VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

Direccion Ejecutiva de Salud Ambiental

Calidad del agua

La calidad del agua, es un estado de esta, caracterizado por su composición físico-química y biológica. Este estado deberá permitir su empleo sin causar daño, para lo cual deberá reunir dos características:

1.- Estar exenta de sustancias y microorganismos que sean peligrosos para los consumidores.

2.- Estar exenta de sustancias que le comuniquen sensaciones sensoriales desagradables para el consumo (color, turbiedad, olor, sabor).

El criterio de tratamiento del agua depende fundamentalmente del uso al que se la destina (humano, industrial, agrícola, etc)

Principales enfermedades de la infancia en países en desarrollo

		Muertes
Diarrea	**34.6%**	**5.000.000**
Enfermedades respiratorias agudas	**27.7%**	**4.000.000**
Sarampión	**13,8%**	**2.000.000**
Tétanos	**12,4%**	**1.800.000**
Paludismo	**6,9%**	**1.000.000**

MARCO NORMATIVO

Ley N° 26842
Ley General de Salud
(1997)

Ley N° 26338
Ley General de Servicios de Saneamiento
(1994)

Decreto Supremo N°031-2010-S.A

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

TITULO IX : Requisitos de calidad del agua para consumo humano

Artículo 60°.- Parámetros microbiológicos y otros organismos Anexo I

Artículo 61°.- Parámetros de calidad organoléptica Anexo II

Artículo 62°.- Parámetros inorgánicos y orgánicos Anexo III

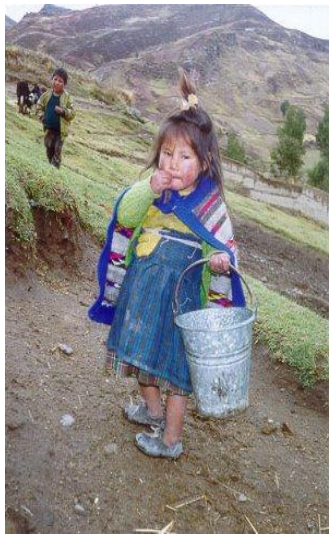
Artículo 63°.- Parámetros de control obligatorio (PCO)

Son parámetros de control obligatorio para todos los proveedores de agua, los siguientes:

1. Coliformes totales;
2. Coliformes termo tolerantes;
3. Color;
4. Turbiedad;
5. Residual de desinfectante; y
6. pH.

Artículo 64°.- Parámetros adicionales de control obligatorio (PACO)

Artículo 65º.- Parámetros inorgánicos y orgánicos adicionales de control



ANEXOS

ANEXO I : LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARAMETROS MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS

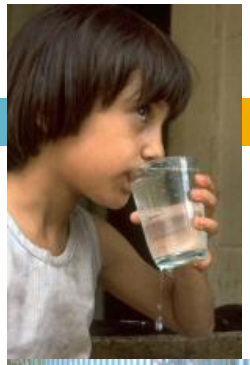
ANEXO II : LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARAMETROS DE CALIDAD ORGANOLEPTICA

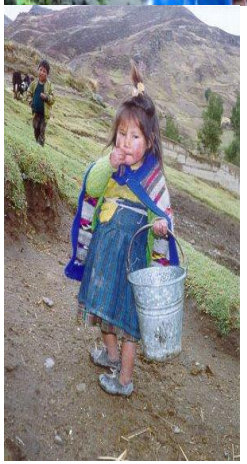
ANEXO III : LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARAMETROS QUIMICOS INORGANICOS Y ORGANICOS

ANEXO IV : LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARAMETROS RADIACTIVOS

ANEXO V : AUTORIZACION SANITARIA, REGISTRO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano D.S. 031-2010-SA

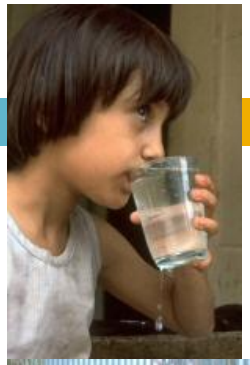


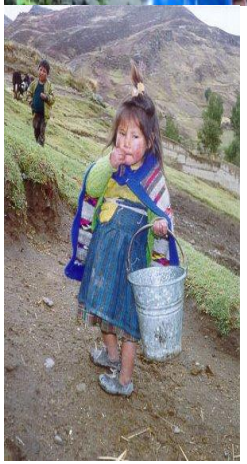


ANEXO I
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Bacterias Coliformes Totales.	UFC/100 mL a 35ºC	0 (*)
2. *E. Coli*	UFC/100 mL a 44,5ºC	0 (*)
3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales.	UFC/100 mL a 44,5ºC	0 (*)
4. Bacterias Heterotróficas	UFC/mL a 35ºC	500
5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.	Nº org/L	0
6. Vírus	UFC / mL	0
7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	Nº org/L	0

