

## **INTRODUCCIÓN**

En vista de la aprobación de la Reglamentación de la Ley de Medio Ambiente N° 26736 "RASIM" y de acuerdo a las nuevas directrices que da esta Ley, SEMAPA reformula el Reglamento de Aguas Industriales para adecuarse a las disposiciones en cuanto a contaminación hídrica se refiere.

La presente reglamentación de aguas servidas industriales, viene a llenar una necesidad, cual es la de normar la cantidad y la calidad de los desechos de las industrias existentes y futuras de la ciudad de Cochabamba, con el fin de proteger y asegurar el buen funcionamiento de la red de alcantarillado, estación elevadora y planta de Tratamiento de aguas residuales.

El reglamento elaborado se basa en el principio de que para proteger los intereses públicos en material de desagües, es necesario establecer una reglamentación que sea aplicada por SEMAPA con respaldo técnico y legal. Por otra parte es necesario que las industrias locales acepten su responsabilidad sobre la base de que es su derecho descargar sus aguas servidas industriales pero con ciertas limitaciones en lo que se refiere a la calidad y cantidad de éstos residuos y que es deber de todo aquel que utilizan un servicio público en forma más amplia que el promedio de los usuarios, pagar ese exceso en forma justa a fin de contribuir a mantener un servicio que es esencial no sólo para la industria, sino para la salud pública en general.

Finalmente teniendo en cuenta la dinámica de la Ingeniería y la Industria, este Reglamento deberá ser revisado y actualizado tan frecuentemente como sea factible como reglamenta la Ley de Medio Ambiente 1333.



## **CAPÍTULO I DEFINICIONES**

Para efectos del presente reglamento serán adoptadas las siguientes definiciones:

### **Art. 1.1 SEMAPA**

Entidad pública, encargada de los servicios de agua potable, alcantarillado y desagües pluviales de la ciudad de Cochabamba a la que al promulgarse el presente reglamento se le encomienda su aplicación.

### **Art. 1.2 DESECHOS**

Incluye aguas servidas y todas las sustancias de desechos líquidos, sólidos o gaseosos asociados con la vida humana o de origen humano o animal o de cualquier operación de producción, fabricación o proceso de cualquier naturaleza.

### **Art. 1.3 AGUAS SERVIDAS INDUSTRIALES**

Son las aguas residuales procedentes de operaciones industriales o de prestación de servicios diversos.

### **Art. 1.4 EFLUENTE INDUSTRIAL**

Caudal de aguas servidas crudas o tratadas escurriendo al exterior de un establecimiento industrial.



**Art. 1.5 AGUAS SERVIDAS**

Son las aguas utilizadas colectivamente y que arrastran los desechos procedentes de residencias, edificios comerciales y plantas industriales, hayan o no recibido tratamiento previo.

**Art. 1.6 ALCANTARILLA**

Conducto de servicio público generalmente cerrado, destinado al transporte de aguas servidas y que bajo condiciones normales fluye libremente.

**Art. 1.7 ALCANTARILLADO SANITARIO**

Conjunto de obras destinadas a la recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas servidas.

**Art. 1.8 CONEXIÓN DOMICILIARIA**

Conducto que transporta las aguas servidas desde el límite de una propiedad hasta una alcantarilla.

**Art. 1.9 LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN**

Sistema de tratamiento biológico en que la estabilización de la materia orgánica es realizada por oxidación bacteriológica (oxidación aerobia o fermentación anaerobia) y/o reducción fotosintética de algas.



**Art. 1.10 DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO (DBO)**

Representa la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar la materia orgánica a través de microorganismos, en un determinado tiempo y a una temperatura dada.

**Art. 1.11 DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO (DQO)**

En la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar químicamente la materia orgánica.

**Art. 1.12 DBO PATRÓN**

Es la DBO determinada por un procedimiento estándar de laboratorio, para un tiempo de cinco días y a una temperatura de 20°C, expresada generalmente en mg/l. referida como DBO<sub>5</sub>.

**Art. 1.13 SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN (SS) (mg/l)**

Son todos los sólidos presentes en las aguas residuales, excepto los solubles y los sólidos en estado coloidal. Tienen partículas mayores a 1 micrón y pueden ser retenidos en laboratorio por filtración.

**Art. 1.14 SÓLIDOS SEDIMENTABLES (SP) (ml/l)**

Sólidos sedimentables de un desecho industrial es el volumen de sólidos que se deposita en el fondo de un cono Inhoff después de un tiempo determinado de reposo del líquido. (Una hora).



**Art. 1.15      SOLIDOS TOTALES (ST) (mg/l)**

La materia sólida de las aguas residuales que permanece como residuo después de la evaporación a 103°C. Incluye los sólidos en suspensión y los disueltos.

**Art. 1.16      MUESTREO**

Colecta de muestras cuyos resultados serán utilizados posteriormente para su comparación con los reglamentos.

Su frecuencia y sistematización dependerá de la magnitud, tipo de industria, etc.

La persona que tome la muestra estará autorizada para interesarse no sólo por análisis previos que estén conformes, sino que deberá considerar que la muestra podría ser diferente de lo que normalmente se espera.

