREMO**  
**Nº 007-2003-SA**

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Resolución Suprema Nº 22-SALUD-SA, de fecha 22 de enero de 1953, se aprobó el **Reglamento Sanitario de las Piscinas, Piletas de Natación o Natatorios**; Que el Artículo 3º, literal g) de la Ley Nº 27657 – Ley del Ministerio de Salud, establece que una de las competencias de rectoría sectorial del Ministerio de Salud en el Sistema Nacional de Salud, es la de desarrollar y perfeccionar la legislación nacional de salud, a través de la reglamentación de leyes y de la iniciativa legislativa; **Que dentro de este contexto, es necesario actualizar el acortado Reglamento Sanitario de las Piscinas, Piletas de Natación o Natatorios, a efecto de ordenar los aspectos técnicos y administrativos para el diseño, operación, control y vigilancia sanitaria de las piscinas;** y, De conformidad con lo establecido en el Artículo 118º, numeral 8, de la Constitución Política del Perú y el Artículo 3º de la Ley del Poder Ejecutivo, aprobada por Decreto Legislativo Nº 560;

**DECRETA:**

**Artículo 1º.-** Aprobar el Reglamento Sanitario de Piscinas, que consta de Nueve (9) Títulos, Seis (6) Capítulos, Sesentidieci (62) Artículos y Cuatro (4) Disposiciones Transitorias y Finales y, que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2º.-** El presente Decreto Supremo entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial El Peruano.

**Artículo 3º.-** Derogar el anterior Reglamento Sanitario de las Piscinas, Piletas de Natación o Natatorios y todas las disposiciones que se opongan a lo dispuesto por el presente Decreto Supremo.

**Artículo 4º.-** El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Salud. Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treintidós días del mes de marzo del año dos mil tres.

**ALEJANDRO TOLEDO MANRIQUE**  
Presidente Constitucional de la República  
**FERNANDO CARBONE CAMPOVERDE**  
Ministro de Salud

**Capítulo V**  
**SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DEL AGUA**

**Artículo 40º.-** Clasificación del Sistema de Recirculación

Para los efectos del diseño del sistema de recirculación, las piscinas se clasifican en:

1. Piscinas públicas - estatales o municipales, con sistemas que permitan como mínimo cuatro recirculaciones por día.
2. Piscinas privadas de uso colectivo - clubes, colegios, hoteles, universidades, condominios, entre otras instituciones, con sistemas que permitan como mínimo tres recirculaciones por día.
3. Pateras - con sistemas que permitan como mínimo cuatro recirculaciones por día.

**Artículo 41º.-** Recirculación de Agua

Todo proyecto de piscina es diseñado para que su abastecimiento de agua sea por el método de recirculación para garantizar su calidad y el uso racional. El sistema de recirculación debe permitir recircular el agua de la piscina las veces que se han previsto en el proyecto.

Dicho sistema consta de:

1. Bombas de agua,
2. Trampas de pelo,
3. Sistema de tuberías, válvulas y manómetro,
4. Filtros,
5. Equipo de desinfección,
6. Desnatadores,
7. Boquillas de retorno,
8. Succión de fondo y
9. Boquillas de aspiración y calentador, serán opcionales.

**Artículo 42º.-** Piscina con Uso de Agua Salobre

En aquellas piscinas ubicadas en lugares donde la única fuente de abastecimiento de agua tiene contenidos de cloruro que exceden a 300 miligramos por litro que le da características salobres, su tratamiento para la desalinización es opcional.

**Artículo 43º.-** Bombas

1. De preferencia, las bombas a utilizar deben ser del tipo centrífuga, accionadas por motor eléctrico.
2. La potencia del sistema de bombeo debe permitir recircular el agua del estanque el número de veces que ha sido considerado en el proyecto a través de los filtros a presión.
3. Deberá colocarse una "válvula check" en la succión de la bomba del sistema de recirculación.

**Artículo 44º.-** Trampa de Pelos

El sistema de recirculación debe prever la retención de pelos, flos u otros elementos que puedan obstruir los filtros. Los sistemas de retención deben estar construidos y colocados en forma que sea posible removerlos fácilmente, para su limpieza y revisión.













