



METODOLOGIA DE PAGO –VMA

D.S- Nº 021-2009-VIVIENDA

PRESENTADO POR: DEPARTAMENTO AMBIENTAL
TELEFONOS: 637-5443 / 946500019 / 947-394360



SIN TRATAMIENTO



- Parámetros elevados
- Limpiezas frecuentes (cada 15 días)
- Malos olores
- Acumulación de grasa
- Obstrucciones en tuberías

CON TRATAMIENTO BIODYNE



- Parámetros controlados
- Limpiezas trimestrales
- Reducción de olores
- Licuefacción de grasa
- Tuberías sin atoros

Antecedentes

Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA

Aprueba los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario

- ✓ Establece que los usuarios que sobrepasen los parámetros contenidos en el Anexo N° 1 deberán pagar por dicho exceso:

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	DBO ₅	500
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SST	500
Aceites y Grasas	mg/L	AyG	100

Para poder determinar cuales son los valores de cada trampa de grasa, se debe realizar un muestreo de los 4 parámetros indicados (DBO, DQO, AYG Y SST) por un laboratorio certificado



Delimitación de los Rangos por exceso de vertimiento

RANGO	PARAMETROS			
	DBO ₅	DQO	SST	AyG
VMA (mg/L)	500	1000	500	100
Rango 1	500,1-550	1000,1-1100	500,1-550	100,1-150
Rango 2	550,1 - 600	1100,1 - 1200	550,1 - 600	150,1 - 200
Rango 3	600,1 - 1000	1200,1 - 2500	600,1 - 1000	200,1 - 450
Rango 4	1000,1 - 10 ⁴	2500,1 - 10 ⁴	1000,1 - 10 ⁴	450,1 - 10 ³
Rango 5	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ³

Incentiva pre-tratamiento

Disuasivo Camales

Una vez tenemos los resultados del laboratorio, debemos verificar en que rango se encuentra el muestreo de la trampa de grasas para cada uno de los parámetros. Si tomamos como ejemplo la DBO podemos apreciar que entre el rango 1 y 2 no hay mucho aumento. Cuando sobrepasamos el rango 3, estando por encima de 1000mg/L, ósea el rango 4, la multa se eleva drásticamente.

Factor de Ajuste F según rango de vertimiento

RANGO	FACTORES INDIVIDUALES				TOTAL
	F _{DB05}	F _{DQO}	F _{SST}	F _{AyG}	
Asignación porcentual	25%	35%	20%	20%	
Rango 1	6%	9%	5%	5%	25%
Rango 2	19%	26%	15%	15%	75%
Rango 3	25%	35%	20%	20%	100%
Rango 4	250%	350%	200%	200%	10 veces más
Rango 5	500%	700%	400%	400%	20 veces más

- ✓ A mayor concentración de descarga mayor pago.
- ✓ El pago está asociado al daño generado sobre sistema alcantarillado.
- ✓ Induce al tratamiento de las descargas antes de ser evacuadas.

Cuando sabemos los rangos de los parámetros, podemos saber el porcentaje de la multa

Fórmula del pago adicional por exceso de vertimiento

$$PA = \text{Importe a facturar por alcantarillado} * F$$

PA = Pago Adicional

F = Factor de ajuste

$$F = F_{DBO5} + F_{DQO} + F_{SST} + F_{A\&G}$$

F_{DBO5} = factor de exceso de DBO_5 de acuerdo al rango

F_{DQO} = factor de exceso de DQO de acuerdo al rango

F_{SST} = factor de exceso de SST de acuerdo al rango

F_{AyG} = factor de exceso de AyG de acuerdo al rango

Los porcentajes obtenidos de cada parámetro deben sumarse para dar un total final.

Límites de Pago Adicional

RANGO	LIMITE DE PAGO ADICIONAL
VMA (mg/L)	
Rango 1 (mg/L)	25 % del monto facturado por el servicio de alcantarillado
Rango 2 (mg/L)	75 % del monto facturado por el servicio de alcantarillado
Rango 3 (mg/L)	100 % del monto facturado por el servicio de alcantarillado
Rango 4 (mg/L)	10 veces de la monto facturado por el servicio de alcantarillado
Rango 5 (mg/L)	20 veces de la monto facturado por el servicio de alcantarillado

- **Primer rango:** Concentraciones de transición. Dilución con desagües domésticos mitiga impactos.
- **Segundo rango:** Genera algunos sobrecostos operativos y riesgos de operación de PTARs. Probable disminución de vida útil de las tuberías.
- **Tercer rango:** Mayores costos operativos y riesgos de operar PTARs. Disminuye vida útil de tuberías
- **Cuarto rango:** Concentraciones elevadas ocasionan sobre costos operativos y de mantenimiento. Disminuye vida útil de tuberías y riesgo de colapso del sistema de tratamiento de aguas servidas.
- **Quinto rango:** Concentraciones altamente elevadas. Alto riesgo de colapso de los sistemas de tratamiento de aguas servidas.