UFC = Unidad formadora de colonias
(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml

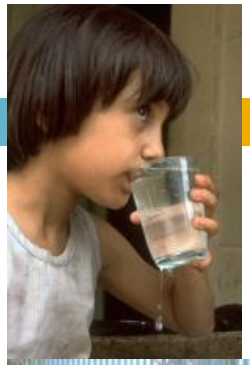


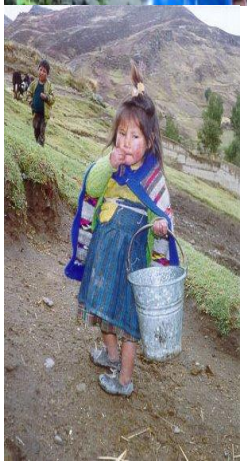


ANEXO II
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	μmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mgL^{-1}	1 000
8. Cloruros	mg Cl^{-} L^{-1}	250
9. Sulfatos	mg $SO_4^{=}$ L^{-1}	250
10. Dureza total	mg $CaCO_3$ L^{-1}	500
11. Amoniaco	mg N L^{-1}	1,5
12. Hierro	mg Fe L^{-1}	0,3
13. Manganeso	mg Mn L^{-1}	0,4
14. Aluminio	mg Al L-1	0,2
15. Cobre	mg Cu L^{-1}	2,0
16. Zinc	mg Zn L^{-1}	3,0
17. Sodio	mg Na L^{-1}	200

UCV = Unidad de color verdadero
UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad





ANEXO III

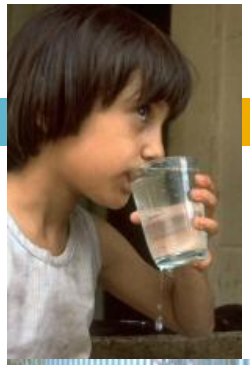
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

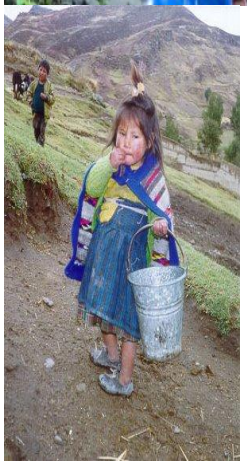
Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L^{-1}	0,020
2. Arsénico **(nota 1)**	mg As L^{-1}	0,010
3. Bario	mg Ba L^{-1}	0,700
4. Boro	mg B L^{-1}	1,500
5. Cadmio	mg Cd L^{-1}	0,003
6. Cianuro	mg CN^- L^{-1}	0,070
7. Cloro **(nota 2)**	mg L^{-1}	5
8. Clorito	mg L^{-1}	0,7
9. Clorato	mg L^{-1}	0,7
10. Cromo total	mg Cr L^{-1}	0,050
11. Flúor	mg F^- L^{-1}	1,000
12. Mercurio	mg Hg L^{-1}	0,001
13. Niquel	mg Ni L^{-1}	0,020
14. Nitratos	mg NO_3 L^{-1}	50,00
15. Nitritos	mg NO_2 L^{-1}	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L^{-1}	0,010
17. Selenio	mg Se L^{-1}	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L^{-1}	0,07
19. Uranio	mg U L^{-1}	0,015

Nota 1: En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL^{-1}.

Nota 2: Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL^{-1}.

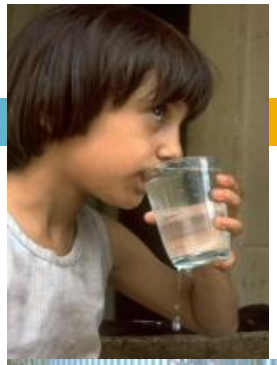
Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano D.S. 031-2010-SA