# TABLA DE SELECCIÓN DE FILTRO Y BOMBA

					
Volumen piscina	Diámetro Filtro	Conexiones		Bomba	Arena
m <sup>3</sup>	mm	mm	pulg	CV	Kg
40	350	50	1½"	0,3	40
40/50	400	50	1½"	0,5	60
50/60	456	50	1½"	0,5	70
60/75	500	50	1½"	0,5	100
75/90	560	50	1½"	0,75	130
90/115	600	50	1½"	1	160
115/130	650	50	2"	1	175
130/170	750	50	2"	1,5	300
170/200	800	50	2"	2	330

tuandco.com

Calculo de cantidad de motores de 15 hp para una piscina de 6000 m3 a fin de realizar 4 recirculaciones al día, es decir cada 6 horas una recirculacion

Si la Piscina tiene 6000 m3, tiene que recircular 1000 m3 / hora

$$1000 / 172 = 5.8$$

Es decir se necesitan 6 electrobombas de 15 hp



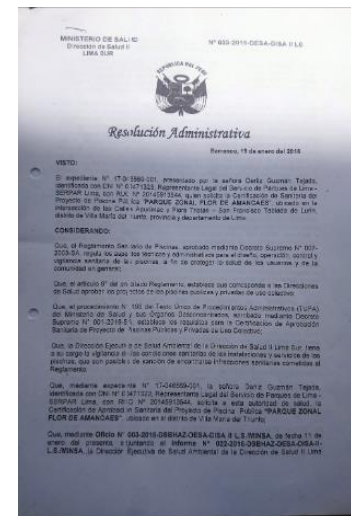
# RETROLAVADO, ENJUAGUE Y DESAGUE



# TODO SISTEMA DE RECIRCULACION DEBE CONTAR CON CAUDALIMETROS Y GRIFO DE MUESTREO







DESINFECTAR LA CUBETA  
ANTES DE PROCEDER A  
LLENAR CON AGUA



FUMIGAR LAS AREAS  
ADYACENTES



TENER EL ALMACEN  
DEBIDAMENTE  
SEÑALIZADO



REALIZAR LIMPIEZA DE  
MAYOLICAS Y FRAGUAS  
DE FORMA CONTINUA



CLORAR LAS AGUAS AL  
FINAL DEL DIA



REALIZAR ANALISIS  
MICROBIOLOGICOS



CONTAR CON SUS  
RESPECTIVOS REACTIVOS  
PARA MONITOREAR  
CONSTANTEMENTE LAS  
AGUAS



CONTAR CON SUS  
SISTEMA TOTALMENTE  
ACTIVADO



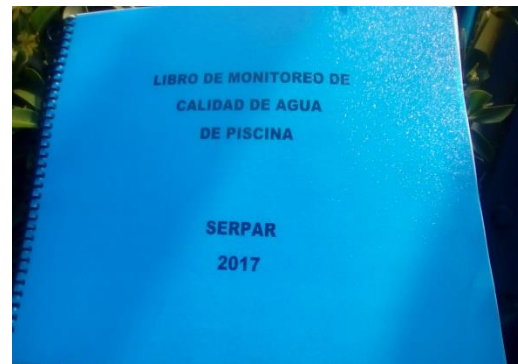
CONTAR CON SUS  
SISTEMAS DE  
CLORACION  
AUTOMATICOS



TENER SU ALMACEN  
DEBIDAMENTE  
EQUIPADO



TENER SU LIBRO DE CONTROL DE  
CALIDAD DE AGUAS AL DIA



SERPAR SERVICIO DE  
PARQUES DE LIMA

FORMATO Nro. PISC - 01  
LIBRO DE REGISTRO DE EVALUACION DE CONTROL DE CALIDAD S

Parque: HUASCAR  
Fecha: 14-01-17  
Persona encargada de piscinas: PEDRO ROBERTO - PEDRO CAMARERA

Medición de niveles de Cloro residual y PH

HORA DE MEDICION	INDICADOR	PISCINA	SEMOLIMPICA 1	SEMOLIMPICA 2	RECREATIVA
08:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.5	1.5		
10:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.5	1.4		
12:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.6	1.4		
14:00	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.5	1.3		
16:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.8	0.9		
18:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.7	1		
19:00 p.m.	pH	7.4	7.2		
	Cloro residual	0.6	0.5		

- GRACIAS

BIOL. PAUL PFLUCKER ZORRILLA  
Telf. 998 368 655