Ejemplos

Ejemplo 1: Supermercado

Volumen de agua potable consumido = 2,000 m³/mes

Importe facturado de alcantarillado = S/. 3, 500 (sin IGV)

A.- Concentración de aguas residuales crudas:

Parámetro	Siglas	Unidad	Valores Máximos Admisibles	Concentración de descarga	Estado
Demanda Bioquímica de Oxígeno (al día 5)	DBO5	mg/l	500	4.900	Supera
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	1.000	6.900	Supera
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	500	1.100	Supera
Aceites y Grasas	AyG	mg/l	100	200	Supera

En este ejemplo podemos apreciar que el monto de alcantarillado es de S/. 3,500 nuevos soles. Los valores **(en rojo)** están muy por encima de lo que exige la norma.

B.- Ubicación del vertimiento según los rangos establecidos

Rango	Parámetros			
	DBO	DQO	SST	AyG
VMA (mg/l)	500	1.000	500	100
Rango 1	500,1 - 550	1.000,1 - 1.100	500,1 - 550	100,1 - 150
Rango 2	550,1 - 600	1.100,1 - 1.200	550,1 - 600	150,1 - 200
Rango 3	600,1 - 1.000	1.200,1 - 2.500	600,1 - 1.000	200,1 - 450
Rango 4	1.000,1 - 10 ⁴	2.500,1 - 10 ⁴	1000,1 - 10 ⁴	450,1 - 10 ³
Rango 5	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ⁴	Mayor a 10 ³

En este ejemplo la DBO, DQO y SST están en rango 4, mientras que en AyG están en rango 2.

C.- Identificación de Factores individuales de ajuste

RANGO	FACTORES INDIVIDUALES				TOTAL
	F _{DBO}	F _{DQO}	F _{SST}	F _{AyG}	
Asignación Porcentual	25%	35%	20%	20%	
Rango 1	6%	9%	5%	5%	25%
Rango 2	19%	26%	15%	15%	75%
Rango 3	25%	35%	20%	20%	100%
Rango 4	250%	350%	200%	200%	10 veces más
Rango 5	500%	700%	400%	400%	20 veces más

Los valores identificados en la tabla anterior se llevan a esta tabla para determinar los porcentajes que se deben aplicar.

D.- Calculo del Factor de ajuste para determinar el pago adicional

$$F = F_{DBO5} + F_{DQO} + F_{SST} + F_{AyG}$$

Factores
Individuales:

250%

350%

200%

15%

Suman:

F = 815%

Se realiza la sumatoria de los porcentajes de cada parámetro para obtener el porcentaje final (815%)

E.- Pago Adicional mensual

Facturación actual por Servicio de Alcantarillado : S/. 3,500.

Pago Adicional (PA) = S/. 3,500 * 815%

PA = S/. 28,525

El porcentaje final se multiplica por la facturación mensual de alcantarillado (815% x S/. 3,500.00) para obtener el monto total de la multa (S/. 28,525 nuevos soles mensuales), la cual será incluida en la facturación de agua y alcantarillado.

Las consecuencias de no pagar la multa serán de cancelar el servicio de agua potable o cerrar el acceso del establecimiento al alcantarillado.

> **Si no trata desagües, el usuario pagaría por excederse VMA**

S/. 342,300 anual (S/. 28,525 x 12 meses)

> **En cambio, si trata desagües el usuario gastaría:**

S/. 3,135 por única vez + S/. 27,400 anual

1. Adecuación de punto de monitoreo = S/. 135 por única vez
2. Revisión y adecuación de Trampa de Grasas = S/. 1.000 por única vez
3. Limpieza inicial de Trampa de Grasas = S/. 1.000 por única vez
4. Costo anual de tratamiento biológico = S/. 23.400 por año (bacterias)
5. Limpieza periódica durante proceso de tratamiento = S/. 4.000 por año

Conclusión: Más eficiente es tratar desagües!

Según los 5 puntos mencionados por la SUNASS:

1. Si el punto de monitoreo cumple con las dimensiones necesarias, no será necesario realizar cambios.
2. Si la trampa de grasas cumple con el diseño ideal, no será necesario realizar cambios.
3. Al iniciar un tratamiento biológico es necesario realizar una limpieza inicial.
4. El costo anual del MBR para una trampa de grasa de 3m³ es de S/. 13,500 nuevos soles.
5. Con el tratamiento se reduce la frecuencia de limpieza realizándola cada 3 meses en promedio.



sedapal

"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"
Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de nuestra Diversidad"

Carta N° 1438 -2012-EEC-AR

Lima, 09 de abril de 2012.

Señor .

Lima

Asunto : Infracción de Normas: R.C.D. N° 011-2007-SUNASS. - D. S. N° 021-2009-VIVIENDA y su reglamento.

Es grato dirigirme a ustedes, y a su vez informarles que, nuestro personal técnico acreditado ha realizado la inspección el día 03.02.2012, donde hemos podido comprobar que sus desagües sobrepasan los Valores Máximos Admisibles (VMA), establecidos en el Anexo N° 1 del D.S. N° 021-2009-VIVIENDA, particularmente en la Demanda Bioquímica de Oxígeno = 1,030 mg/l (según la norma no deben de pasar de 500 mg/L) y la Demanda Química de Oxígeno = 1,600 mg/L (La norma exige no sobrepasar de 1000 mg/L); por lo que deberán tomar medidas para adecuar sus aguas residuales y adquieran características similares a la de los desagües domésticos. Según el Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento, aprobado por RCD-011-2007-SUNASS-CD, que textualmente en su Artículo 9°, numerales 9.5 y 9.6 dice:

Ejemplo 1: Restaurante (Los nombres se mantienen en anonimato por seguridad)

Problemática: Esta carta de Sedapal muestra los parámetros antes del tratamiento con el MBR. La se encuentra en **DBO = 1,030 mg/l** en rango 4 y **DQO = 1600mg/l** en rango 3.

Pre-tratamiento: se indico al cliente colocar rejillas para retención de solidos.

Tratamiento: se aplico un 1 litro diario de MBR al final de las labores.

Volumen de trampa de grasa: 3m³





INFORME TÉCNICO N° 0393 – 12 – LAB. 12

1. DATOS DEL SOLICITANTE
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : RESTAURANTE JUAN ARAKAKI
 - 1.2 RUC : 10065777491
2. FECHA DE EMISION : 14/05/2012
3. ANÁLISIS SOLICITADO : ANÁLISIS DE AGUA
4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA
 - 4.1 IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE AGUA
 - 4.2 CANTIDAD : 1 L.
5. LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA : LABORATORIO N° 12 - FACULTAD DE CIENCIAS
6. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura: 25 °C; Humedad relativa: 66 %

7. RESULTADOS

NORMA	ANÁLISIS	RESULTADOS
METODOS NORMALIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES APHA/AWWA-WEF 20 Edición 1998	DBO, ppm	258
	DQO, ppm	699

8. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO
 El Informe técnico es válido solo para la muestra y las condiciones indicadas en los ítem del uno (1) al cuatro (4) del presente informe técnico.

Otilia Acha
 M.Sc. Otilia Acha de la Cruz
 Responsable del análisis
 CCP N° 202

Biodyne-Perú

La Alternativa VIABLE

Desde 1989

Resultados:

Luego de 1 mes de tratamiento con el producto MBR (Microorganismos Benéficos para Restaurantes) Biodyne, se redujo, **DBO = 258 mg/l** en rango 0 y **DQO = 699 mg/l** en rango 0.

El tratamiento cumple con lo exigido por la ley. El cliente ya no es visitado por Sedapal para muestreos porque cumple con la norma.



sedapal

Equipo Evaluación de Calidad de Aguas Residuales

"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de nuestra Diversidad"

Carta Nº 2379-2012-EEC-AR

Lima, 04 de mayo de 2012.