La frecuencia de muestreo estará en función de los resultados obtenidos en el control de Análisis de los Efluentes Industriales.

**Art. 1.17      MUESTRA SIMPLE**

Es la obtenida en un determinado instante y que representa las condiciones existentes en aquel momento.



**Art. 1.18 MUESTRA COMPUESTA**

Es la obtenida a lo largo de un período finito de tiempo y que representa las condiciones existentes en aquel período. Comprende diversas muestras simples realizadas a intervalos de tiempo, de tal forma que el volumen recolectado en cada caso sea proporcional al caudal escurrido.

**Art. 1.19 PARAMETRO**

Valores y medidas patrón utilizados en el análisis de aguas servidas universalmente convenidos para efectos comparativos y adoptados en el presente reglamento.

**Art. 1.20 TÓXICO**

Presencia de elementos o sustancias que pueden reducir o inhibir la actividad biológica.

**Art. 1.21 PRETRATAMIENTO O TRATAMIENTO PREVIO**

Procedimiento o procedimientos utilizados para reducir los valores de parámetros representativos de un determinado efluente industrial y deben adecuarse a las disposiciones en cuanto a contaminación Hídrica se refiere.

**Art. 1.22 TARIFA**

Significa el gravamen que paga la industria en general por la descarga y tratamiento de sus desechos industriales en el sistema de alcantarillado



administrado por SEMAPA y están sujetos al coeficiente de contaminación "K".

## CAPÍTULO II

### DISPOSICIONES GENERALES

- Art. 2.1** El Establecimiento industrial o de prestación de servicios situados en zona dotada de red pública de alcantarillado y con posibilidad técnica de conectarse a ella, estará obligado a descargar sus aguas servidas industriales a esa red, pero en condiciones tales que no causen daño de ninguna especie a las obras, instalaciones y procesos de tratamiento de aguas servidas y al personal de operación y mantenimiento de SEMAPA.
- Art. 2.2** No será permitido la descarga directa o indirecta en un cauce público o canal de riego de aguas residuales de características tales que puedan impurificar las aguas con daño para la salud pública o para los aprovechamientos aguas abajo tanto comunes como especiales.
- Art. 2.3** Todo desecho industrial para ser descargado en el sistema de alcantarillado sanitario existente, deberá ser pretratado hasta el grado que disponga SEMAPA de acuerdo con el presente Reglamento y con las normas establecidas por la Ley de Medio Ambiente 1333.
- Art. 2.4** En general no será permitido el ingreso de desechos sólidos en la red de alcantarillado lo que ocasionará como consecuencia el deterioro de sus estructuras, la interferencia de su funcionamiento o una exagerada elevación en los costos de operación y mantenimiento.
- Art. 2.5** Queda prohibido interrumpir, usando medios artificiales el flujo de las aguas que corren por las alcantarillas con el propósito de modificar, aunque fuese temporalmente, su curso o el tirante normal.



- Art. 2.6** SEMAPA mantendrá actualizado el catastro de los establecimientos industriales y de prestación de servicios en que serán registrados la naturaleza, las características, el caudal de los desechos líquidos a ser colectados y demás datos pertinentes.
- Art. 2.7** La descarga de aguas servidas industriales en el sistema de alcantarillado público será siempre realizado por gravedad y si hubiere necesidad de bombeo, los efluentes deberán ser lanzados en cajas “rompe presión” de la cual partirán por gravedad a la red colectora.
- Art. 2.8** Las industrias cuyos desechos posean cantidades grandes de sustancias tóxicas, inflamables, agresivas, radiactivas o de sustancias que puedan causar daño a las instalaciones del alcantarillado y/o planta de tratamiento deberán proceder al tratamiento de sus efluentes en la propia industria, reduciendo sus constituyentes hasta donde especifica el presente reglamento, antes de descargar dichos efluentes al sistema de alcantarillado sanitario.
- Art. 2.9** En determinados casos y a juicio de SEMAPA, se podrá disponer que la industria descargue sus desechos sólo durante la noche o los fines de semana, obligándole a instalar tanques de almacenamiento de características apropiadas.





## CAPITULO III

### CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS INDUSTRIALES

Es necesario que todos los desechos industriales que descargan en la red de alcantarillado público sean clasificados en las categorías señaladas en este capítulo, para facilitar el control de los desechos en orden a:

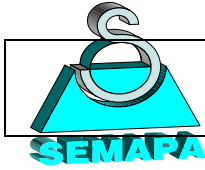
- Proteger al personal de operación y mantenimiento de SEMAPA
- Proteger las estructuras del sistema de alcantarillado
- Asegurar que la planta de tratamiento biológico no sea afectada adversamente
- Definir métodos y procedimientos adecuados de muestreo y análisis de los desechos industriales

**Art. 3.1** Serán clasificados como de categoría 1, las industrias cuyos efluentes, antes de su pretratamiento, puedan ser considerados como potencialmente nocivos y/o cuyas características sobrepasen alguno o algunos de los valores anotados para los siguientes parámetros:

CARACTERÍSTICA	VALORES ADMISIBLES	RAZONES/OBSERVACIONES
1.- PH	En el rango de 6.0 a 9.0 cuando el caudal es mayor que 150 m <sup>3</sup> /día.	Valores altos y bajos de pH afectan adversamente la actividad biológica en plantas de tratamiento. Un Bajo valor de pH promueve el desprendimiento de gases como el Sulfuro de Hidrógeno, Cianuro de Hidrógeno, etc.



