



**INFORME N° 58-2012-OEFA/DE**

PARA : **ING. PITTER PABLO PILCO ASTUDILLO**  
 Coordinador de la Calidad del Agua y Suelo (e)

ASUNTO : Informe de las características de las aguas residuales en el área de las operaciones de establecimientos acuícolas - departamento de Tumbes

REFERENCIA : Requerimiento de la Dirección de Supervisión para la toma de muestras y análisis de las aguas residuales en el área de las operaciones de establecimientos acuícolas, departamento de Tumbes.

FECHA : 14 NOV. 2012

Es grato dirigirme a usted, a fin de emitirle el Informe "Característica de las Aguas Residuales en el Área de las Operaciones de Establecimientos Acuícolas – Departamento de Tumbes", cuyo trabajo de campo se realizó el 28 de setiembre de 2012.

**1. ANTECEDENTES**

El 17 de agosto de 2012, la Empresa Langostinera Ulises S.A., presenta al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA la denuncia contra la Empresa Camarones S.A.C., ubicada en el distrito, provincia y departamento de Tumbes; por presunta contaminación del agua, debido al arrojo de desperdicios de su labor industrial y cuyas aguas estarían llegando hasta sus instalaciones.

El 11 de setiembre de 2012, la Dirección de Supervisión solicita a la Dirección de Evaluación la toma de muestras y análisis de agua en el área de las operaciones de establecimientos acuícolas, departamento de Tumbes.

**2. OBJETIVO**

Evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas residuales en el área de las operaciones de la Empresa Langostinera Ulises S. A. y la Empresa Camarones S.A.C, ubicadas en el departamento de Tumbes.

**3. METODOLOGÍA**

En el marco de la Supervisión Especial Ambiental del OEFA a la Empresa Langostinera Ulises S.A. y a la Empresa Camarones S.A.C., a cargo de la Ing. Sheila Zacarías y el Blgo. Carlos Miery Terán Vásquez de la Dirección de Supervisión, el equipo técnico conformado por el Ing. Pitter Pilco Astudillo y la Quím. Giovanna Pinto Alcarraz, de la Dirección de Evaluación y, el Ing. Heinner Raphael Rosillo Arrunátegui de la Oficina Descentralizada de Tumbes del OEFA, se realizó el 28 de setiembre de 2012, la toma de muestras de agua de los estanques de las precitadas empresas. Cabe señalar que la descarga de aguas de las operaciones de la Empresa Camarones S.A.C va al estero Puerto Rico, al cual llegan las descargas del poblado Huaquilla, localizado cerca a la zona y; la





Empresa Langostinera Ulises S.A. capta de este estero las aguas para su estanque de bombeo.

Para evaluar la calidad del agua de las empresas langostineras, se establecieron 06 puntos de muestreo de acuerdo a lo coordinado con el equipo técnico de la Dirección de Supervisión, los cuales se ubicaron en los estanques de crianza (cultivo), de bombeo y en el punto de descarga de cada empresa (ver tabla N°1, y mapa adjunto), registrándose la temperatura (T), potencial de hidrógeno (pH), conductividad, oxígeno disuelto (OD) y sólidos disueltos totales (SDT), con un equipo multiparámetro debidamente calibrado.

Para la toma de muestras de aguas superficiales de los estanques de las langostineras se aplicó el "Protocolo Nacional del Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua", aprobado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), toda vez que no existe ningún protocolo específico establecido para estos cuerpos de agua. Asimismo, la preservación de las muestras se realizó según las recomendaciones formuladas por el laboratorio acreditado Envirolab Perú S.A.C., responsable de los análisis de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), nitratos (N-NO<sub>3</sub>), nitritos (N- NO<sub>2</sub>) sólidos totales suspendidos (STS), fosfatos (P-PO<sub>4</sub>), alcalinidad, dureza, coliformes fecales y coliformes totales, cuyos resultados se encuentran en el Informe de Ensayo N°1209494.