Señores

Asunto : **Infracción de Normas: R.C.D. Nº 011-2007-SUNASS. - D. S. Nº 021-2009-VIVIENDA y su reglamento.**

Es grato dirigirme a ustedes y a su vez Informarles que, nuestro personal técnico acreditado ha realizado la inspección el día 09.04.2012, donde hemos podido comprobar que sus desagües sobrepasan los Valores Máximos Admisibles (VMA), establecidos en el Anexo Nº 1 del D.S. Nº 021-2009-VIVIENDA, particularmente en la Demanda Bioquímica de Oxígeno = 1,645 mg/L (la norma exige no sobrepasar de 500 mg/L) y Grasa = 108 mg/L (la norma exige no sobrepasar de 100 mg/L); por lo que deberán tomar medidas para adecuar sus aguas residuales y adquieran características similares a la de los desagües domésticos. Según el Reglamento de Calidad de la Prestación de Servicios de Saneamiento, aprobado por RCD-011-2007-SUNASS-CD, que textualmente en su Artículo 9º, numerales 9.5 y 9.6 dice:

Ejemplo 2: Supermercado (Los nombres se mantienen en anonimato por seguridad)

Problemática: Esta carta de Sedapal es dirigida a un supermercado. Como podemos apreciar sus parámetros están elevados. La **DBO = 1645mg/l** en rango 4 y **AyG = 108 mg/l** en rango 1

Pre-tratamiento: se indico al cliente colocar rejillas para retención de solidos.

Tratamiento: se aplicaron un 3 litros diarios de MBR al final de las labores.

Volumen de trampa de grasa:
10m³



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI-SNA CON REGISTRO N° LE-017**

INFORME DE ENSAYO: SE-675-12

Cliente
 Dirección
 Tipo de muestra Agua Residual.
 Cantidad de muestra Es 01 muestra en frascos de plástico y vidrio.
 Fecha de muestreo 2012-11-26.
 Procedimiento de muestreo Instrucción interna:
 IC-22: Muestreo de Agua Residual Municipal o Industrial (Tratada y no Tratada).
 Procedencia de la muestra Av. Defensores del Morro 1350 - Chorrillos.
 Ubicación del punto de muestreo Coordenadas UTM (Sistema WGS84):
 W-TTEF-11-12: 18280459E, 8653136N.
 Lugar de recepción de las muestras Calle Beta N° 135, Callao.
 Fecha de recepción de las muestras 2012-11-26.
 Fecha de ejecución del ensayo Del 2012-11-26 al 2012-12-01.

Resultados:

Descripción de la muestra	Determinaciones
	Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/L
W-TTEF-11-12 (Fuente Final)	268

Métodos de ensayo:
 • Demanda Bioquímica de Oxígeno SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 21st Ed. 2005; Biochemical Oxygen Demand (BOD); 5-Day BOD Test - Azide Modification.

Estado y condiciones de la muestra: La muestra llegó refrigerada.

Ing. Juana Medina Palacios
Jefe de Laboratorio

Ing. Lucio Capcha Collado
Jefe Técnico
CIP N° 136867

INFORME DE ENSAYO: SE-675-12

Resultados:

Descripción de la muestra	Determinaciones		
	▲ pH ⁽¹⁾	▲ Temperatura ⁽²⁾ °C	▲ Aceites y Grasas mg/L
W-TTEF-11-12 (Fuente Final)	6,3	22,4	57,4

(1) Medición en campo
(2) Valor asociado a la muestra durante la medición del pH

▲ "Los métodos indicados no han sido acreditados por el INDECOPI-SNA".

Métodos de ensayo:
 • pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 21st Ed. 2005; pH Value, Electrometric Method.
 • Aceites y Grasas: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 C, 22nd Ed. 2012; Oil and Grease; Liquid-Liquid, Partition -Gravimetric Method; Pag. 5-40.

Estado y condiciones de la muestra: La muestra llegó refrigerada. Muestra preservada con H₂SO₄ (AyG).

Ing. Juana Medina Palacios
Jefe de Laboratorio

Ing. Lucio Capcha Collado
Jefe Técnico
CIP N° 136867

Luego de 1 mes de tratamiento con el MBR podemos ver que la **DBO = 268 mg/l** rango 0 y **AyG = 57.4 mg/l** rango 0 cumpliendo con la norma establecida. El cliente realizaba limpiezas mensuales y al utilizar el producto pudo aplazar la limpieza a ser efectuada cada 3 meses.



SIN TRATAMIENTO



- Parámetros elevados
- Limpiezas frecuentes (cada 15 días)
- Malos olores
- Acumulación de grasa
- Obstrucciones en tuberías


Biodyne-Perú
La Alternativa VIABLE

Desde 1989

CON TRATAMIENTO BIODYNE



- Parámetros controlados
- Limpiezas trimestrales
- Reducción de olores
- Licuefacción de grasa
- Tuberías sin atoros