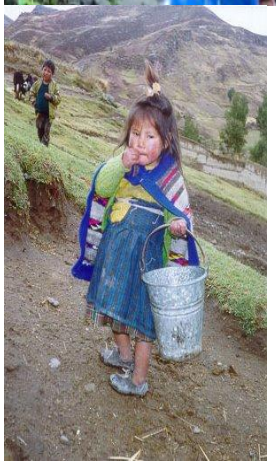




ANEXO III
LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Trihalometanos totales **(nota 3)**		1,00
2. Hidrocarburo disuelto o emulsionado; aceite mineral	mgL^{-1}	0,01
3. Aceites y grasas	mgL^{-1}	0,5
4. Alacloro	mgL^{-1}	0,020
5. Aldicarb	mgL^{-1}	0,010
6. Aldrín y dieldrín	mgL^{-1}	0,00003
7. Benceno	mgL^{-1}	0,010
8. Clordano (total de isómeros)	mgL^{-1}	0,0002
9. DDT (total de isómeros)	mgL^{-1}	0,001
10. Endrin	mgL^{-1}	0,0006
11. Gamma HCH (lindano)	mgL^{-1}	0,002
12. Hexaclorobenceno	mgL^{-1}	0,001
13. Heptacloro y heptacloroepóxido	mgL^{-1}	0,00003
14. Metoxicloro	mgL^{-1}	0,020
15. Pentaclorofenol	mgL^{-1}	0,009
16. 2,4-D	mgL^{-1}	0,030
17. Acrilamida	mgL^{-1}	0,0005
18. Epiclorhidrina	mgL^{-1}	0,0004
19. Cloruro de vinilo	mgL^{-1}	0,0003
20. Benzopireno	mgL^{-1}	0,0007
21. 1,2-dicloroetano	mgL^{-1}	0,03
22. Tetracloroeteno	mgL^{-1}	0,04





ANEXO IV

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS RADIACTIVOS

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Dosis de referencia total **(nota 1)**	mSv/año	0,1
2. Actividad global α	Bq/L	0,5
3. Actividad global β	Bq/L	1,0

Nota 1: Si la actividad global α de una muestra es mayor a 0,5 Bq/L o la actividad global β es mayor a 1 Bq/L, se deberán determinar las concentraciones de los distintos radionúclidos y calcular la dosis de referencia total; si ésta es mayor a 0,1 mSv/año se deberán examinar medidas correctivas; si es menor a 0,1 mSv/año el agua se puede seguir utilizando para el consumo.

Agua Segura (DS 031-2010-SA)

- Artículo 3°.- Ámbito de Aplicación

3.1. El presente Reglamento y las normas sanitarias complementarias que dicte el Ministerio de Salud son de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional, que tenga responsabilidad de acuerdo a ley o participe o intervenga en cualquiera de las actividades de gestión, administración, operación, mantenimiento, control, supervisión o fiscalización del abastecimiento del agua para consumo humano, **desde la fuente hasta su consumo.**

DESINFECCION CON CLORO:

Puede aplicarse también utilizando algunos de sus derivados

CLORO

CAL CLORADA

OXICLORURO DE CALCIO

La cal clorada es una combinación de cal apagada y gas cloro

HIPOCLORITO DE CALCIO

Puede prepararse para contener concentraciones altas de cloro, existe en polvo (30%), granulado (65%)

HIPOCLORITO DE SODIO

Líquido de color amarillento que no contiene más del 15% de cloro activo.