**Tabla N° 1. Posición de las estaciones de muestreo.**

Código	Descripción	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
M-1	Estación de Bombeo - Empresa Langostinera Ulises S.A.	9610558	562442
M-2	Zona A Estanque N° 2 - Empresa Langostinera Ulises S.A., descarga de las pozas de crianza.	9610391	562805
M-3	Zona A Estanque N° 5 - Empresa Langostinera Ulises S.A., altura de poza de crianza.	9610079	562531
E-1	Estación de Bombeo - Empresa Camarones S.A.C.	9610450	563036
E-2	Al centro del Estanque N° 12, Empresa Camarones S.A.C.	9610286	563059
E-3	Estanque N° 12, Margen salida de agua, Empresa Camarones S.A.C.	9610020	563079



#### 4. RESULTADOS

##### 4.1 Empresa Langostinera Ulises S.A.

En la Empresa Langostinera Ulises S.A., las aguas superficiales de los estanques tuvieron una temperatura en el rango de 30.1°C a 31.0 °C, considerado este valor aceptable para especies de camarón de aguas cálidas. El oxígeno disuelto varió de 2.27 mg/L a 7.82 mg/L, encontrándose la menor concentración en la descarga del estanque de crianza N° 2 de la empresa y siendo este valor característico para este tipo de agua. La conductividad varió de 25300 µS/cm a 56200 µS/cm, lo que indica que el agua es tipo salobre, los sólidos totales disueltos -TDS variaron de 12670 mg/L a 28100 mg/L.

La demanda bioquímica de oxígeno, indicador de materia orgánica, varió de 8 mg/L a 11 mg/L, encontrándose la mayor concentración en el estanque de bombeo de la empresa, los sólidos totales suspendidos variaron de 70 mg/L a 127 mg/L, encontrándose la mayor concentración en el estanque de crianza (estación M-3), la alcalinidad se encontró en el rango de 180.5 mg/L a 374.1 mg/L, la dureza total en el rango de 3274 mg/L a 7242 mg/L, los fosfatos en el rango de 0.153



mg/L a 0.228 mg/L, los nitratos de 0.14 mg/L a 0.30 mg/L y los nitritos desde valores menores a 0.005 mg/L a 0.683 mg/L.

La concentración de coliformes fecales varió de valores menores a 1.8 NMP/100 mL a 330.0 NMP/100 mL. La concentración de coliformes totales fue de 33.0 NMP/100 mL (estación M-3, estanque de crianza N° 5) a 1700 NMP/100 mL (estación M-2, descarga del estanque N° 2).

En las tablas N° 2 y N° 3 se presentan los resultados de las mediciones realizadas *in situ* y de los ensayos químicos y microbiológicos correspondientes a la Empresa Langostinera Ulises S.A.C.

**Tabla N° 2. Resultados de campo – Empresa Langostinera Ulises S.A.**

COD.	Fecha dd/mm/año	Hora	Temp. (°C)	pH Unidad de pH	O.D. (mg/L)	C.E. (uS/cm)	TDS (g/L)
M-1	28/09/2012	11:45	31.0	7.40	6.17	45700	22900
M-2	28/09/2012	12:20	30.1	7.35	2.27	25300	12670
M-3	28/09/2012	12:50	30.1	8.47	7.82	56200	28100

Ref. Informe N° 517-2012-OEFA/DE

**Tabla N°3. Resultados de análisis - Empresa Langostinera Ulises S.A.**

Código	DBO5 (mg/L)	Alcalinidad Total	Dureza Total mg/L	STS mg/L	P-PO4 mg/L	N- NO3 mg/L	N- NO2 mg/L	Coliformes Fecales NMP/100 mL	Coliformes Totales NMP/100 mL
M-1	10.00	296.9	5 754	83	0.228	0.30	0.168	7.8	460.0
M-2	11.00	374.1	3 274	70	0.191	0.30	0.683	330.0	1 700
M-3	8.00	180.5	7 242	127	0.153	0.14	<0.005	<1.8	33.0

Ref. Informe de Ensayo N° 120949 – ENVIROLAB PERÚ S.A.C.

#### 4.1 Empresa Camarones S.A.C.

En la Empresa Camarones S.A.C., la temperatura de las aguas de los estanques presentó un rango de 27.8°C a 33.1°C, el oxígeno disuelto varió de 2.62 mg/L a 11.75 mg/L, encontrándose la menor concentración en el estanque de bombeo, la conductividad varió de 45000 µS/cm a 55100 µS/cm, y los sólidos totales disueltos variaron de 22500 g/L a 27500 mg/L. Las menores temperaturas encontradas en comparación con las registradas en la Empresa Langostinera Ulises, se deben a la mayor aireación en los estanques por los vientos a la hora de la toma de las muestras, lo que incrementó el oxígeno disuelto y disminuyó la temperatura en los estanques.