<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>VALORES ADMISIBLE</b>	<b>RAZONES/OBSERVACIONES</b>
2. Cromo Total	Menor a 15 mg/l.	Valores mayores dificultan su tratamiento en los lodos y disposición final.
3.- Cloruros	Menor a 500 mg/l.	Teniendo en cuenta que los Efluentes de las Lagunas de SEMAPA, se usa en la Agricultura, altas concentraciones de Cloruro de Sodio, produce salinización de Suelos.
4.- Grasa y aceite	Encima de 200 mg/l. o cuando se presente visible la grasa o aceite y el caudal sea mayor de 150 m <sup>3</sup> /día.	La grasa puede acumularse en las alcantarillas reduciendo su capacidad hidráulica.
5.- Sulfatos	Encima de 1000 mg/l cuando el caudal es mayor que 150 m <sup>3</sup> /día.	Altas concentraciones de Sulfatos atacan al concreto y pueden causar serias averías a las tuberías y estructuras. Bajo condiciones anaeróbicas los sulfatos se descomponen para producir sulfuros.
6.- Sólidos sedimentables	Encima de 20 mg/l. cuando el caudal es	Los sólidos depositados interfieren en el funcionamiento hidráulico de la



	mayor que 150 m <sup>3</sup> /día.	alcantarillado y promueven el principio de condiciones sépticas en éstas.
--	------------------------------------	---

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>VALORES</b>	<b>RAZONES/OBSERVACIONES</b>
7.- Sustancias explosivas e inflamables	Completamente prohibidas	Estas sustancias constituyen un serio peligro para la vida de los trabajadores y la integridad de las estructuras del alcantarillado de la estación de bombeo.
8.- Sulfuros	Menor de 60°C cuando el caudal es mayor que 150 m <sup>3</sup> /día.	<p>Altas temperaturas pueden ser peligrosas para los trabajadores.</p> <p>Incrementa el peligro de respirar microorganismos y promueve el principio de condiciones sépticas en el alcantarillado.</p> <p>Temperaturas muy altas pueden afectar adversamente la calidad del tratamiento biológico.</p> <p>Altas temperaturas aceleran las acciones corrosivas.</p>



<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>VALORES</b>	<b>RAZONES/OBSERVACIONES</b>
9.- Temperatura	Mayor de 60°C cuando el caudal es mayor que 150 m <sup>3</sup> /día.	Altas temperaturas pueden ser peligrosas para los trabajadores. Incrementa el peligro de respirar microorganismos y promueve el principio de condiciones sépticas en el alcantarillado. Temperaturas muy altas pueden afectar adversamente la calidad del tratamiento biológico. Altas temperaturas aceleran las acciones corrosivas.
10- Desechos tóxicos o productores de gases tóxicos.	Encima de 5 mg/l. en total cuando el caudal es superior a 150 m <sup>3</sup> /día.	Los desechos tóxicos o productores de gases tóxicos pueden reducir o inhibir completamente la actividad aeróbica y anaeróbica.
11.- Olor	Se decidirá según las circunstancias.	Los efluentes de algún proceso industrial pueden causar fuertes olores como ser los efluentes de la extracción del cebo de los animales, fábricas de aceite, etc.



Se considera dentro de esta categoría 1, las industrias que, aún con un caudal menor de  $150 \text{ m}^3/\text{día}$ , rebasen alguno o algunos de los valores, para los parámetros anteriores, multiplicados por el factor  $F = 2.5 - 0.01Q$ , en el cual  $Q$  representa el caudal de la industria en cuestión, expresado en  $\text{m}^3/\text{día}$  para el día de máxima descarga.

**Art. 3.2** Los desechos industriales serán clasificados como de categoría 2 cuando el caudal sea mayor que  $100 \text{ m}^3/\text{día}$  y/o la media ponderada de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO) expresada como  $(DQO + 2DBO)/3$  sea mayor que  $100 \text{ kg}/\text{día}$  y/o los sólidos suspendidos (SS) sean mayores que  $100 \text{ kg}/\text{día}$ .

**Art. 3.3** En la categoría 3 serán clasificados los desechos industriales, cuyo caudal sea menor a  $50 \text{ m}^3/\text{día}$  cuyos valores de DQO, pH, DBO, determinarán el coeficiente de contaminación "K", siendo necesario que estos efluentes sean pretratados antes de su evacuación al sistema de Alcantarillado Sanitario, para evitar su deterioro por corrosión.

**Art. 3.4** En la categoría 3 serán clasificados los desechos industriales cuyo caudal sea mayor que  $50 \text{ m}^3/\text{día}$  y/o la media ponderada de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO) expresada como  $(DQO + 2DBO)/3$  y/o suspendidos (SS) sean mayores que  $35 \text{ kg}/\text{día}$ .

**Art. 3.5** En la categoría 4 serán clasificados los desechos industriales cuyo caudal sea menor que  $50 \text{ m}^3/\text{día}$  y/o la media ponderada de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO)



expresada como (DQO + 2DBO) y/o los sólidos en suspensión (SS) sean menores que 35 kg/día.


**Art. 3.6** Para permitir identificar y clasificar con facilidad los desechos industriales de Cochabamba, se recomienda la utilización de la tabla N° 1, la cual en la columna izquierda muestra los parámetros más significativos para los cuales se establecerán con mayor frecuencia límites a los efluentes y en la columna derecha los parámetros adicionales para los que pueden establecerse límites a los efluentes.



**TABLA 1**


**PARÁMETROS SIGNIFICATIVOS EN AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES**

<b>INDUSTRIAS DE PROCESAMIENTO DE GRANOS (HARINAS)</b>	
DBO <sub>5</sub> Sólidos en suspensión Temperatura	DQO PH Carbón orgánico total COT Sólidos disueltos totales
<b>INDUSTRIAS DE ENLATADOS DE FRUTAS Y VERDURAS</b>	
DBO <sub>5</sub> DQO Sólidos en suspensión PH	Coliformes fecales Color Fósforo total Temperatura Carbón orgánico total COT Sólidos disueltos totales
<b>INDUSTRIAS DE BEBIDAS</b>	

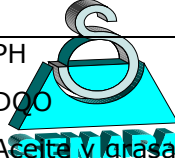
 <p>DBO<sub>5</sub></p> <p>Sólidos en suspensión</p> <p>Sólidos sedimentables</p> <p>Coliformes totales</p> <p>Coliformes fecales</p> <p>Aceite y grasa</p> <p>Materia tóxica</p>	<p>Nitrógeno Total</p> <p>Fósforo Total</p> <p>Temperatura</p> <p>Sólidos disueltos totales</p> <p>Color</p> <p>Turbiedad</p> <p>Espuma</p>
--	---

<b>CURTIEMBRES</b>	
<p>DBO</p> <p>DQO</p> <p>Cromo total</p> <p>Grasa</p> <p>PH</p> <p>Sólidos en suspensión</p> <p>Sólidos totales</p>	<p>Alcalinidad</p> <p>Color</p> <p>Dureza</p> <p>Nitrógeno</p> <p>Cloruros</p> <p>Temperatura</p> <p>Toxicidad</p>
<b>INDUSTRIAS DE LA CARNE</b>	



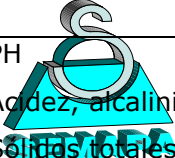
 <p>DBO<sub>5</sub></p> <p>PH</p> <p>Sólidos en suspensión</p> <p>Sólidos sedimentables</p> <p>Aceite y grasa</p> <p>Coliformes Fecal y Total</p> <p>Materia tóxica</p>	<p>Amoniaco</p> <p>Turbiedad</p> <p>Sólidos disueltos totales</p> <p>Fósforo</p> <p>Color</p>
--	---

<b>INDUSTRIAS DE PRODUCTOS TEXTILES</b>	
<p>DBO<sub>5</sub></p> <p>DQO</p> <p>PH</p> <p>Sólidos en suspensión</p> <p>Cromo Total</p> <p>Compuestos fenólicos</p> <p>Sulfuro</p> <p>Alcalinidad</p>	<p>Metales pesados</p> <p>Color</p> <p>Aceite y grasa</p> <p>Sólidos disueltos totales</p> <p>Sulfuros</p> <p>Temperatura</p> <p>Materia tóxica</p>
<b>INDUSTRIAS METALMECÁNICAS</b>	



PH DQO Aceite y grasa (Hidrocarburo) Metales pesados (Fe, Pb, Cu, Al, Sb, Ni, Zn, Cr.) Sólidos en suspensión Cianuro	
<b>INDUSTRIAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS ORGÁNICOS</b>	
DBO <sub>5</sub> DQO PH Sólidos totales en suspensión Sólidos disueltos totales Aceite flotante	Carbón orgánico Cloruro orgánico Fósforo total Metales pesados Cianuro Nitrógeno total Otros contaminantes

<b>INDUSTRIAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS</b>
---

 <p>PH Acidez, alcalinidad Sólidos totales Sólidos totales en suspensión (S.S.) Sólidos disueltos totales (S.D.) Cloruros Sulfatos</p>	<p>DBO<sub>5</sub> Fenoles Fluoruro Silicatos Fósforo total Cianuro Cromo + 3 Plomo Arsénico Aluminio Boro</p>
<p><b>INDUSTRIAS DE MATERIALES PLASTICOS Y SINTÉTICOS</b></p>	
<p>DBO<sub>5</sub> DQO PH Sólidos totales en suspensión Aceite y grasa (Hidrocarburos) Fenoles</p>	<p>Sólidos disueltos totales Sulfatos Fósforo Nitrato Amoniaco Cianuro Aditivos y materiales tóxicos Derivados de benceno clorado Otros</p>



### DESECHOS DE CORRALES DE ENGORDE

DBO<sub>5</sub>

DQO

Sólidos totales

PH

Coliformes fecales

Nitrógeno

Fosfato

Carbón orgánico total (COT)