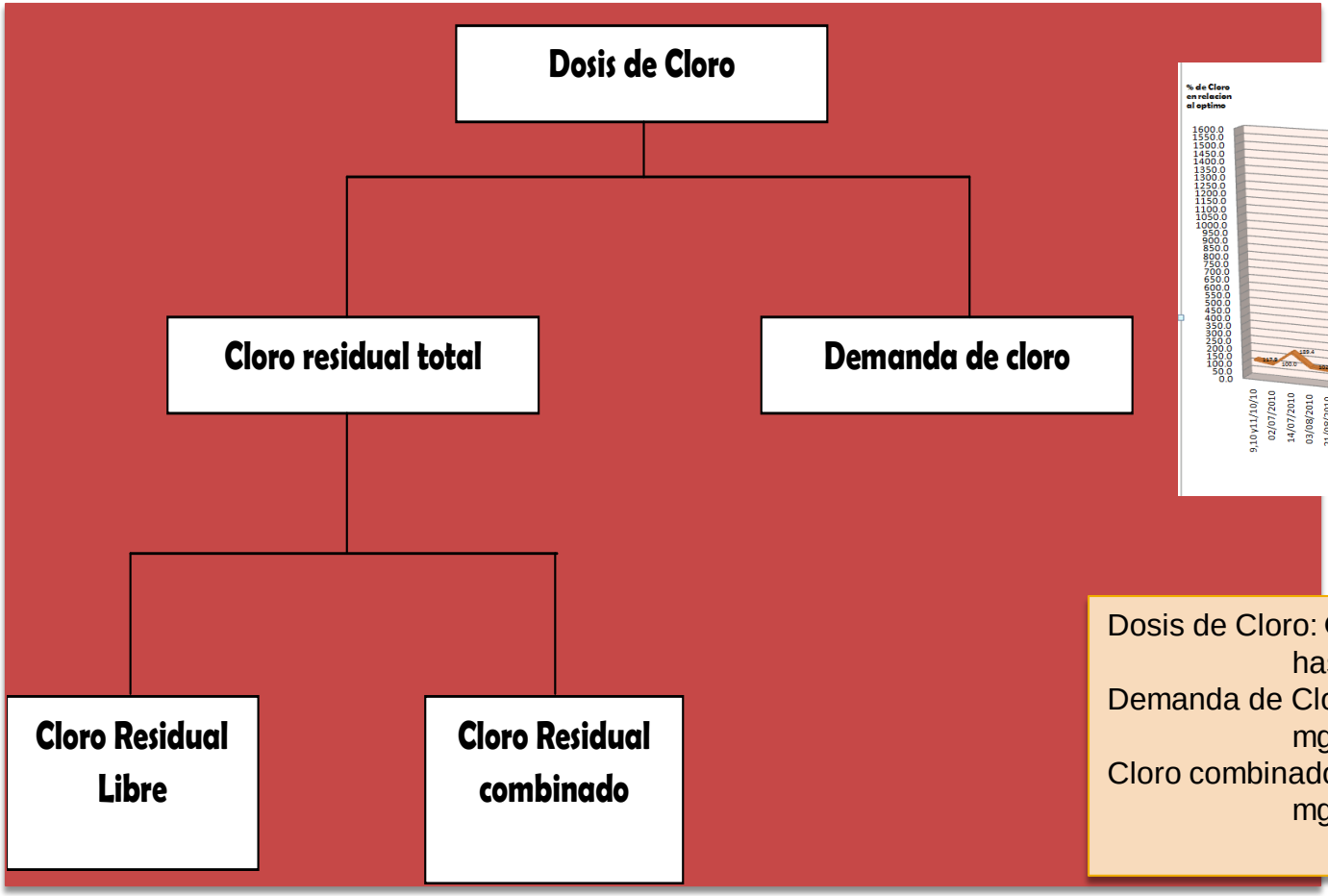
DIOXIDO DE CLORO

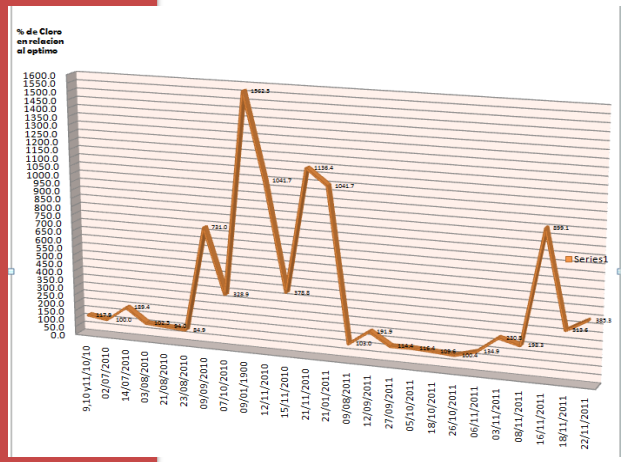
Es un gas muy oxidante que no puede ser transportado en estado líquido como el cloro , es producido en el mismo lugar donde se lo va a emplear

HALAZONA

Es un compuesto orgánico que es utilizado en casos de emergencia

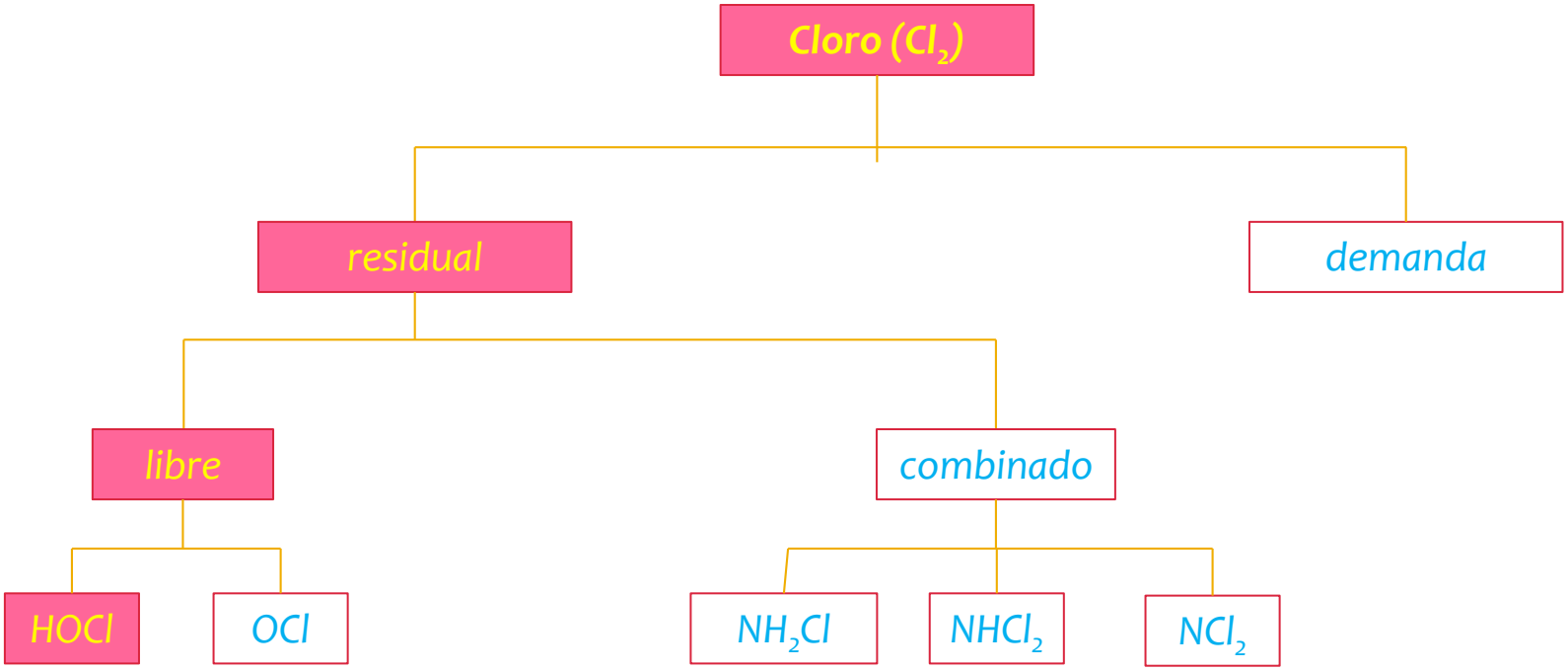
Desinfección del agua de consumo humano





Dosis de Cloro: **Oscila** desde 1.6 mg/L hasta 3.44 mg/L
Demanda de Cloro: **Oscila** desde 0.15 mg/L hasta 2.25 mg/L
Cloro combinado: **Oscila** desde 0.22 mg/L hasta 2.61 mg/L

COMPORTAMIENTO QUIMICO DEL CLORO EN EL AGUA

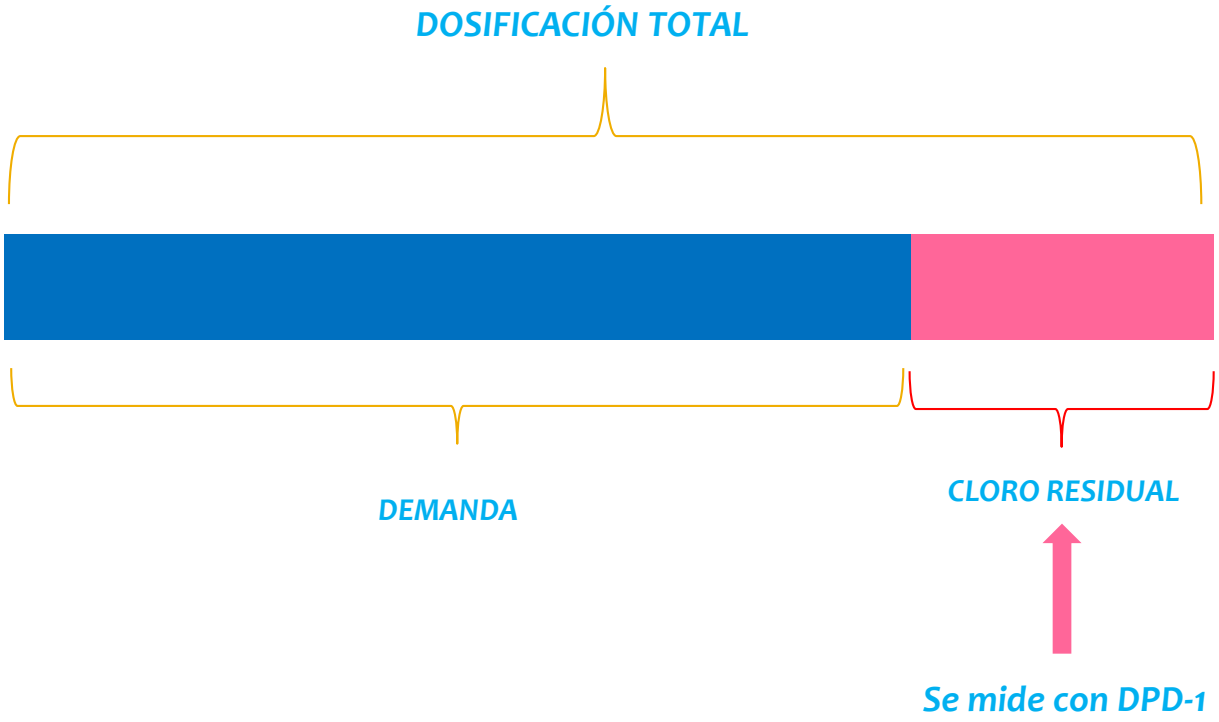


Donde:

HOCl	=	Acido hipocloroso
OCl	=	Ión hipoclorito
NH2Cl	=	Monocloramina
NHCl2	=	Dicloramina
NCl2	=	Tricloruro de nitrógeno

En conclusión:

Dosificación total de cloro = demanda + residual



Sistemas de tratamiento de agua (zona urbana)

PROVINCIAS	TIPO SISTEMA	N° DE PLANTAS	TIPO CLORACIÓN	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN SERVIDA	EPS ADMINISTRADORA
Cajamarca	SGCT	02	GAS			EPS-SEDACAJ
Cajabamba	SGST	01	GOTEO			MUNICIPALIDAD
Celendín	SGST	01	GOTEO			MUNICIPALIDAD
Contumazá	SGCT	01	GAS			EPS-SEDACAJ
San Marcos	SGCT	01	GOTEO			MUNICIPALIDAD
San Miguel	SGCT	01	GAS			EPS-SEDACAJ
San Pablo	SGCT	01	GOTEO			MUNICIPALIDAD
Hualgayoc	SGST	03	GOTEO			Municipalidad
Chota	SGCT	01	GAS			Municipalidad
Cutervo	SGST	01	GOTEO			Municipalidad
Jaén	SGCT	01	GAS			EPS-Marañón
San Ignacio	SGCT	01	GAS			Municipalidad

- SGCT: Sistema de gravedad con tratamiento
- SGST: Sistema de gravedad sin tratamiento

Dosis de cloro de la PTAP El Milagro

Suministro de Agua a localidades especificas y a ciertos usuarios de parte de la Minera Yanacocha

REQUERIMIENTOS DE AGUA			
Convenios Comunidades/Canales	l/s	m^3/h	m^3/año
Canal Quishuar	56	201.6	1,233,792.00
Canal Encajon Collatan	42	151.2	925,344.00
Canal Yanacocha Llagamarca	25	90.0	259,200.00
Canal San Martin Tupac Amaru Río Colorado (temporal)	39.86	143.5	1,239,805.44
Rio Grande	66.7	240.1	2,074,636.80
Uso en operaciones actuales	l/s	m^3/h	m^3/año
Planta de Carbon de La Quinua	32.5	117.0	1,010,880
Operaciones mina (control polvo)	22.5	81.0	699,840
Planta Procesos Yanacocha	5	18.0	155,520
Talleres Mantención y operaciones mina	**24.5**	**88.2**	**762,048**
Requerimientos futuros previstos	l/s	m^3/h	m^3/año
Planta de Producción	69	248.4	2,160,000
Canal La Shacsha	15	54	220,000.00
Requerimientos totales	**398,06**	**1434.6**	**14,311,114.24**
Fuente: Departamento de Procesos Minera Yanacocha "Process Water Report" – KP,2005			

Fuente: EIA Minera Yanacocha

Parámetros superiores a los límites previstos en el ECA para el agua, evaluados en el Rio Grande y El Rio Porcon

Datos de la Muestra		Resultado de Laboratorio Envirolab				Lìmites segùn Normatividad Peruana			
						D.S. Nº002-2008-MINAN Estandares Nacionales de calidad Ambiental para Agua			
						Categorìa 1: Poblacional y Recreacional			Categorìa 3: Riego de vege
Nº de Informe de Ensayo	Fecha de muestreo	Descripciòn de la muestra	Paràmetros solicitados/ paràmetros fuera del rango	Resultado del ensayo	Unidad	A1 Agua que pueden ser potabilizadas con desinfecciòn	A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	A3 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Paràmetros para riego de vegetales Tallo Bajo y Tallo Alto
1210198	10/10/2012	ERGEM	Antimonio Total	0,008	mg/L	0,006 mg/L	0,006 mg/L	0,006 mg/L	N/E
		ERPEM	Aluminio Total	0,741	mg/L	0,2 mg/L	0,2 mg/L	0,2 mg/L	5 mg/L
			Hierro	0,974	mg/L	0,3 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	1 mg/L
			Manganeso	0,210	mg/L	0,1 mg/L	0,4 mg/L	0,5 mg/L	0,2 mg/L
			fosoforo total	0.13	mg/L	0,1 mg/L	0,15mg/L	0,15mg/L	N/E
		RGDS-2	Antimonio Total	0,008	mg/L	0,006 mg/L	0,006 mg/L	0,006 mg/L	N/E
1210331	12/10/2012	RP-1	Aluminio Total	4,96	mg/L	0,2 mg/L	02 mg/L	0,2 mg/L	5 mg/L
			Arsenico total	0,013	mg/L	0,01 mg/L	0,01 mg/L	0,05 mg/L	0,05 mg/L
			Bario Total	0,221	mg/L	0,7 mg/L	0,7 mg/L	1 mg/L	0,7 mg/L
			Hierro	8,177	mg/L	0,3 mg/L	1 mg/L	1 mg/L	1 mg/L
			Manganeso	1,275	mg/L	0,1 mg/L	0,4 mg/L	0,5 mg/L	0,2 mg/L
			Plomo	0,032	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05

PSP	Salida Planta de tratamiento El Milagro
ERGEM	Entrada Rio Grande a la Planta de Tratamiento El Milagro
ERPEM	Entrada Rio Porcon a la Planta de Tratamiento El Milagro
RGDS-2	A 100 metros antes de la confluencia con le Rio Puruhuay
RP1	A 100 metros arriba de la captacion de la planta de tratamiento el Milagro

Fuente: Informes de Ensayo del Laboratorio Acreditad Envirolab

Dosis de cloro de la PTAP El Milagro

Fechas	Informe	Dosis de cloro	Cloro Residual libre	Cloro Combinado y demanda de Cloro
03/08/2010	Acta N° 03	1.66	1.25	
09/09/2010	Acta N° 08	2.89	0.08	2.81
18/10/2011	Informe N° 009-2011-GR.	1.58	1.13	
17/09/2012	Informe N° 051-2012-CAI,	1.55	1.2	0.35
10/10/2012	Acta Fiscal	3.41	1.3	2.11
14/11/2012	Informe N° 053-2012-CAI,	3.58	1.34	2.24
14/11/2012	Video exposición Jefe de I	1.6	1.38	0.22
23/11/2012	Informe N° 012-2012-CAI,	3.11	0.51	2.6
27/11/2012	Informe N° 013-2012-CAI,	3.59	1.22	2.37

Dosis de Cloro: **Oscila** desde 1.6 mg/L hasta 3.44 mg/L

Demanda de Cloro: **Oscila** desde 0.15 mg/L hasta 2.25 mg/L

Cloro combinado: **Oscila** desde 0.22 mg/L hasta 2.61 mg/L

Datos de la Muestra		Resultado de Laboratorio Envirolab				Lìmites segùn
Nº de Informe de Ensayo	Fecha de muestreo	Hora de muestreo	Descripciòn de la muestra	Paràmetros solicitados/ paràmetros fuera del rango	Resultado	D.S.Nº031-2010-SA Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo: Lìmite Màximo Permisible
1201426	27/01/2012	10:10 a.m.	CMR	Cloroformo	0.2 ug/L	200 ug/L
1201426	27/01/2012	10:30 a.m.	PSP	Cloroformo	23.9 ug/L	200 ug/L
1201426	27/01/2012	10:30 a.m.	PSP	Bromodiclorometano	4.3 ug/L	60 ug/L
1201426	27/01/2012	10:30 a.m.	PSP	Dibromoclorometano	0.5 ug/L	50 ug/L
1201426	27/01/2012	15:20 pm	PSP	Cloroformo	22 ug/L	200 ug/L
1201426	27/01/2012	15:20 pm	PSP	Bromodiclorometano	3.7 ug/L	60 ug/L
1210005	01/10/2012	-	PSP	Cloroformo	0.8 ug/L	200 ug/L
1210198	10/10/2012	-	PSP	Cloroformo	6,6 ug/L	200 ug/L

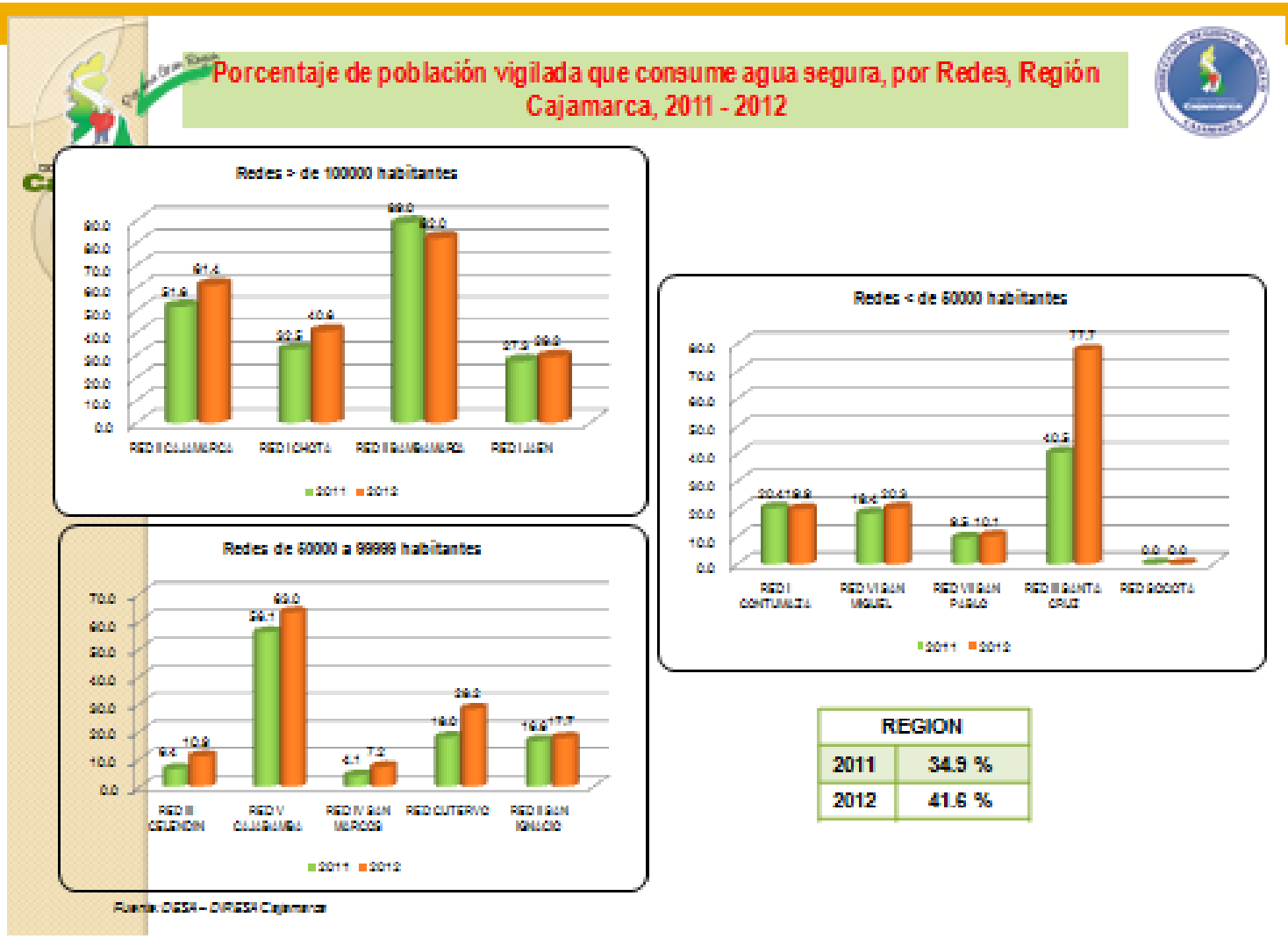
Fuente: Informes de Ensayo Laboratorio Envirolab

CMR Camara de Reunion
PSP Salida Planta de Tratamiento El Milagro

Calidad del agua de Hualgayoc

Informes	Fuente de agua	Coliformes fecales ufc *100 ML	Coliformes totales ufc*100mL	Inorganicos - instrumental (Arsenico Mg/L)
Informe	Ojo de agua			
Informe	Ojo de agua			0.14
14/10/12,	Cisterna	-1	10	
	DS 031-2010	0	0	0.1

Poblacion con agua segurs



REGION	
2011	34.9 %
2012	41.6 %