La demanda bioquímica de oxígeno estuvo en el rango de 7.00 mg/L a 24.00 mg/L, encontrándose el menor valor extraño, la alcalinidad de 260.8 mg/L a 263.8 mg/L, la dureza total de 5704 a 6894, los sólidos suspendidos totales de 77 mg/L a 117 mg/L, los fosfatos variaron de 0.349 mg/L a 0.369 mg/L, los nitratos de 0.10 mg/L a 0.45 mg/L y los nitritos desde concentraciones menores a 0.005 mg/L a 0.254 mg/L

El contenido de coliformes fecales varió de valores menores de 1.8 NMP/100 mL a 13 NMP/100 mL. El contenido de coliformes totales fue desde valores menores de





1.8 NMP/100 mL (estaciones E-2 y E-3, estanque N°12) a 130 NMP/100 mL (estación E-1, estanque de bombeo de la empresa).

En las tablas N° 4 y N° 5 se encuentran los resultados de las mediciones realizadas *in situ* y de los ensayos químicos y microbiológicos correspondientes a la Empresa Camarones S.A.

**Tabla N° 4. Resultados de campo Empresa Camarones S.A.**

Código	Fecha dd/mm/año	Hora	T (°C)	pH	OD (mg/L)	C.E. (uS/cm)	STD (mg/L)
E-1	28/09/2012	14:06	33.1	7.24	2.62	45000	22500
E-2	28/09/2012	14:40	28.5	8.67	10.31	57100	28600
E-3	28/09/2012	15:15	27.8	8.26	11.75	55100	27500

Ref. Informe N° 517-2012-OEFA/DE

**Tabla N°5. Resultados de análisis**

Código	DBO5 (mg/L)	Alcalinidad Total	Dureza Total mg/L	STS mg/L	P-PO4 mg/L	N- NO3 mg/L	N- NO2 mg/L	Coliformes Fecales NMP/100 mL	Coliformes Totales NMP/100 mL
E-1	7.00	260.8	5 704	117	0.369	0.33	0.254	13	130
E-2	23.00	263.8	6 944	77	0.358	0.10	0.029	<1.8	<1.8
E-3	24.00	262.8	6 894	77	0.349	0.45	<0.005	<1.8	<1.8

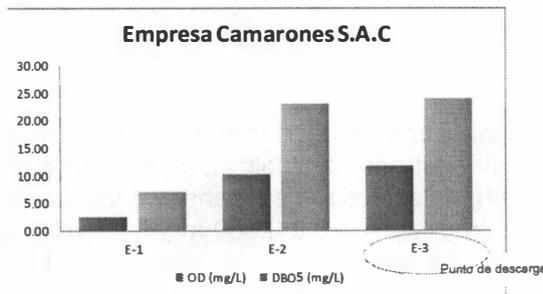
Ref. Informe de Ensayo N° 120949 - ENVIROLAB PERU S.A.C.



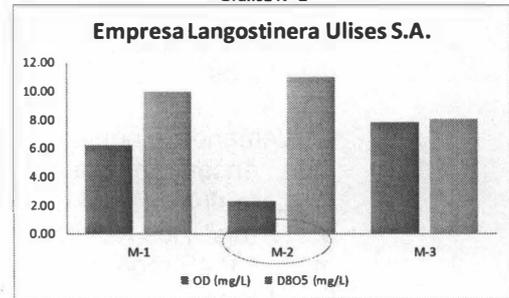
**4.3 Comparación de resultados**

Comparando los resultados de la calidad de agua en ambas empresas se tiene que el contenido de carga microbiana en el estanque de bombeo de la Empresa Langostinera Ulises S.A. (estación M-1) es mayor comparado con el contenido de las aguas de la descarga de la Empresa Camarones S.A.C. (estación E-3), el cual es menor a 1.8 NMP/100 mL; no obstante la concentración de la demanda bioquímica de oxígeno y de nutrientes es mayor en la empresa Camarones S.A.C.; aunque en ambas empresas estos valores son considerados característicos para estos tipos de agua, lo cual se puede observar en las siguientes gráficas.