### INDUSTRIA DE FERTILIZANTES DE NITRÓGENO

Amoniaco

Cloruro

Cromo total

Sólidos disueltos

Nitrato

Sulfato

Sólidos en suspensión

Urea y otros compuestos de

Nitrógeno orgánico

Zinc

Calcio

DQO

Productos químicos para la

Purificación del gas

Hierro total

Aceite y grasa (Hidrocarburos)

PH

Fosfato

Sodio

Temperatura



### **INDUSTRIA DE FERTILIZANTES DE FOSFATO**

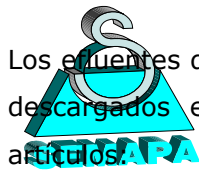
Calcio	Acidez
Sólidos disueltos	Aluminio
Fluoruro	Arsénico
PH	Hierro
Fósforo	Mercurio
Sólidos en suspensión	Nitrógeno
Temperatura	Sulfato

### **INDUSTRIA LECHERA**

DBO <sub>5</sub>	Cloruros
DQO	Color
PH	Nitrógeno
Sólidos en suspensión	Fósforo
	Temperatura
	Toxicidad

## **CAPÍTULO IV**

### **CONDICIONES DE DESCARGA PARA LOS DESECHOS INDUSTRIALES**



Los efluentes de cualquier industria o de prestación de servicios, solamente podrán ser descargados en el sistema de alcantarillado sanitario si obedecen los siguientes artículos.

- Art. 4.1** El valor de pH deberá estar comprendido entre 6.0 y 9.0.
- Art. 4.2** La temperatura no deberá ser superior a 60°C.
- Art. 4.3** Los sólidos sedimentables no deberán ser mayores a 20 ml/l en prueba de una hora en cono Inhoff.
- Art. 4.4** Se fijan las concentraciones máximas de los siguientes elementos, conjuntos de elementos o sustancias:
- a) Arsénico, cadmio, plomo, manganeso, litio, boro, plomo, Cr + 3, mercurio, plata y selenio – 1.5 mg/l. como concentración máxima de cualquier elemento.
  - b) Cromo total y zinc – 15.0 mg/l de cada elemento.
  - c) Estaño – 4.0 mg/l.
  - d) Níquel – 2.0 mg/l.
  - e) Cianuro – 0.2 mg/l.
  - f) Fenol – 5.0 mg/l.
  - g) Hierro soluble – 15 mg/l.
  - h) Sulfato – 1000 mg/l.
  - i) Sulfuro – 5.0 mg/l.
- Art. 4.5** Los caudales máximos horarios no deberán exceder de 2.5 veces los caudales medios diarios, debiendo ser evitadas grandes descargas concentradas en períodos cortos.



**Art. 4.6** SEMAPA podrá exigir que la demanda bioquímica de oxígeno (BDO) del desecho industrial no sea mayor que 2.5 veces el valor medio del afluente crudo que llega a la planta de tratamiento de aguas servidas.

**Art. 4.7** No se admitirán en la red de alcantarillado sanitario desechos industriales que contengan:

- a) Gases tóxicos o sustancias capaces de producirlos como el anhídrido sulfuroso y el gas cianhídrico y otros como el bióxido de azufre y el óxido nitroso
- b) Solventes, gasolina, óleos leves y sustancias explosivas o inflamables en general.
- c) Residuos y cuerpos capaces de producir obstrucciones de las tuberías o cualquier interferencia en la operación del sistema de alcantarillado (trapos, plumas, huesos, trozos de metal, vidrios, maderas, etc.).
- d) Sustancias que, por sus productos de descomposición o combinación, puedan producir obstrucciones o incrustaciones en las tuberías del alcantarillado o en equipos mecánicos que se utilicen.
- e) Residuos nocivos provenientes del tratamiento o pre-tratamiento de los desechos industriales.
- f) Sustancias tóxicas o inhibidoras que por su naturaleza interfieren los procesos biológicos de la planta de tratamiento.
- g) Aguas pluviales.



**Art. 4.8**

Los desechos industriales que no cumplan con los requisitos establecidos en el presente capítulo, para ser admitidos en el sistema de alcantarillado sanitario deberán ser sometidos a tratamiento, a cuyo efecto las industrias tendrán la obligación de presentar a SEMAPA el proyecto de tratamiento de desechos industriales según lo indicado en el Anexo N° 1 de este Reglamento.

**Art. 4.9**

Los parámetros y valores escogidos por el presente reglamento han sido escogidos en base a su potencial representativo y al tipo de efluente industrial cuyas características de contaminación sean de riesgo y se encuentren fuera de los parámetros que rige la Ley de Medio Ambiente 1333 y al Reglamento de Aguas Industriales de SEMAPA.





## **CAPÍTULO V MEDICIÓN Y CONTROL**

**Art. 5.1** Para establecer el volumen de descargas de los desechos industriales, según las posibilidades y a juicio de SEMAPA se adoptará uno de los procedimientos siguientes:

- a) Efectuando la verificación real del caudal evacuado mediante procedimientos adecuados de aforo, a instalaciones de un medidor de flujo de las aguas residuales en la cámara de inspección de SEMAPA.
- b) Estimando como caudal evacuado el 80% del agua consumida que resulte como la medida aritmética medida mensualmente por un lapso de tres meses.

**Art. 5.2** Para la determinación de las características de los desechos industriales, se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) Industrias recién instaladas: A partir de los 60 días de funcionamiento de la industria, SEMAPA procederá a tomar muestras de los desechos con la frecuencia de una mensual
- b) Industrias establecidas: Se seguirán las mismas pautas señaladas en el Inciso a) con la diferencia que en estos casos no existirá plazo previo para que SEMAPA inicie la investigación.



**Art. 5.3** Para que SEMAPA pueda verificar el caudal y otras características de los desechos industriales, exigirá que la Industria como complemento de sus instalaciones de descarga, construya una cámara de inspección de características que le fije SEMAPA.

**Art. 5.4** SEMAPA procederá a efectuar los análisis de laboratorio y los estudios de descarga de los desechos industriales por cuenta de las Industrias, estando obligadas a permitir el ingreso a sus locales al personal autorizado por SEMAPA para la toma de muestras e inspecciones cuantas veces sea necesario.

**Art. 5.5** SEMAPA mantendrá un sistema periódico de muestreo con el fin de controlar modificaciones de los procesos industriales y estará facultada para acceso y toma de muestras en el momento y oportunidad que los considere conveniente.

**Art. 5.6** La industria o estación de servicio que por haber modificado su sistema de eliminación de desechos, considere que ha disminuido apreciablemente el volumen o la concentración de materiales que descarga, tendrá derecho de solicitar a SEMAPA que realice una nueva investigación de sus residuos y en este caso SEMAPA determinará el número, la frecuencia y otros detalles del muestreo correspondiente. Los gastos que originen estas investigaciones correrán por cuenta del industrial.

**Art. 5.7** Las industrias que a la promulgación de la presente reglamentación se encuentren en funcionamiento, tendrán un plazo improrrogable de seis meses para normalizar sus desechos industriales ajustándolos a los valores establecidos en el Capítulo IV de este Reglamento.



**Art. 5.8.** Las industrias que entren en funcionamiento después de la promulgación de la presente reglamentación dispondrán de un plazo improrrogable de tres meses para normalizar sus desechos industriales y deberán llenar oportunamente los requisitos solicitados.



## CAPITULO VI TARIFAS

**Art. 6.1** La cantidad mensual a ser cobrada por SEMAPA a los establecimientos industriales o de prestación de servicios por la descarga y tratamiento de sus desechos industriales, será calculada mediante la siguiente fórmula:

$$C = T.V. (k.p. + v)$$

Donde:

C = Tarifa mensual, Bs/mes.

T = Tarifa básica, en la fecha de la emisión de la factura, Bs/m<sup>3</sup>, no relacionado con la tarifa de agua potable.

V = Volumen del efluente industrial en m<sup>3</sup>/mes que resulte al aplicar los procedimientos indicados en el Art. 5.º del Capítulo VI.

P = Coeficiente relativo al tratamiento de los desechos industriales = 0.37.

V = Coeficiente de conducción de los desechos industriales = 0.63.

K = Coeficiente de concentración. Será calculado en función a los análisis realizados y de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$K = \frac{DQO + 2DBO + 3SS}{1800}$$

El costo por concepto de análisis y muestras será cargado directamente en las facturas mensuales. La cantidad de muestras y parámetros mínimos serán escogidos a criterio de SEMAPA.



Donde:

$DBO_5$  = Concentraci3n de la demanda bioquímica de oxígeno de los desechos industriales, en mg/l, obtenido por análisis (5 días a 20°C) realizados durante el mes.

$SS$  = Concentraci3n de s3lidos en suspensi3n de los desechos industriales, en mg/l, obtenidos por análisis realizados durante el mes.

**Art. 6.2** En caso de no efectuarse análisis de los desechos industriales durante el mes por motivos o raz3n justificada, para efectos de facturaci3n el valor "K" ser3 considerado como igual a la medida de los tres 3ltimos meses.

**Art. 6.3** Hasta que un programa de control completo de medidas de caudal y análisis sea establecido, la f3rmula indicada en el Art. 6.1 de este capítulo ser3 usado solamente en los desechos industriales clasificados como de Categoría 1 y Categoría 2 en el capítulo III de este Reglamento.

**Art. 6.4** Las tarifas para los desechos industriales clasificados como de categoría 3 y categoría 4 tomarán solamente en cuenta el volumen del efluente industrial, es decir:  $C = T.V.$



## CAPITULO VII

### PENALIDADES Y SANCIONES

Toda persona natural o jurídica, entidades estatales y municipales, cuyas actividades industriales, comerciales, agropecuarias, domésticas, públicas, recreativas y otras, causantes de contaminación deben cumplir con las disposiciones de este reglamento.

SEMAPA en cumplimiento al Contrato de Concesión suscrito con la Superintendencia de Saneamiento Básico (SISAB), en fecha 02 de Abril de 2002, debe cumplir con las disposiciones del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica de la Ley del Medio Ambiente.

El Art. 17 de la Ley 1333 dispone que *"Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades"*.

A su vez la Ley 2066 de 11 de abril de 2000, en el Art.23 respecto a la conservación del agua y el medio ambiente dispone que, *"Los prestadores de Servicios de Agua Potable o Servicios de Alcantarillado Sanitario deben proteger el medio ambiente conforme a las disposiciones de la Ley 1333 de 15 de julio de 1992 y su reglamentación..."*

Por lo cual, las descargas de efluentes industriales, en los cuerpos receptores, sean éstos naturales o artificiales en forma directa o indirecta, cualquiera que sea su caudal o condiciones de lanzamiento no deberán exceder en ningún caso los valores máximos de parámetros físico-químicos y bacteriológicos admitidos para descargas de desagües industrial establecidos.



**Art. 7.1**

El incumplimiento a las disposiciones del presente reglamento facultará a la Empresa, imponer las sanciones que viera conveniente e incluso suspender o clausurar el servicio de agua y el uso del alcantarillado sanitario y podrá exigir al propietario el pago de los gastos y costos en que hubiese incurrido, así como las indemnizaciones a que diera lugar, de igual manera se harán pasibles a la aplicación por parte de SEMAPA de las siguientes penalidades:

- a) Advertencia,
- b) Multa,
- c) Suspensión del servicio de agua.
- d) Clausurar el servicio de agua y uso del alcantarillado

**Art.7.2**

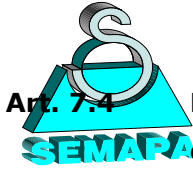
La penalidad de Advertencia será aplicada cuando se trate de una primera infracción, debiendo en esta oportunidad, cuando fuera oportuno, fijar el plazo para que sean corregidas las irregularidades presentadas.

**Art.7.3**

Será aplicada la Multa, cuando no haya sido salvada la irregularidad después del plazo concedido para su corrección, que no deberá ser mayor a 30 días calendario, salvo que fuese por causa de fuerza mayor debidamente justificada por el propietario y aceptada por la Empresa no se hubiese cumplido, a cuyo objeto se ampliará el plazo a criterio técnico del personero autorizado por SEMAPA.

El valor de las Multas será aplicada por SEMAPA observando los siguientes valores:

- a) Infracciones leves de 500 a 1.000 Bolivianos.
- b) Infracciones graves de 1.000 a 5.000 Bolivianos.
- c) Infracciones gravísimas de 5.000 a 10.000 Bolivianos.



**Art. 7.4** En caso de reincidencia, la multa será aplicada por el valor correspondiente al doble de la anteriormente impuesta.

**Art.7.5** La penalidad de suspensión del servicio de agua, temporal o definitivamente será impuesta en los casos de peligro inminente a las instalaciones y personal de SEMAPA o en general a la salud pública o a criterio de SEMAPA a partir de la tercera reincidencia.

**Art.7.6** La penalidad de Clausurar el servicio de agua y uso del alcantarillado será impuesta en los casos en que, los establecimientos industriales cuyos efluentes estén contaminados con materias orgánicas y/o minerales que ocasionen degradación de las aguas y/o alteren los parámetros de contaminación, sobrepasando los límites establecidos y la autorización de la Entidad Competente, en el contenido de sus descargas a un cuerpo receptor.

**Art.7.7** En caso en que la infracción fuera continua, SEMAPA podrá imponer multas diarias en los mismos límites y valores establecidos en el Art.7.3.

**Art. 7.8** Se considera infracción continua, la industria que estando en operación no esté prevista de medios adecuados para evitar descargas contrarias al presente reglamento.

**Art. 7.9** La multa diaria cesará en el momento en que sea corregida la irregularidad y no deberá pasar un período de 30 días seguidos, contados a partir de la fecha de su aplicación.





**Art. 7.10** Persistiendo la irregularidad después del período referido en el artículo 7.9 podrá aplicarse nueva imposición de multa diaria, sin perjuicio de la aplicación de otras penalidades.

**Art. 7.11** En el caso de la aplicación de la multa diaria podrá a criterio de SEMAPA ser concedido un nuevo plazo para la corrección de las irregularidades presentadas, si fuera requerido con fundamentos por el infractor suspendiéndose durante el transcurso del plazo concedido, la incidencia de la multa.

**Art. 7.12** El incumplimiento en el pago de tarifas de desecho industrial y de las multas por infracciones al presente reglamento en los plazos indicados en las papeletas de cobranza, sujetarán a la industria a la suspensión del abastecimiento de agua.

**Art. 7.13** El infractor será el único responsable por las consecuencias de la aplicación de las penalidades referidas en el presente capítulo, no correspondiendo a SEMAPA ningún pago o indemnización.

**Art. 7.14** En caso de traslado de la Empresa o Interrupción parcial de los procesos de tratamiento de los efluentes industriales, el cliente usuarios del sistema de Alcantarillado Sanitario deberá comunicar de inmediato en forma escrita, de no hacerlo SEMAPA continuará facturando a la Empresa en el promedio de los últimos tres meses, dando cumplimiento al Art. 60-61 del Título IV, Cap. III -De los Sistemas de Tratamiento - del Reglamento en Material de Contaminación Hídrica de la Ley de Medio Ambiente 1333.

**Art.7.15** Los casos no previstos en el presente reglamento, sin perjuicio de las infracciones determinadas, serán sancionadas por la Superintendencia de Saneamiento Básico, de acuerdo a la gravedad de la falta, en sujeción a



lo previsto en el reglamento y los respectivos contratos. La imposición de sanciones a los Usuarios se establecerá de acuerdo a reglamento, sin perjuicio de las sanciones previstas por el Código Penal.


Asimismo SEMAPA podrá sancionar por cualquier otra infracción conforme a disposiciones del Marco Regulatorio, Ley de Medio Ambiente y otras disposiciones conexas con la normativa legal correspondiente.

Por lo tanto, es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tienen persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades, tal como lo establece la Constitución Política del Estado.

## **ANEXO N° 1**

### **NORMAS DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS PARA TRATAMIENTO DE DESECHOS INDUSTRIALES**

#### **1. REQUISITOS PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS**



**1.1** El proyecto deberá ser entregado a SEMAPA acompañado de carta de presentación, en la cual deberá estar expresamente declarado la aceptación de la Industria por el proyecto presentado, todo de acuerdo a formulario adjunto.

**1.2** El proyecto deberá ser elaborado y firmado por Ingeniero Civil o Sanitario debidamente registrado en la Sociedad de Ingenieros de Bolivia S.I.B. y en SEMAPA.

**1.3** El proyecto deberá comprender las siguientes partes:

- Memoria descriptiva
- Memoria de cálculo
- Especificaciones técnicas
- Presupuesto
- Cronograma de ejecución
- Planos

**1.4** Siempre que SEMAPA considere necesario solicitará, por escrito aclaraciones o complementación al proyecto, estableciendo plazos para el cumplimiento de las exigencias.

**1.5** El proyecto y las instalaciones de tratamiento quedarán siempre bajo las condiciones de descarga de desechos industriales, que se señalan en el presente reglamento.

**1.6** El proyecto será rechazado por SEMAPA, cuando por concepción, fuera claramente inadecuado.



**1.7** SEMAPA no asumirá ninguna responsabilidad por el incumplimiento de contratos entre la Industria y el proyectista, ni aceptará como justificativo cualquier problema que se presente de esa relación.

**1.8** Los planos y memorias del proyecto deberán presentarse de acuerdo a lo señalado por la Norma Boliviana en el Apéndice N° 1, Inciso D, de las "Normas de Diseño para Sistemas de Alcantarillado" año 1977.

## **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

**2.1** Listar todos los tipos de desechos para cada proceso industrial, inclusive los originados del lavado de recipientes y piso, señalando los que serán tratados en el proyecto propuesto.


**2.2** Presentar los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos necesarios para la caracterización de cada uno de los desechos por cada proceso industrial.

**2.3** Las industrias existentes deberán presentar y justificar las técnicas de muestreo utilizado para la caracterización de sus desechos.

**2.3** Las industrias nuevas deberán indicar las fuentes de obtención de los parámetros físico-químicos y biológicos adoptados.

**2.4** Las industrias nuevas deberán indicar las fuentes de obtención de los parámetros físico-químicos y biológicos adoptados.

**2.5** En el caso de descargas continuas, especificar, para cada tipo de desecho, el caudal diario medio y los caudales horarios medio y máximo.



**2.6** En el caso de descargas discontinuas, indicar los períodos de descarga, el volumen y el caudal de cada descarga.

**2.7** Describir y justificar los procesos utilizados para la obtención de los datos de caudal señalados anteriormente.

**2.8** Indicar el punto o los puntos de descarga a la red de alcantarillado sanitario.

**2.9** Describir, con detalle los sistemas de tratamiento adoptados y efectuar su justificación.

**2.10** Indicar las características físico-químicas probables de los desechos, tratados y sus respectivas reducciones.

### **3. MEMORIA DE CÁLCULO**

**3.1** Presentar los cálculos utilizados para el dimensionamiento de todas las unidades de tratamiento, indicando los parámetros utilizados y sus respectivos intervalos de variación.

**3.2** Presentar el dimensionamiento hidráulico de todo el sistema.

### **4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**4.1** Presentar La relación y especificaciones

**4.2** En el caso de equipos patentados, incluir las especificaciones y/o catálogos de los fabricantes.



- 4.3** Cuantificar todo el material a ser empleado en la construcción del sistema de tratamiento.

## **5. PRESUPUESTO**

- 5.1** Presentar la estimación de costos de las instalaciones de tratamiento.
- 5.2** Presentar la estimación de costos mensuales para la operación y mantenimiento de las instalaciones de tratamiento.

## **6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PROYECTADO**

- 6.1** Elaborar un cronograma, tipo PERT o GANTT, diferenciando las etapas de provisión y montaje.

## **7. PLANOS**

- 7.1** Plano de ubicación de la industria indicando el o los puntos de descarga al alcantarillado de los efluentes industriales.
- 7.2** Plano de planta con todas las unidades del sistema de tratamiento.
- 7.3** Perfil hidráulico, completo y detallado, de los sistemas de tratamiento, desde la colecta hasta la disposición final de los efluentes.
- 7.4** Planos de detalle constructivo de todas y cada una de las obras.



7.5 Otros diseños considerados necesarios para el análisis del proyecto.