Gráfica N° 1



Gráfica N° 2





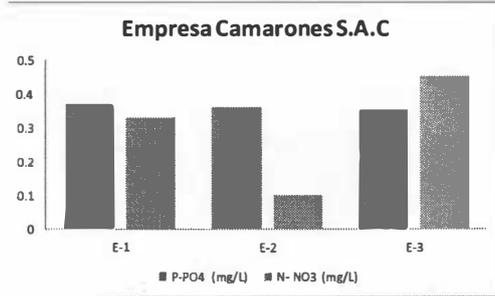
PERÚ

Ministerio del Ambiente

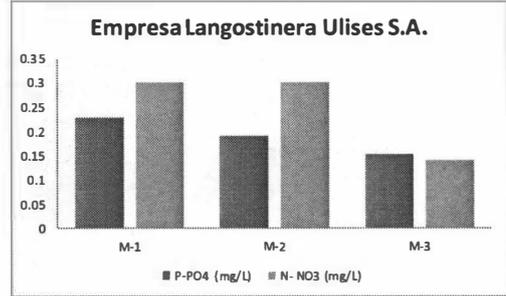
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad"

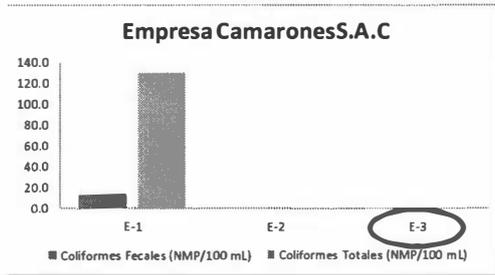
Gráfica N° 3



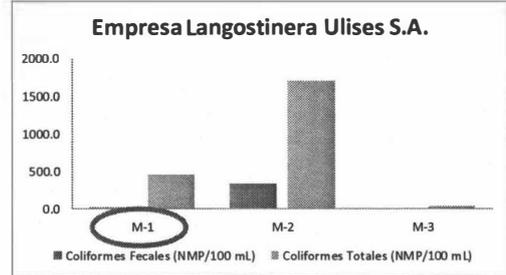
Gráfica N° 4



Gráfica N° 5



Gráfica N° 6



5. CONCLUSIÓN

El contenido de coliformes totales en las aguas de captación de la empresa Ulises S.A. de 460 NMP/100 mL (estación M-1, estación de bombeo) es más elevado al encontrado en la descarga de las aguas la Empresa Camarones S.A.C. (E-3, al margen de la salida del estanque N° 12), por lo que el incremento de este valor estaría influenciado por otros aportes como las descargas de la población de Huaquilla, al estero Puerto Rico.

6. ANEXO

Mapa con la ubicación de los puntos de muestreo.

Es todo cuanto tengo que informar a usted.

Atentamente,

  
 Quím. Giovanna M. Pinto Alcarraz  
 Reg. C.Q.P. N°464





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de  
Evaluación y  
Fiscalización Ambiental

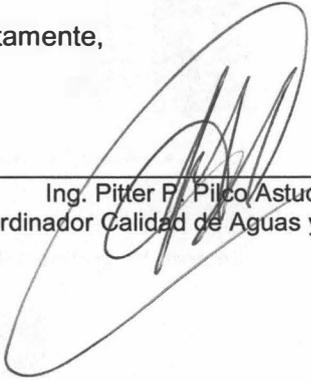
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de  
Nuestra Diversidad"

**PROVEÍDO N° 182-2012-OEFA/DE**

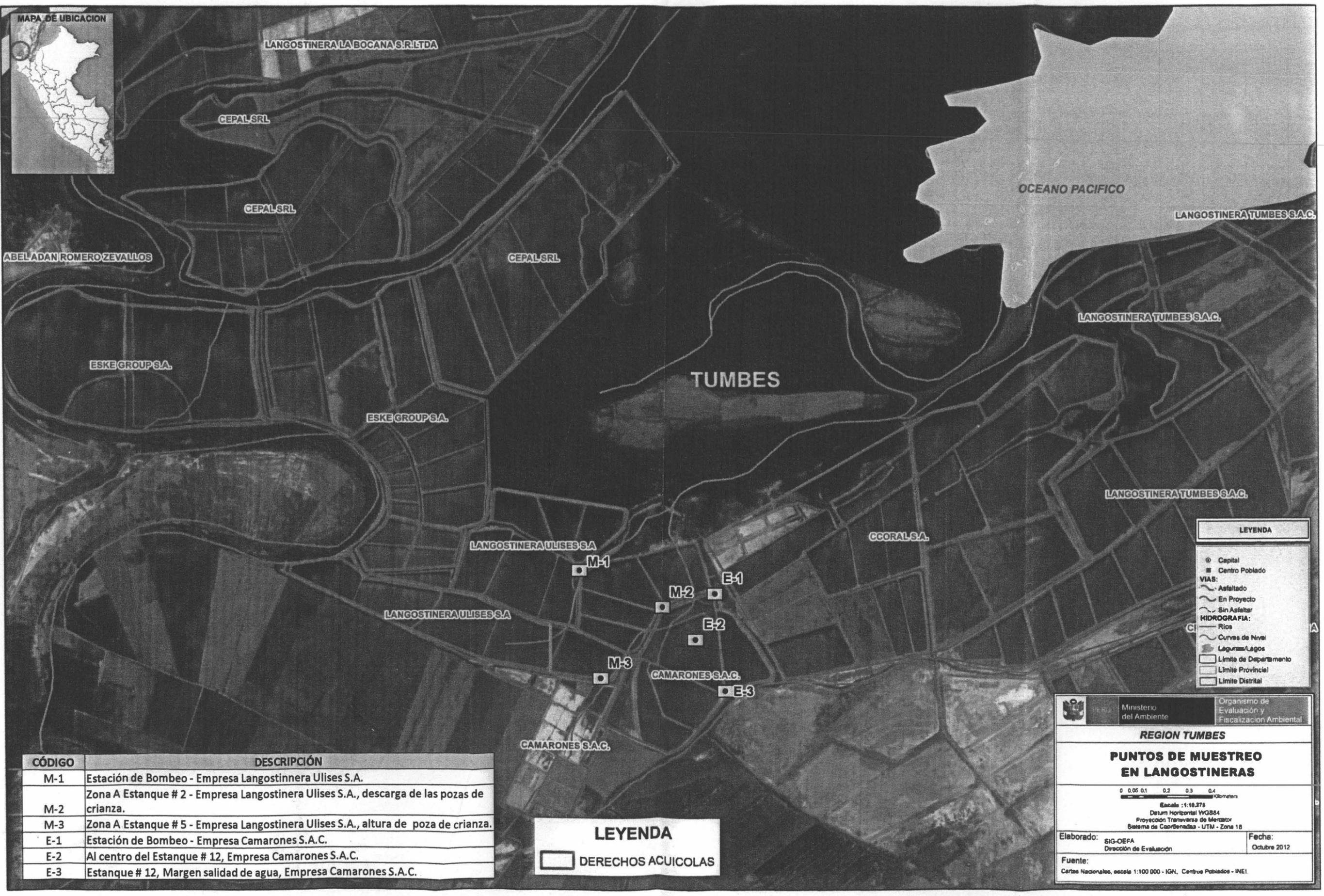
San Isidro, 14 NOV. 2012

Visto el Informe que antecede y con la opinión favorable del área de Calidad Ambiental Agua y Suelos, elévese a la Dirección de Evaluación para los fines consiguientes.

Atentamente,



\_\_\_\_\_  
Ing. Pitter F. Pilco Astudillo  
Coordinador Calidad de Aguas y Suelos (e)



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
M-1	Estación de Bombeo - Empresa Langostinera Ulises S.A.
M-2	Zona A Estanque # 2 - Empresa Langostinera Ulises S.A., descarga de las pozas de crianza.
M-3	Zona A Estanque # 5 - Empresa Langostinera Ulises S.A., altura de poza de crianza.
E-1	Estación de Bombeo - Empresa Camarones S.A.C.
E-2	Al centro del Estanque # 12, Empresa Camarones S.A.C.
E-3	Estanque # 12, Margen salidad de agua, Empresa Camarones S.A.C.

**LEYENDA**  
 DERECHOS ACUICOLAS

**LEYENDA**

- Capital
- Centro Poblado
- VIAS:**
  - Asfaltado
  - ~ En Proyecto
  - Sin Asfaltar
- HIDROGRAFIA:**
  - Rios
  - ~ Curvas de Nivel
  - Lagunas/Lagos
- Limite de Departamento
- Limite Provincial
- Limite Distrital

---

PERU Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

**REGION TUMBES**

**PUNTOS DE MUESTREO EN LANGOSTINERAS**

0 0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 Kilometers

Escala : 1:16,376  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18

Elaborado: SIG-OEFA Dirección de Evaluación Fecha: Octubre 2012

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI