



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS MARINOS EN EL ÁREA DE UNA
PLATAFORMA DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS - TUMBES**

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniera Ambiental

Autora:

Villarreal Serpa, Verónica Lourdes

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina
(ORCID: 0000-0003-1237-9110)

Jurado:

Nizama Espinoza, Víctor Raúl
Altez Rodríguez, José Félix
Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Lima - Perú

2023

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS MARINOS EN EL ÁREA DE UNA PLATAFORMA DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS - TUMBES

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	12%	12%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	GEOLAB S.R.LTDA. "ITS para la Ampliación de la Disposición Final del Agua de Producción del Yacimiento Corvina-IGA0016394", R.D. N° 357-2015-MEM/DGAAE , 2022	2%
	Publicación	
2	www.minem.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	cdn.www.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unfv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	www.brown.edu	1%
	Fuente de Internet	
6	docplayer.es	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.unsa.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS MARINOS EN EL ÁREA DE
UNA PLATAFORMA DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS - TUMBES

Línea de investigación: Biodiversidad, ecología y conservación

Informe del Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniera
Ambiental

Autora:

Villarreal Serpa, Verónica Lourdes

Asesora:

Hinojosa Pedraza, Karina

(ORCID: 0000-0003-1237-9110)

Jurado:

Nizama Espinoza, Víctor Raúl

Altez Rodríguez, José Félix

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Lima – Perú

2023

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Trayectoria de la autora.....	7
1.2 Descripción de la empresa.....	10
1.3 Organigrama de la empresa.....	11
1.4 Áreas o funciones desempeñadas	12
2. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	13
2.1 Antecedentes	13
2.1.1 Internacional	13
2.1.2 Nacional	14
2.2 Contexto del área de evaluación.....	14
2.3 Objetivos	17
2.3.1 Objetivo General.....	17
2.3.2 Objetivos Específicos.....	17
2.4 Definición de términos	17
2.5 Justificación.....	18
2.6 Limitaciones	19
2.7 Ámbito de estudio	20
2.7.1 Ubicación de las estaciones de monitoreo	22
2.8 Método	23
2.8.1 Instrumentos.....	24
2.9 Procedimiento.....	24
2.9.1 Etapa de recolección de datos	24
2.9.2 Etapa de análisis de la información	28
2.10 Resultados.....	29
2.10.1 Análisis del parámetro físico-químico y orgánico del sedimento marino, considerando la variación estacional (verano, otoño, invierno, primavera)	29
2.10.2 Análisis de los parámetros inorgánicos del sedimento marino considerando la variación estacional (verano, otoño, invierno, primavera):	40
3. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA	54
4. CONCLUSIONES	55

5. RECOMENDACIONES.....	56
6. REFERENCIAS.....	57
7. ANEXOS	59
Anexo 1. Mapa de ubicación	
Anexo 2. Registro fotográfico	
Anexo 3. Marco legal	
Anexo 4. Tablas con resultados cuantitativos del monitoreo por parámetro	
Anexo 5. Solicitud de acceso a la información a OEFA.	
Anexo 6. Catálogo del Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales del Senace: Lote Z-1 y Corvina CX-11.	
Anexo 7. Certificado de acreditación de laboratorio	

Relación de tablas

Tabla 1	Unidades geomorfológicas en el área de estudio.....	16
Tabla 2	Ubicación política del ámbito de estudio.....	20
Tabla 3	Ubicación de estaciones de monitoreo en la plataforma CX-11.....	22
Tabla 4	Método de análisis para sedimentos marinos	25

Relación de figuras

Figura 1	<i>Organigrama de la consultora</i>	11
Figura 2	<i>Vista panorámica de la plataforma marina CX-11</i>	21
Figura 3	<i>Estaciones de monitoreo con respecto a la línea de costa</i>	23
Figura 4	<i>Resultados de la conductividad eléctrica (año 2016) en el sedimento marino</i>	31
Figura 5	<i>Resultados del nivel de ph (2016) en el sedimento marino</i>	33
Figura 6	<i>Resultados de la concentración de materia orgánica (2016) en sedimento marino</i>	35
Figura 7	<i>Resultados de aceites y grasas (2016) en sedimento marino</i>	37
Figura 8	<i>Resultados de hidrocarburos totales (2016) en sedimento marino</i>	39
Figura 9	<i>Resultados del monitoreo de cadmio (año 2016) en sedimento marino</i>	42
Figura 10	<i>Resultados del monitoreo de cobre (año 2016) en sedimento marino</i>	44
Figura 11	<i>Resultados del monitoreo de plomo (año 2016) en sedimento marino</i>	46
Figura 12	<i>Resultados del monitoreo de mercurio (año 2016) en sedimento marino.....</i>	48
Figura 13	<i>Resultados del monitoreo de níquel (año 2016) en sedimento marino</i>	50
Figura 14	<i>Resultados del monitoreo de zinc (año 2016) en sedimento marino.....</i>	52

RESUMEN

El presente informe detalla la trayectoria profesional de la suscrita como bachiller en ingeniería ambiental, la cual abarcó trabajos en elaboración de instrumentos de gestión ambiental, supervisión de monitoreos ambientales y coordinación interinstitucional para una entidad pública. Como parte de ello, describirá la actividad específica desarrollada en la consultora ambiental Geolab S.R.L. para evaluar la calidad de los sedimentos marinos en el área de una plataforma de explotación de hidrocarburos ubicada en la región de Tumbes, considerando todos los monitoreos mensuales realizados a este componente en el 2016. Al respecto, se tuvo en cuenta la labor desempeñada por la autora durante la supervisión en campo para los muestreos de la calidad de sedimento en la plataforma marina CX-11 (ámbito de estudio) y el análisis realizado sobre los resultados de los parámetros registrados. Los resultados de la calidad del sedimento están representados por la medición de los parámetros físicos, químicos, los orgánicos e inorgánicos que se registraron en las ocho estaciones monitoreadas durante los doce meses del año 2016; evidenciándose que existieron concentraciones elevadas para el cadmio, cobre, níquel y zinc; para ello, se comparó los valores obtenidos con la norma canadiense utilizada como referencia para establecer el nivel de permisibilidad de dicho metal en el sedimento.

Palabras clave: calidad de sedimento, instrumento de gestión ambiental, plataforma marina, programa de monitoreo

ABSTRACT

This report details the professional career of the undersigned as a bachelor in environmental engineering, which included work in the development of environmental management instruments, supervision of environmental monitoring and inter-institutional coordination for a public entity. As part of this, she will describe the specific activity carried out at the environmental consulting firm Geolab S.R.L. to evaluate the quality of marine sediments in the area of a hydrocarbon exploitation platform located in the Tumbes region, considering all the monthly monitoring carried out on this component in 2016. In this regard, the work carried out by the author during field supervision for sediment quality sampling on the CX-11 marine platform (study area) and the analysis carried out on the results of the recorded parameters. The results of the sediment quality are represented by the measurement of the physical, chemical, organic and inorganic parameters that were recorded in the eight stations monitored during the twelve months of 2016; showing that there were high concentrations of cadmium, copper, nickel and zinc; To this end, the values obtained were compared with the Canadian standard used as a reference to establish the level of permissibility of said metal in the sediment.

Keywords: *sediment quality, environmental management instrument, marine platform, monitoring program*

1. INTRODUCCIÓN

En la zona marina frente a Tumbes, se inició la industria de explotación del petróleo del Perú, con la perforación del primer pozo petrolero junto a la línea de playa de la ciudad de Zorritos, debido a que en esta zona se daban afloramientos de gas y petróleo (Bolaños, 2017). En esta zona, se ubica el lote Z-1 en la cual se han construido plataformas marinas para explorar y explotar hidrocarburos a cargo de distintas empresas, las cuales han usado el recurso hídrico para sus actividades, sin control ni medidas como las que se manejan al día de hoy bajo el marco normativo ambiental que protege los recursos del Perú; lo que trajo por consecuencia la generación de sedimentos marinos no propios de la zona, es decir con agregados (metales pesados, hidrocarburos, entre otros) de los efluentes de dichas actividades, que se incorporaron al agua marina y que por la corriente fueron transportados hasta su sedimentación en el fondo marino (Bolaños, 2017).

Actualmente, para la realización de cualquier nuevo proyecto o modificación de sus componentes, se tiene que obtener la certificación ambiental brindada por la entidad pública correspondiente, para ello el representante o titular de la compañía presentará el instrumento de gestión ambiental - IGA conforme a lo señalado en la Ley del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA (Ley del SEIA, 2001). La elaboración de dicho instrumento lo hará la consultora ambiental que de acuerdo con el reglamento de protección ambiental sectorial elabora su contenido considerando la información disponible en gabinete y la que deban levantar en campo.

En ese sentido, la suscrita ha participado de la elaboración de IGA de los proyectos que se desarrollan en las plataformas marinas del Lote Z-1. En ese sentido, este informe desarrollará el objetivo de evaluar la calidad del sedimento marino en el área alrededor de la plataforma Corvina CX 11, ubicado frente al mar de la región Tumbes, del Lote Z-1; cuyos resultados obtenidos fueron de mucha importancia para determinar el estado de la calidad del sedimento

marino, mediante los resultados obtenidos de los parámetros analizados (físico, químico, inorgánico, orgánico), que permitirá ver la variación de concentraciones en las estaciones monitoreadas e identificar posibles contaminaciones por vertimientos actuales de la empresa que viene desarrollando la actividad de explotación de hidrocarburos.

1.1 Trayectoria de la autora

La autora es Bachiller de la carrera de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y Ecoturismo de la Universidad Nacional Federico Villarreal. Cuenta con más de cinco años de experiencia profesional sobre temas relacionados a la elaboración de estudios ambientales asociados; asimismo, realizó supervisión en monitoreos ambientales (calidad de agua, aire, sedimentos, nivel de ruido y suelo) para empresas que desarrollan actividades de hidrocarburos, electricidad y transportes. Para mayor detalle, se describe a continuación:

A. De febrero de 2017 a la actualidad, desarrolló labores para la Subdirección de Seguimiento y Articulación (SEA) de la Dirección de Gestión Estratégica en Evaluación Ambiental (DGE) en la entidad pública del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (Senace); en la cual desempeñó los siguientes cargos:

- **Especialista Técnica II:**

- Organizar y consensuar la implementación de mecanismos de coordinación del Senace con entidades públicas que estén vinculadas a los procedimientos de certificación ambiental a cargo del Senace.
- Elaborar la documentación necesaria y revisar las directivas correspondientes para asegurar la suscripción de convenios de colaboración o planes de trabajo del Senace con entidades públicas que emiten opinión técnica o son autoritativas sobre aspectos ambientales.

- Articular y coordinar las acciones internas de la entidad para asegurar la participación de los órganos involucrados, los documentos necesarios y con ello facilitar la mejora continua del Senace.
 - Especialista en capacitación técnica
 - Gestionar la articulación del Senace con los gobiernos de ámbito regional o local, para realizar capacitaciones sobre la temática del procedimiento de certificación ambiental.
 - Impulsar el desarrollo de talleres de fortalecimiento de capacidades sobre la evaluación ambiental oportuna y técnica para los principales usuarios del Senace, como consultoras ambientales, colegios profesionales.
 - Coordinar y articular con las entidades competentes y cooperaciones nacionales en propuestas de actividades que permitan facilitar el proceso de evaluación del impacto ambiental a cargo del Senace.
- B.** De noviembre 2015 a mayo de 2016 desarrolló en el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), en la Dirección de Evaluación – Área de monitoreos Ambientales; en la cual desarrolló funciones como analizar los resultados de los muestreos ambientales (calidad de aire, suelo, sedimentos) en actividades del sector minería, la elaboración de los informes técnicos para la presentación a la ciudadanía; asimismo revisó los compromisos asumidos en los IGA de los administrados del OEFA.
- C.** De mayo 2010 a abril de 2015 laboró en la Consultora Ambiental Geolab S.R.L, en donde inició sus labores profesionales de la carrera y en la cual realizó distintos cargos en el periodo que trabajó, conforme al siguiente detalle:
- Supervisora de monitoreos ambientales: realizó funciones de supervisión ambiental en campo, además de interpretar los resultados y elaborar el respectivo informe ambiental para su presentación a la entidad pública respectiva:

- Monitoreo de la calidad de aire, suelo, nivel de ruido y efluentes (N.º 1 al 15), del proyecto “Perforación de 36 Pozos en la Fase de Exploración (6 Exploratorios y 30 Confirmatorios) en el Lote XXIII, Región Tumbes”. Fecha: noviembre 2013 a marzo 2015.
- Monitoreo de agua, sedimentos y plancton en los alrededores de la plataforma de hidrocarburos denominadas CX-11 y la de CX-15. Fecha: abril 2014
- Elaboración del informe de resultados del monitoreo de la calidad de aire en la plataforma “Pampa Gallina” Lote XIX. Fecha: febrero 2014.
- Monitoreo ambiental en el área de influencia del proyecto denominado facilidades de producción en Corvina. Fecha: agosto (C-10) hasta diciembre (C-14) del año 2011.
- Monitoreo realizados a las actividades realizadas antes del levantamiento sísmico 3D en el Lote petrolero denominado Z-1, ubicado en la zona marítima de Tumbes. Etapa I: Previo y durante la actividad sísmica 3D, de enero hasta abril 2012 y etapa II: previo y durante la actividad sísmica 3D de julio 2012 hasta mayo 2013.
- Inspectora y analista Ambiental: realizando funciones de supervisión y asistencia ambiental para las condiciones actuales en el área de influencia del proyecto, además de la elaboración de los aspectos físicos (calidad ambiental) y resolver las observaciones de los estudios de impacto ambiental detallados (EIA-d) de proyectos del sector energía:
 - Aprobación del EIA-d para la actividad de levantamiento sísmico en 3D en el Lote XIX, departamento Tumbes.
 - EIA-d para el proyecto que realizó actividades de perforación de 17 pozos de exploración y 68 confirmación de petróleo o gas, en el lote XXII – departamento de Piura.

- EIA-d para el proyecto que realizó actividades de perforación en 23 pozos exploratorios y 92 pozos confirmatorios de petróleo o gas, en el Lote XXIII – departamento de Tumbes.
- Presentación del Informe Ambiental Anual 2012, 2014- unidad operativa Lote XXIII.
- Asistente ambiental: realizando apoyo en análisis de información para los estudios ambientales, así como levantamiento de observaciones y evaluación de programa de manejo ambiental para lotes petroleros del norte del Perú, además de realizar reportes hasta alcanzar su aprobación; asimismo coordinó la presentación del Informe Ambiental Anual 2009, 2010, 2011- Unidad Operativa Lote Z-1.

1.2 Descripción de la empresa

Geolab S.R.L. es una empresa consultora para los temas de suelo y medio ambiente desde setiembre de 1998, con número de registro 138374 y número de RUC 20336696071. Es liderada por el señor Héctor Augusto Guevara Díaz, ingeniero geólogo de profesión y con postgrado en geología geofísica de exploración; está conformada por un equipo de consultores expertos en gestión ambiental y asesoría con comunidades a nivel distrital y regional.

Está registrada en el Senace, como una entidad autorizada para realizar instrumentos de gestión ambiental, informes anuales sobre monitoreos ambientales en proyectos de los sectores hidrocarburos, minería y transporte.

Más de sus treinta clientes entre empresas y organizaciones del sector energético, minero y petrolero han confiado a Geolab S.R.L. para brindarles los servicios de elaboración de documentos ambientales, evaluación de geotecnia e hidrología, análisis de riesgo, planes de contingencia, implementación de talleres de sensibilización, participación, capacitación, entre otros.

- **Misión**

Brindar asesoría y soluciones integrales a todos nuestros clientes, creando un fuerte compromiso en nuestros trabajadores, forjando profesionales de éxito en todas nuestras áreas.

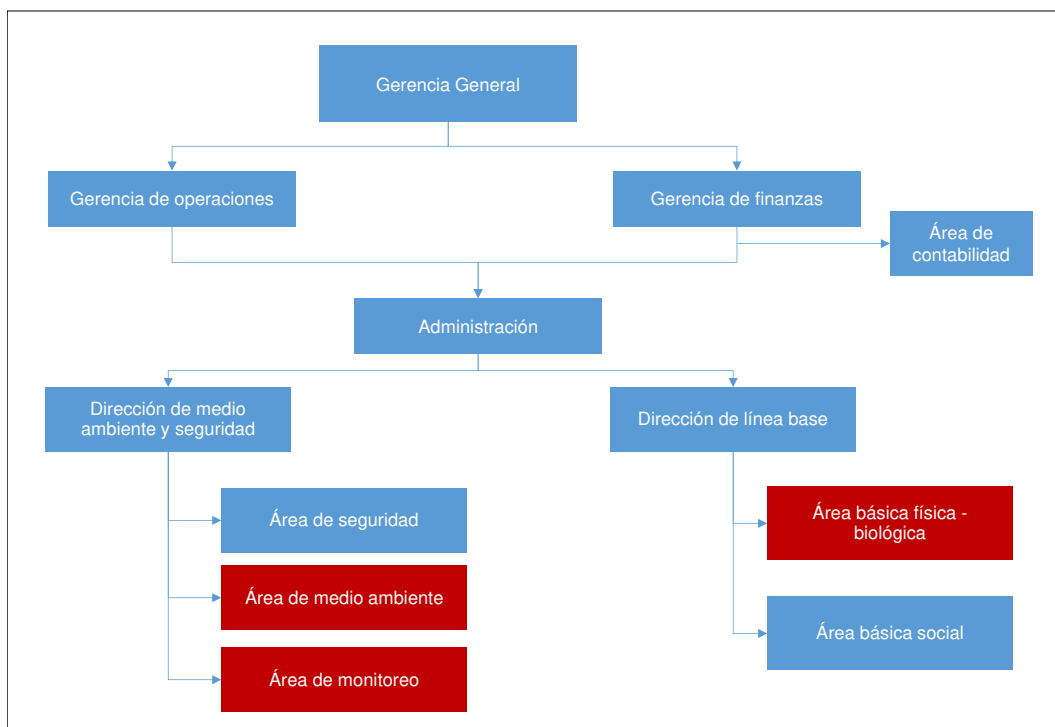
- **Visión**

Llegar a ser la empresa peruana líder en consultoría ambiental, siendo reconocidos como aliados estratégicos de nuestros clientes en beneficio de la población y del país, fomentando el cuidado y preservación de nuestra historia y protegiendo los ecosistemas naturales del Perú y del mundo.

1.3 Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama de la consultora



Nota: La organización de la empresa fue extraída del brochure de la consultora Geolab S.R.L.

Los rectángulos sombreados con color rojo, corresponden a las áreas que la autora laboró.

1.4 Áreas o funciones desempeñadas

En relación al tema abordado para el presente informe de suficiencia profesional, la suscrita consideró las funciones desempeñadas en la consultora ambiental Geolab; por ello, describe a continuación las distintas responsabilidades asumidas:

- Supervisar en campo los monitoreos de la calidad de aire, agua, nivel de ruido, suelo para actividades de proyectos del sector de energía, además de interpretar los resultados y elaborar el respectivo informe ambiental.
- Supervisora y asistente ambiental para describir las condiciones del área del proyecto que fue utilizada en la elaboración de los componentes físicos (calidad ambiental) y levantamiento de observaciones de los estudios ambientales para proyectos del sector hidrocarburos.
- Elaboración de los informes sobre resultados del muestreo del nivel de ruido, la calidad de aire, sedimentos, suelos, hidrobiológico y agua.
- Desempeñar funciones de análisis y asistencia en estudios ambientales, así como levantamiento de observaciones y evaluación de planes de manejo para lotes petroleros; realizar reportes como coordinadora de calidad ambiental hasta alcanzar su aprobación.
- Expositora en temas ambientales para talleres realizados como parte de la participación ciudadana de los estudios de impactos ambiental de lotes petroleros.

2. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

Para el desarrollo del actual ítem, la autora consideró la experiencia profesional adquirida en la consultora ambiental Geolab para presentar la evaluación de la calidad de los sedimentos marinos en el área de una plataforma de explotación de hidrocarburos en la región Tumbes; en la cual participó como supervisora en campo de los monitoreos de calidad ambiental realizados alrededor de dicha plataforma como parte de la obligación asumida en el estudio de impacto ambiental aprobado, así como en el análisis de los resultados registrados por el laboratorio. Por ello, se describirá a continuación las actividades realizadas y los resultados alcanzados con las labores ejecutadas.

2.1 Antecedentes

Referente a evaluaciones similares sobre la calidad de sedimento, realizados por otros especialistas o entidades públicas en espacios nacionales o internacionales, se registró algunos antecedentes que son importantes de mencionar a fin de evidenciar que este tema es relevante para conocer uno de los factores que conforman el medio ambiente en donde se desarrollan actividades antropogénicas. Por ello, la autora consideró mencionar los casos más recientes conforme al siguiente detalle:

2.1.1 Internacional

Como parte de este ítem, se describe un estudio que evaluó el componente de agua superficial y metales presentes en los sedimentos del área del río Alajua, ubicado en Ecuador; para ello analizaron los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en cinco estaciones. Los resultados registrados fueron comparados con los límites permisibles de la norma ecuatoriana; con lo cual se determinó que no se excedían para el nivel de pH, la conductividad, los compuestos de sulfatos, nitratos, las concentraciones de aluminio, cadmio, cromo, arsénico y

niquel en el agua y los sedimentos; solo para manganeso, fierro, cobre y plomo se encontró valores elevados que exceden los límites TULSMA; asimismo, se evaluó dos índices de calidad, determinándose que tres estaciones tuvieron una calificación regular para el consumo humano y aceptable para el regadío. En conclusión, dicho autor recomendó mantener un monitoreo contante de esta microcuenca (Moreano, 2023).

2.1.2 Nacional

Se identificó un estudio de evaluación realizada en el sedimento del río Chili ubicado en la región Arequipa, en la que el autor analizó los niveles de concentración de arsénico, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc, los cuales fueron comparados con la norma de referencial denominada “Guía sobre la calidad de sedimentos para la protección de vida acuática, de las directrices canadienses de calidad ambiental (CEQG)”. Para ello, tomó muestras en diez puntos ubicados en el río durante el periodo de abundante y poca lluvia (mayo y setiembre respectivamente), las cuales fueron analizadas en un laboratorio acreditado. Los resultados de metales se registraron inferiores a la normativa internacional utilizadas como referencia y en relación al arsénico, se observó que varió sus resultados para ambos periodos muestreados. La evaluación concluyó que los sedimentos del río Chili no presenta afectación considerable en las zonas muestreadas (Monge, 2018).

2.2 Contexto del área de evaluación

La autora, realizó la evaluación en el área de la plataforma Corvina CX-11, ubicada dentro del lote petrolífero Z-1, emplazado frente al mar de Tumbes y que actualmente opera la actividad de explotación de hidrocarburos; dicha plataforma tuvo su inicio a mediados de 1960 cuando empezó la exploración y desarrollo de yacimientos petrolíferos (EIA del Lote Z-1, 2011).

En el año 1973 se perforó el primer pozo de exploración de hidrocarburos desde la plataforma Corvina CX-11, posterior a ello han habido distintas pruebas de perforación que trajeron como consecuencia la generación y acumulación de residuos sólidos (lodos de perforación, aceites, otros) y de efluentes líquidos, que se fueron acumulando y sedimentando en el fondo marino, hasta que para la década de los 90 se fortaleció la legislación ambiental en el Perú y se inició el control de este tipo de vertimientos (EIA del Lote Z-1, 2011).

Asimismo, precisar que para mayor detalle sobre las actividades que se realizan en la plataforma CX-11, se podrá encontrar en el "Estudio de impacto ambiental (EIA) del proyecto de facilidades de producción del yacimiento Corvina lote Z-1" aprobado y sus modificatorias; que a manera de resumen se precisa que se realiza producción y prueba de pozos.

Adicionalmente, la autora considera importante mencionar que para una adecuada evaluación de los sedimentos marinos en dicha plataforma, fue importante tomar en cuenta los aspectos que rodean el ambiente; por ello, se describe brevemente algunos de ellos:

A. Geología

La estructura de la plataforma Corvina se encuentra emplazada entre las formaciones geológicas de Albacora al norte y de Delfín y Piedra Redonda al sur; asimismo, es una zona de la cuenca Tumbes, conocida como cuenca Progreso. Esta zona fue investigada cuando se realizaban exploraciones geológicas para prospección de petróleo, además de labores de reconocimiento y mapeo geológico (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – Ingemmet, 2023).

B. Geomorfología Submarina

La geomorfología marina comprende la línea del litoral hacia la plataforma CX-11; a continuación se describe brevemente:

Tabla 1*Unidades geomorfológicas en el área de estudio*

Unidad marina	
Planicie Submarina Continental	Que inicia desde la isobata de 02 metros de profundidad hasta los 55 metros de profundidad en donde se encuentra ubicada la plataforma marina Corvina CX-11.
Litoral costero	Está comprendida entre las líneas de alta y baja marea, que en mayor medida las superficies han acumulado arena acarreada por los ríos y retrabajada por el oleaje marino. Las zonas de playas amplias y largadas generalmente se encuentran en frente de afloramientos de rocas sedimentarias suaves o menos resistentes a la erosión como son las limotitas y lutitas.

Nota: Información extraída del EIA-d del Lote Z-1, 2011.

C. Oceanografía

En la zona de evaluación cursan aguas marinas de temperatura superficial superior a los 20°C y la salinidad relativamente baja (menor a 34,8 UPS), debido a las condiciones hidrológicas de la región (EIA-d del Lote Z-1, 2011).

Asimismo, dichas corrientes son afectadas por la Corriente del Niño (desplazamiento de las cálidas aguas tropicales), las cuales se desplazan a partir de las costas del Golfo de Guayaquil, adquieren una dirección de norte a sur, cruzan las costas de los departamentos de Tumbes y el de Piura, lo que trae como consecuencia que se confunda en algunas épocas con la contracorriente de nuestro país, entrando como una imponente cuña de la corriente peruana y la costera. En época de “El Niño”, las corrientes se vuelven más fuertes, por ello se desplazan las aguas frías hacia el sur, dando como resultado ingreso y un emplazamiento mayor de las aguas tropicales y ecuatoriales superficiales hacia la costa (EIA-d del Lote Z-1, 2011).

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo General

- Evaluar la calidad de los sedimentos marinos en el área de una plataforma de explotación de hidrocarburos ubicada en el mar frente a la región Tumbes, durante el año 2016.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los parámetros físico-químicos y orgánicos del sedimento marino monitoreado mensualmente en el 2016, para el área alrededor de la plataforma de explotación de hidrocarburos seleccionada.
- Analizar la calidad del sedimento mediante la comparación de los resultados registrados en los monitoreos mensuales del 2016, para el área de la plataforma de explotación de hidrocarburos seleccionada, con los Estándares internacionales de Canadá.

2.4 Definición de términos

▪ Estación de monitoreo

Se define como aquella ubicación geográfica del lugar donde habitualmente se toman muestras directas o a través de un equipo, a fin de realizar seguimiento de las afectaciones que pudieran ocasionar el proyecto (Guía para elaboración de Línea base – MINAM, 2018)

▪ Sedimentos

Se encontró que los sedimentos de un sistema acuático son el reflejo de la calidad del agua, así como de la presencia de diferencias temporales de ciertas características. Asimismo, los depósitos que se forman pueden ser relevantes para la

identificación y monitoreo y de metales contaminantes, ya que se fijan en las arcillas u óxidos hidratados de hierro, manganeso, aluminio, carbonatos y materia orgánica (Azevedo, 1988).

- **Plataforma petrolífera marina**

Se entiende como plataforma petrolífera a aquella estructura de inmensas dimensiones que tiene por función el descubrir presencia de petróleo o gas de los yacimientos ubicados en el fondo del mar. Asimismo, dichas plataformas pueden ocurrir accidentes como derrames de petróleo que traen daños ambientales (Gil, 2015).

- **Efluentes industriales**

La Autoridad Nacional del Agua define a los efluentes como aquel líquido o agua residual que proviene de las actividades realizadas por el hombre, que pueden ser vertidas a un cuerpo de agua o también ser reusadas, previo tratamiento. Para ello, debe tenerse en cuenta que el agua residual ya no conserva sus características originales, ya que fueron modificadas por dichas actividades (Resolución Jefatural N° 151-2020-ANA, 2020).

2.5 Justificación

El análisis de la concentración de parámetros físicos e inorgánicos en el sedimento marino permite determinar el nivel de afectación o impacto en el fondo marino producto de los vertimientos y residuos generados en el pasado o presente por las actividades de exploración o explotación de hidrocarburos, como fue para la plataforma Corvina CX-11. De tal manera que la medición de cada parámetro inorgánico (arsénico, cadmio, bario cobre, hierro, zinc, plomo) en los sedimentos superficiales proporcionará información sobre su comportamiento y disponibilidad en el medio marino, como producto de una contribución natural procedente de

la corteza terrestre o por aportes contaminantes generado de la explotación de hidrocarburos que se desarrollan en dicha plataforma.

Asimismo, conforme dicta el artículo 2.2 de la Ley General del Ambiente, los proyectos de explotación de hidrocarburos son una actividad humana que es regulada por esta norma a fin de proteger el ambiente, para ello es importante realizar análisis que permitan conocer el estado del ambiente; que para el presente estudio, corresponde al estado de la calidad del sedimento marino alrededor de una plataforma y con ello determinar la mayor presencia de un parámetro que pueda ocasionar una contaminación en esa zona.

En la misma ley se reitera que se debe promover la protección o rehabilitación de los ecosistemas que pudieran estar degradados por las actividades humana, que para el caso del área de la plataforma corresponderá conocer la variación de presencia de metales pesados presente en el sedimento marino ya que con ello, se puede determinar importantes alteraciones en dicho componente, el cual es hábitat de algunas especies acuáticas.

2.6 Limitaciones

Durante la evaluación realizada a la calidad del sedimento, se registró como principal limitación el hecho que, a nivel nacional, no se cuente con normativa para comparar los valores obtenidos con estándares o límites permisibles para el sedimento (ver Anexo 3). Para el análisis del presente informe, y durante la experiencia de la autora en todas las evaluaciones realizadas sobre este componente; no se contó con límites que permitan definir niveles aceptables o tolerables sobre parámetros físicos, orgánicos o inorgánicos; como sí se puede registrar para otros componentes ambientales agua, aire, suelo o ruido.

En ese sentido, las comparaciones realizadas sobre los resultados registrados en la calidad del sedimento, fueron de manera referencial con normativa internacional Canadiense;

toda vez que con ello se establecen ciertos niveles de permisibilidad sobre metales en el sedimento marino.

2.7 **Ámbito de estudio**

El ámbito de estudio donde la suscrita realizó la evaluación de la calidad de sedimento marino corresponde al área alrededor de la plataforma Corvina CX-11, del lote Z-1, en la cual se realizaron monitoreos ambientales mensuales como parte del cumplimiento de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental aprobado. La autora, participó en la supervisión de los monitoreos ambientales realizados (acompañando al laboratorio contratado que era autorizado para la toma de muestras de sedimento), así como en la elaboración del informe respectivo para su presentación al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA. En ese sentido se describe a continuación la ubicación positiva y geográfica de dicha plataforma.

A. Ubicación política

Tabla 2

Ubicación política del ámbito de estudio

Característica política	Descripción
País	Perú
Departamento	Tumbes
Provincia	Tumbes
Distrito	Zorritos
Límites colindantes	<ul style="list-style-type: none"> • Este : Con el distrito de Zorritos • Oeste : Con el Océano Pacífico • Norte : Con la provincia de Tumbes • Sur : Con el distrito de Canoas de Punta Sal

B. Ubicación Geográfica

- El ámbito de estudio se encuentra en un área circular, con un radio de 2 km alrededor de la plataforma marina CX-11, la cual está emplazada en la zona del mar frente a Zorritos, del departamento de Tumbes; donde se desarrolla la explotación de hidrocarburos de la empresa BPZ Exploración & Producción.
- El límite norte del Lote Z-1, se encuentra la frontera marítima con el Ecuador, por el sur se circunscribe con el Lote Z-2B, al oeste está el Lote Z-38 y al este están ubicados los lotes XIX, XX y XXIII (departamento de Tumbes).

Figura 2

Vista panorámica de la plataforma marina CX-11



Nota: Fotografía extraída del Informe Ambiental Anual 2016 del Lote Z-1.

En el anexo 1 se muestra un mapa de ubicación política de la plataforma CX-11.

2.7.1 Ubicación de las estaciones de monitoreo

Para la evaluación se realizaron monitoreos mensuales durante un año (2016), en ocho estaciones alrededor de la plataforma marina CX-11, los cuales fueron supervisados por la autora durante los muestreos realizados por el laboratorio para su posterior análisis. A continuación, se describen la ubicación y coordenadas de dichas estaciones.

Tabla 3

Ubicación de estaciones de monitoreo en la plataforma CX-11

Estación de Muestreo	Referencia	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Norte	Este
Estación 1	A 2 Km al noreste de la Plataforma CX-11, en contra de la corriente	9603961	530164
Estación 2	A 500 m al noreste de la Plataforma CX-11, a favor de la corriente	9603161	528888
Estación 3	Plataforma CX-11	9602931	528448
Estación 6	A 500 m de la Plataforma CX-11, en contra de la corriente.	9602706	527997
Estación 7	2 Km al oeste de la Plataforma CX-11.	9602943	526462
Estación 8	2 Km al sureste de la Plataforma CX-11.	9601496	527062
Estación 9	Buque PACIFIC SUN	9603542	528317
Estación 10	Barcaza Buque/Tanque (B/T)	9604124	528136

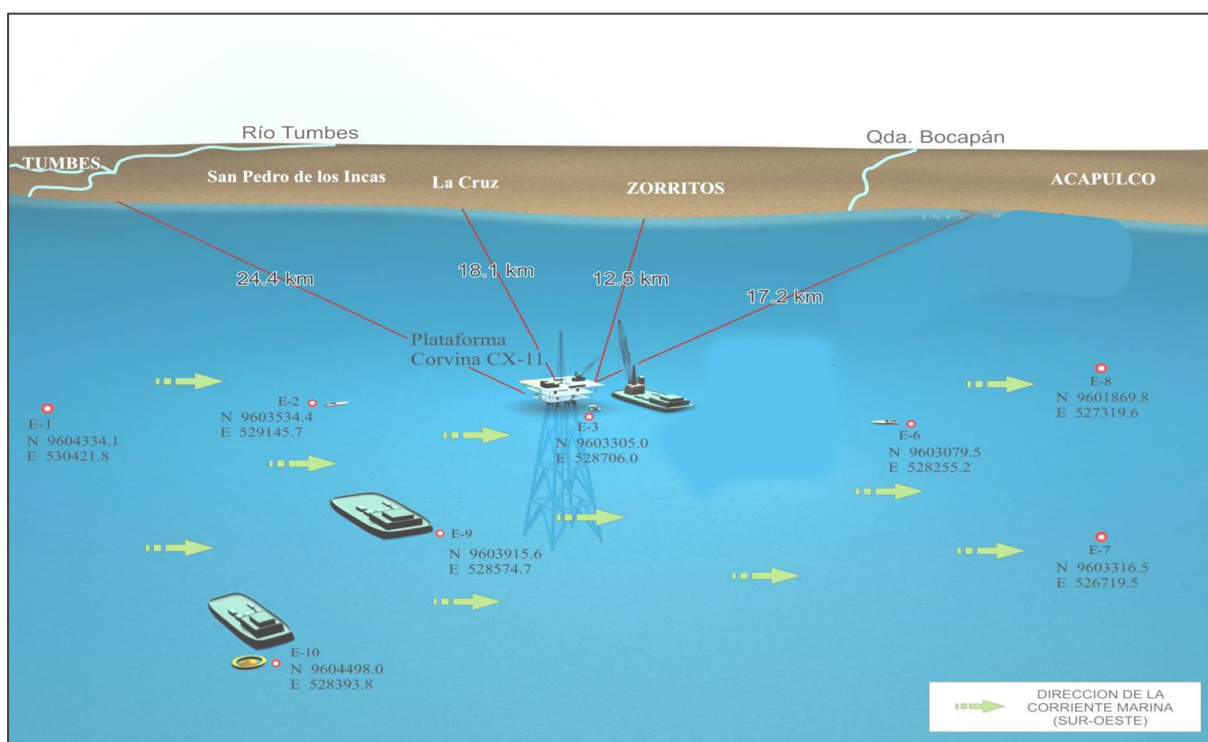
Nota: información tomada del Informe Ambiental Anual del Lote Z-1, año 2016.

En el anexo 1 se muestra un mapa con la ubicación de las estaciones de la plataforma CX-11.

Asimismo, se muestra la siguiente figura para relacionar la ubicación de las estaciones de monitoreo con los centros poblados ubicados en el departamento Tumbes

Figura 3

Estaciones de monitoreo con respecto a la línea de costa



Nota: Fotografía extraída del Informe Ambiental Anual 2016 del Lote Z-1.

2.8 Método

La elaboración del presente informe contempló una descripción estadística y explicativa en la recolección de datos sobre las variables registradas y la experiencia de la suscrita que realizó labores de supervisión ambiental durante las actividades de muestreo, además de realizar el análisis posterior para los respectivos informes que se presentaron al OEFA. Esto implica la recopilación y presentación sistemática de los diferentes datos reportados de los informes mensuales que se utilizarán para analizar los objetivos planteados.

Para ello, se recogió información de ocho puntos de monitoreo distribuidos en el exterior de la plataforma marina CX-11, las cuales forman parte del programa de monitoreo que da cumplimiento a lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d) del proyecto de actividades para facilidades de producción del yacimiento Corvina, Lote Z-1, aprobado con R. D. N°080-2010-MEM/AAE.

2.8.1 Instrumentos

Para la presente investigación se emplearon la siguiente información:

- Informe Ambiental Anual del año 2016 del Lote Z-1, de la empresa Exploración & Producción S.R.L.
- Información cartográfica de la región Tumbes y el mar ubicado al frente de dicha región.

Los equipos utilizados para el presente análisis fueron:

- Computadora portátil con software adecuado:
 - Microsoft Office: Excel, Word.
 - ArcGis 10.3

2.9 Procedimiento

La autora desarrolló dos etapas de trabajo, teniendo en cuenta un procedimiento determinado para cada una de ellas, la cual se describe a continuación.

2.9.1 Etapa de recolección de datos

- Para el presente informe se compiló información de los Informes de Monitoreo en el Lote Z-1 durante el año 2016, presentados por la compañía BPZ Exploración y

Producción, ante el OEFA y al MINEM; siendo esta información de disponibilidad pública, cuyos resultados también son presentados de manera conjunta en el Informe Ambiental Anual del año 2016 (ver Anexo 5).

- Los informes contienen el muestreo realizado mensualmente a los parámetros físicos y metales, tomados en diez estaciones de monitoreo de sedimento durante el año 2016 (ver Anexo 2).
- Los parámetros utilizados para el presente informe, así como la unidad de medida de su concentración, el límite de detección de análisis del laboratorio y el método empleado por el laboratorio CERPER que tomó las muestras de sedimento, se presentan a continuación:

Tabla 4

Método de análisis para sedimentos marinos

Parámetros	Unidad	Método de Análisis del laboratorio	Límite de detección
Cadmio (Cd)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	0,50
Cromo (Cr)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	2,00
Cobre (Cu)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	1,50

Parámetros	Unidad	Método de Análisis del laboratorio	Límite de detección
Plomo (Pb)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	3,00
Mercurio (Hg)	mg/kg	EPA 7471 B Rev. 02 February 2007, Method 7471 B, Mercury in solid or semisolid waste (Manual Cold-Vapor Technique).	0,1
Níquel (Ni)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	2,50
Zinc (Zn)	mg/kg	EPA 3050 B Rev. 02 December 1996, Method 3050 B, Acid Digestion of Sediments, sludges, and Soils.	1,50
Conductividad eléctrica	(uS/cm)	International Standard NF ISO11265 (1995) Electrical Conductivity of the Extracts	0,1
pH	Unid. pH	International Standard NF ISO 10390(1994) Electrometric Method	-
Materia Orgánica	(%)	Nelson W Sommers 1982 Method of soil Analysis part 2 American Society of	0,01

Parámetros	Unidad	Método de Análisis del laboratorio	Límite de detección
Aceites y grasas	mg/kg	Agronomy 539 – 579 Matter Organic EPA SW 846 Method 9071B 1998 N-Hexane Extractable Material (HEM) for sludge sediment and soils samples	20
Hidrocarburos Totales (HCT)	mg/kg	EPA 8015D 2003 Method 8015D Nonhalogenated Organics	3,0

Nota: información tomada del Informe Ambiental Anual del Lote Z-1, año 2016. Asimismo, deberá entender al límite de detección, como aquel resultado mínimo que el laboratorio podrá detectar conforme a la metodología de análisis utilizado para cada parámetro.

- Cabe precisar, que la autora no realizó el muestreo de sedimento pero sí supervisó los monitoreos ambientales en los cuales se tomó las muestras de las estaciones monitoreadas. Asimismo, se consideró que el análisis en laboratorio de las muestras de sedimento fue realizado por CERPER, que se encuentra autorizado en la entidad INDECOPI mediante Célula de Notificación N° 187.2011/SNA- INDECOPI en cumplimiento a la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17025:2006 (ver Anexo 7).
- Se consideró toda aquella información relacionada con el ámbito de estudio, se encuentra registrada en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del “Proyecto de Facilidades de Producción del Yacimiento Corvina, Lote Z-1”, aprobado con R. D. N°080-2010-MEM/AAE. Asimismo, se usó dicha información para elaborar un mapa de ubicación de las estaciones de monitoreo y otra información requerida (ver Anexo 6).

2.9.2 Etapa de análisis de la información

- La elaboración del presente informe consistió en procesar y evaluar la información obtenida en la etapa anterior, tanto cualitativa como cuantitativa, para proceder con el análisis de resultados, su interpretación, y las respectivas conclusiones y recomendaciones.
- El tratamiento de los datos obtenidos (concentración de parámetros químicos y metales pesados) en el año 2016, se realizará con el análisis comparativo de parámetros mediante estadística básica, como es el cálculo de mínimos y máximos entre las diferentes estaciones de monitoreo, tomando en cuenta la estacionalidad (verano, otoño, invierno, primavera) anual, además del uso del programa Excel que permitirá graficar las concentraciones mensuales por parámetro.
- La evaluación de resultados obtenidos, se realizó de dos formas: de manera descriptiva y cualitativa para ciertos parámetros físicos y de forma comparativa con aquellos metales que tienen una norma referencial con las que se puede establecer el límite permisible de su presencia en el sedimento. Sobre este último punto, se precisó que se utilizó la norma internacional The Canadian Sediment Quality for the Protection of Aquatic Life, (EQG: Canadian Environmental Quality Guidelines), que brinda dos límites específicos en parámetros de sedimentos: valores ISQG (Intern sediment quality guidelines) que se tomará como aquel límite debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos y el valor PEL (Probable Effect Level), el cual indica las concentraciones sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia (valor obtenido estadísticamente en base a ensayos ecotoxicológicos).

2.10 Resultados

Para la evaluación de los resultados en las ocho estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma Corvina CX-11, la autora consideró agrupar los parámetros conforme a sus características físico-químicas, orgánicas e inorgánicas (ver Anexo 4); considerando ello, se presentan a continuación el análisis realizado:

2.10.1 Análisis del parámetro físico-químico y orgánico del sedimento marino, considerando la variación estacional¹ (verano, otoño, invierno, primavera)

Los resultados de cada parámetro registrados para evaluar la calidad del sedimento del año 2016, se presentaron agrupados de acuerdo a la variación estacional (verano, otoño, invierno y primavera); considerando ello, se evidenció que durante la época de verano, la conductividad eléctrica, aceites y grasas e hidrocarburos totales presentaron los resultados más bajos, en cambio para el parámetro pH, los valores más bajos se dieron durante la época de invierno, y para la materia orgánica se registró durante diciembre.

Los resultados del monitoreo en el 2016, para los parámetros fisicoquímicos y orgánicos se muestran en las siguientes figuras.

▪ Conductividad eléctrica

El nivel de conductividad eléctrica en el sedimento marino de la plataforma CX-11, registró resultados en un rango de 15 a 30 dS/m, observándose las menores concentraciones durante febrero, correspondiente a la época de verano, y los mayores niveles durante setiembre, que corresponde a la época de primavera. Asimismo, se observó que los niveles de

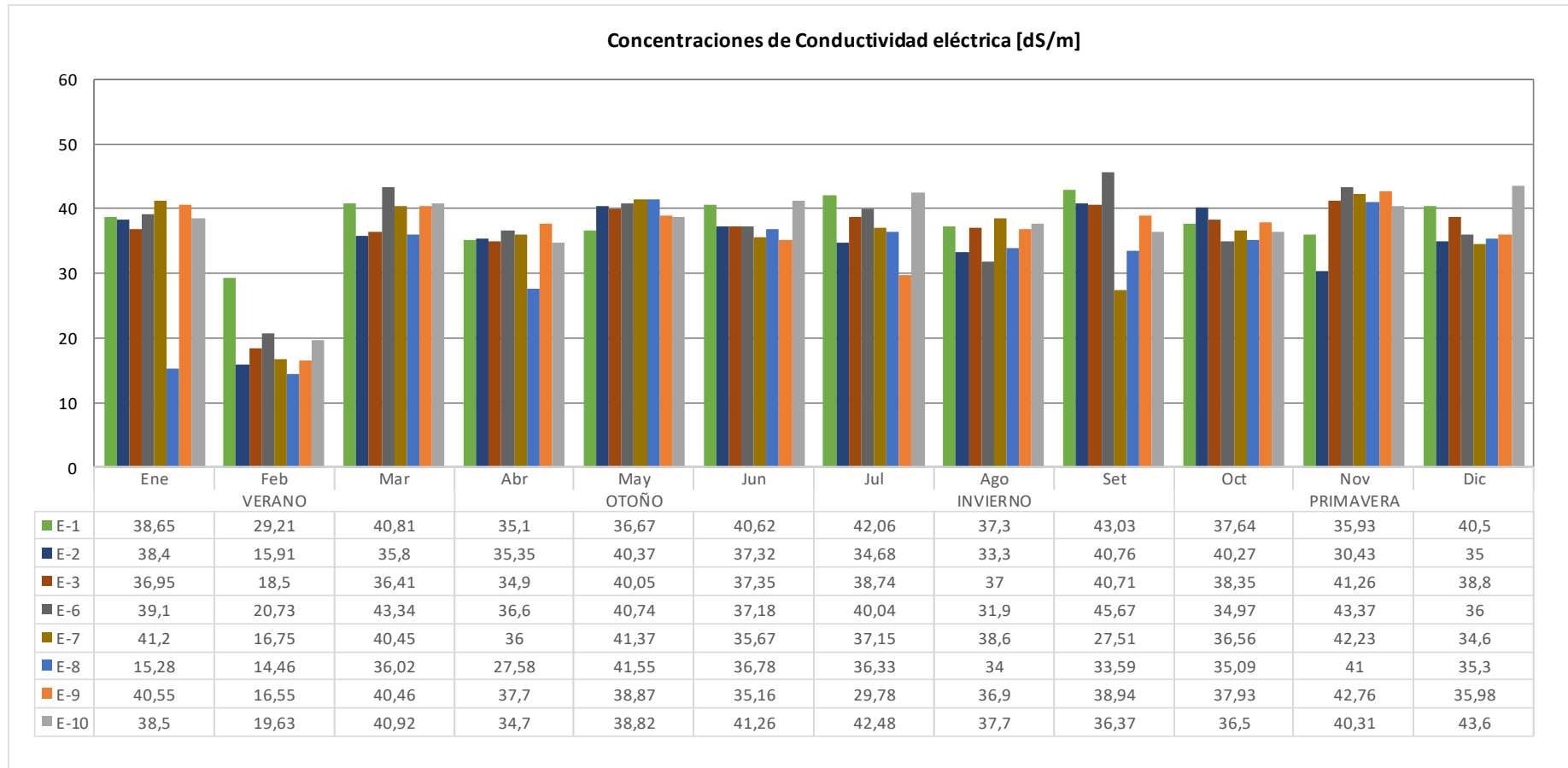
¹ Para análisis del presente informe, la variación estacional por mes está dividida en: Verano (enero a marzo), otoño (abril, mayo, junio), invierno (julio, agosto, setiembre), primavera (octubre, noviembre y diciembre).

conductividad eléctrica no son tan variables durante los 12 meses del año, exceptuando en febrero que corresponde al verano donde la temperatura se incrementa levemente. Cabe precisar que la conductividad eléctrica depende del contenido de sales solubles presentes en el sedimento y su concentración aumenta de acuerdo con el contenido y tipo de sales.

Asimismo, se precisa que para el parámetro de conductividad eléctrica no existe norma nacional que establezca límites máximos permisibles, por lo que no se puede determinar si los resultados registrados fueron los adecuados para el sedimento analizado.

Figura 4

Resultados de la conductividad eléctrica (año 2016) en el sedimento marino



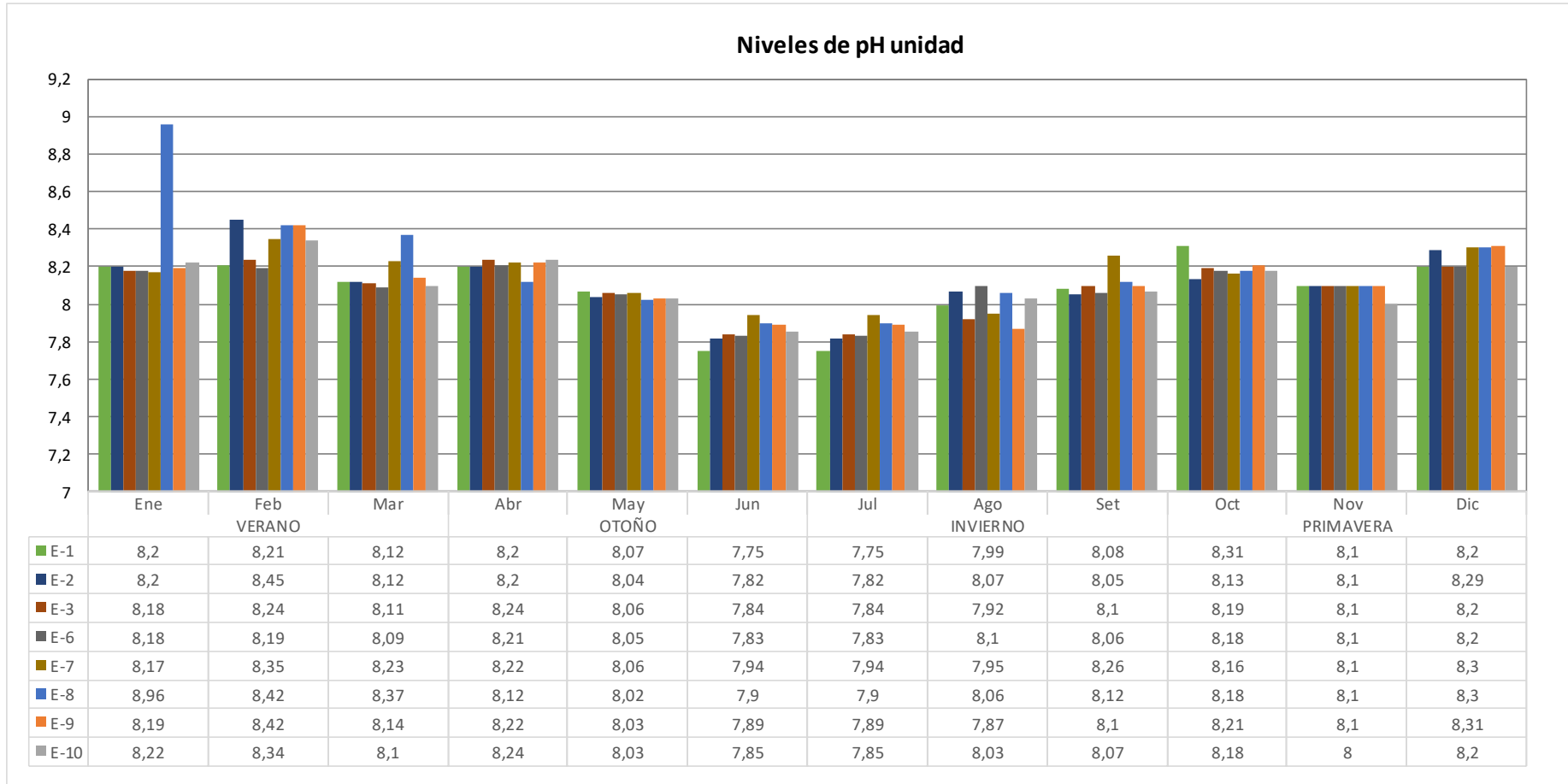
Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

- **pH**

Conforme se observa en la siguiente figura, el nivel de pH del sedimento en las ocho estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma CX-11, presentó un registro de resultados entre un rango de 7,7 a 8,9 unidades, es decir entre valores neutros a básicos; obteniéndose los menores valores durante el mes de junio, correspondiente al invierno, y los mayores niveles durante febrero, que corresponde a la época de mayor temperatura (verano). Con un valor anómalo más alto durante el mes de enero para la estación E-8, de valor 8.96 unidades, la cual se encuentra a una distancia de 2 Km al sureste de la Plataforma CX-11.

Figura 5

Resultados del nivel de ph (2016) en el sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

- **Materia orgánica**

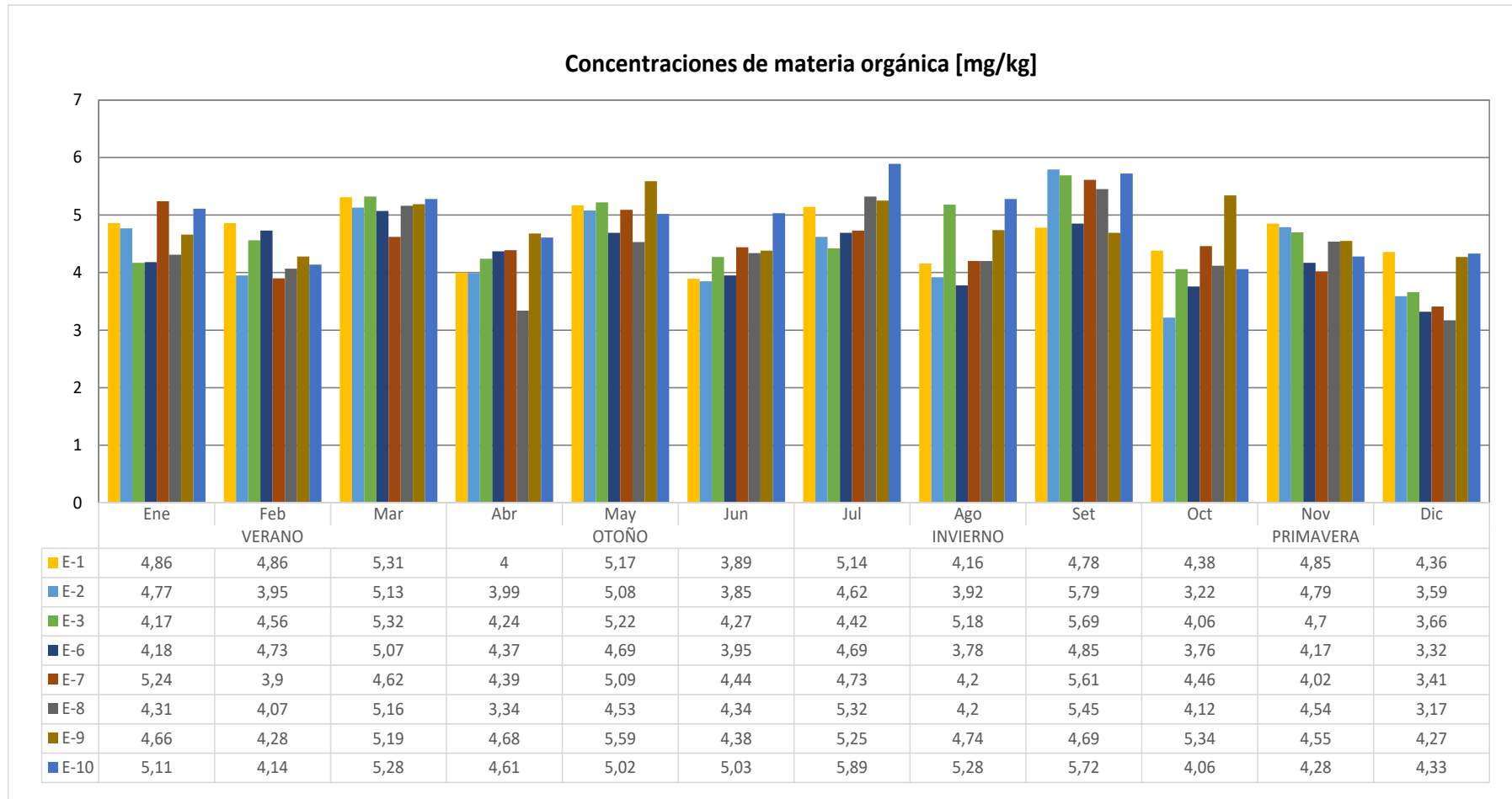
Las concentraciones de materia orgánica que se presentan en la siguiente figura, respecto al sedimento marino de las estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma CX-11, registraron resultados en un rango de 3,17 a 5,89 mg/kg; observándose que los menores valores se dan en el mes de diciembre, correspondiente a la época de inicios de verano, y los mayores niveles durante el mes de julio, que corresponde a la época de invierno.

Referente a la presencia de materia orgánica en el sedimento, se precisa que las fuentes principales de este parámetro pueden deberse al factor endógeno, como son las bacterias acuáticas, plantas acuáticas y otros organismos acuáticos; y al factor exógeno como puede ser las plantas y efluentes de las actividades humanas (Xu et al., 2017).

En ese sentido, se deduce que la presencia de la materia orgánica en las muestras de sedimentos analizadas mensualmente, puede deberse por ambos factores; asimismo, ya que no se cuenta con estándares o límites de referencia permisibles con los que se pueda comparar los resultados, solo se puede describir el rango de concentraciones que están presentes.

Figura 6

Resultados de la concentración de materia orgánica (2016) en sedimento marino



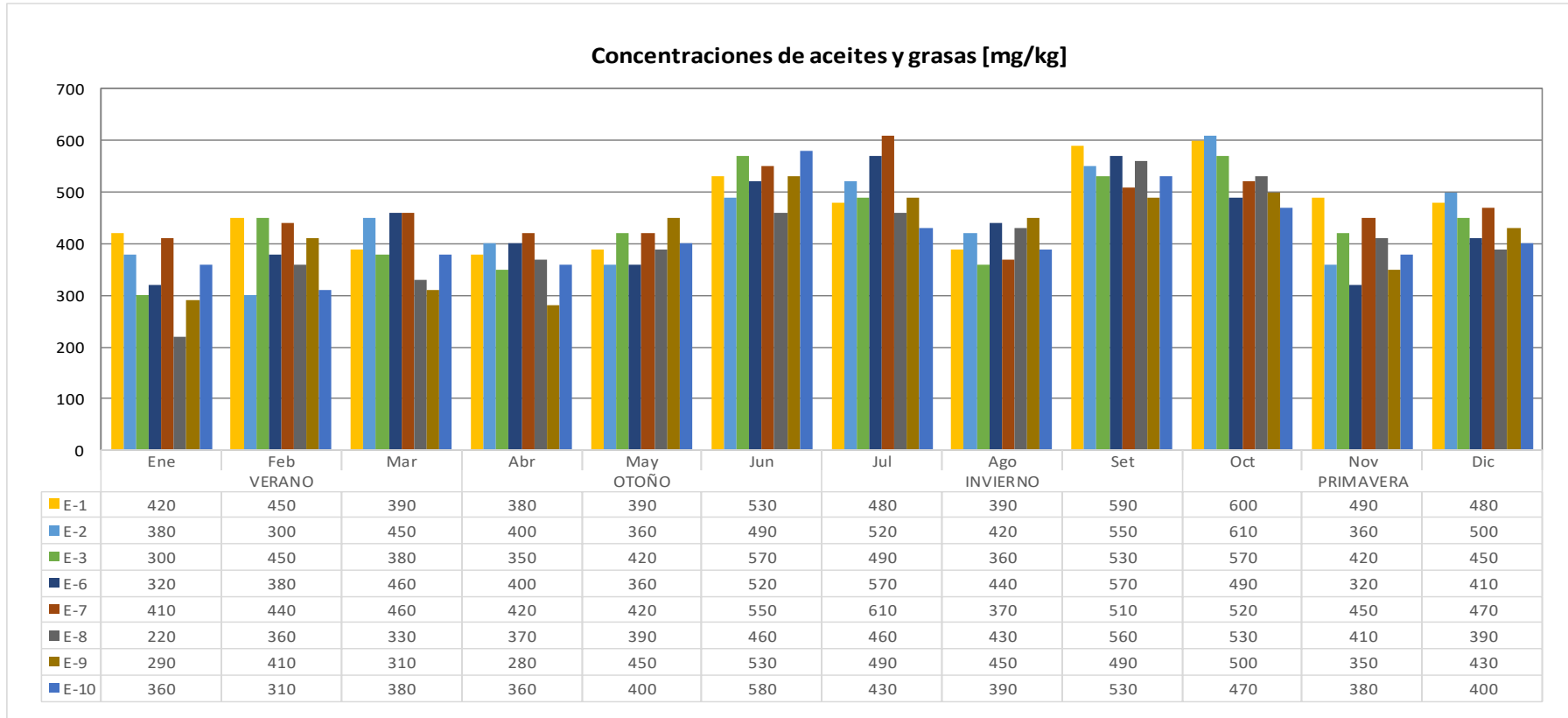
Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

- **Aceites y grasas**

Se observa que las concentraciones de aceites y grasas en el sedimento marino para las estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 200 a 600 mg/kg; obteniéndose los menores valores durante el mes enero, correspondiente a la época de verano, y los mayores niveles durante el mes de julio, que corresponde a la época de invierno (medianas temperaturas) y octubre que corresponde a la época de primavera. Asimismo, se observó que los resultados registrados de aceites y grasas para todas las estaciones monitoreadas fueron variables durante cada mes, no pudiéndose determinar algún patrón de concentración por ubicación del punto o época del año.

Figura 7

Resultados de aceites y grasas (2016) en sedimento marino



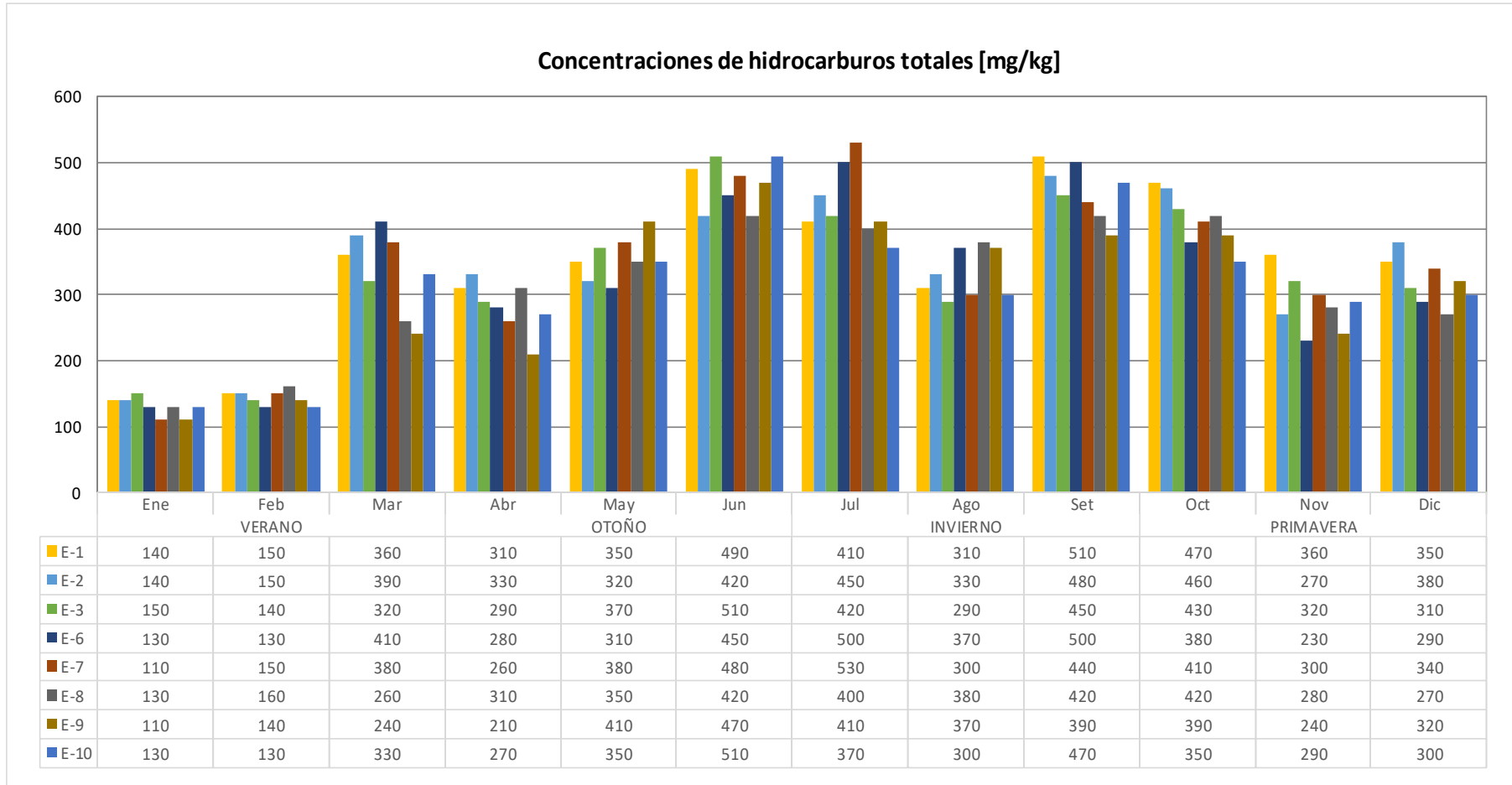
Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

- **Hidrocarburos totales de petróleo**

En la figura, se observa que los resultados de hidrocarburos totales de petróleo en el sedimento monitoreado alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 110 a 550 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante enero y febrero, correspondiente a la época de verano, y los mayores niveles durante el mes de junio, que corresponde a la época de otoño. Asimismo, se observa que dichos valores son variables para todos los meses del año.

Figura 8

Resultados de hidrocarburos totales (2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

2.10.2 Análisis de los parámetros inorgánicos del sedimento marino considerando la variación estacional (verano, otoño, invierno, primavera):

Los resultados obtenidos en el sedimento para los parámetros inorgánicos (cadmio, cobre, plomo, mercurio, níquel, zinc) se compararon con la norma internacional de los “Lineamientos de la Guía Ambiental de Canadá para calidad de sedimentos (CEQGS, 2003)”, los cuales establecen dos tipos de estándares: ISQG y PEL.

Referente al estándar Canadiense PEL, se observó que los resultados registrados para cobre, plomo, mercurio, níquel y zinc cumplen con dicha norma, pues sus valores en las ocho estaciones monitoreadas se encuentran inferiores a lo máximo permitido, excepto para el metal cadmio durante el mes de mayo (otoño).

En relación al estándar canadiense ISQG, los resultados de concentraciones de plomo y mercurio cumplen con la norma canadiense, puesto que sus valores fueron inferiores a lo máximo permitido; en cambio para cadmio, cobre, níquel y zinc para ciertos meses del año sus concentraciones fueron superiores a lo máximo permitido por dicha norma.

En ese sentido, a continuación, se presentan el análisis realizado a cada parámetro y la comparación estándar de la norma canadiense, para determinar su nivel de permisibilidad en el sedimento monitoreado:

▪ Cadmio

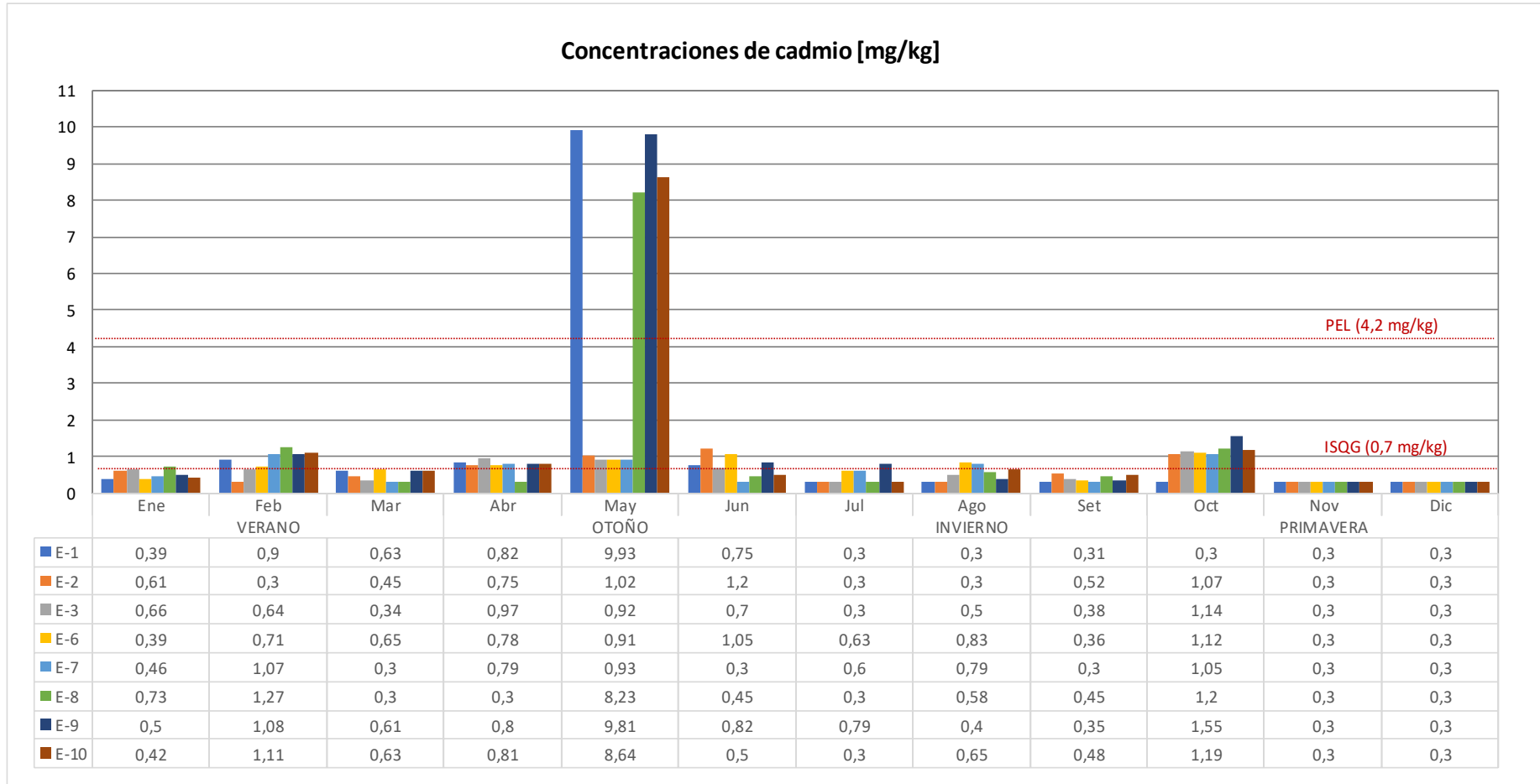
En la siguiente figura se observa que las concentraciones de cadmio en el sedimento para las estaciones alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 0,5 a 100 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante los meses de noviembre y diciembre, correspondiente a la época de primavera, y los mayores niveles durante mayo, que corresponde a la época de otoño.

Se observó que durante febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto y octubre, los resultados de cadmio reportados exceden el límite que establece la norma referencial Canadiense ISQG (0,7 mg/kg); así también para mayo se reportó que la concentración supera el límite Canadiense PEL (4,5 mg/kg) para las estaciones de monitoreo E-1, E-8, E-9 y E-10.

Adicionalmente, se precisa que los metales más tóxicos en el ambiente y que son de riesgo son el cadmio, el mercurio y el plomo (Páez, 1996; González V. et al., 2011); en ese sentido, se deduce que aquellos meses que las concentraciones de cadmio fueron altas y excedieron la norma referencial Canadiense, fueron tóxicas para el entorno donde se realizó el muestreo del sedimento.

Figura 9

Resultados del monitoreo de cadmio (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

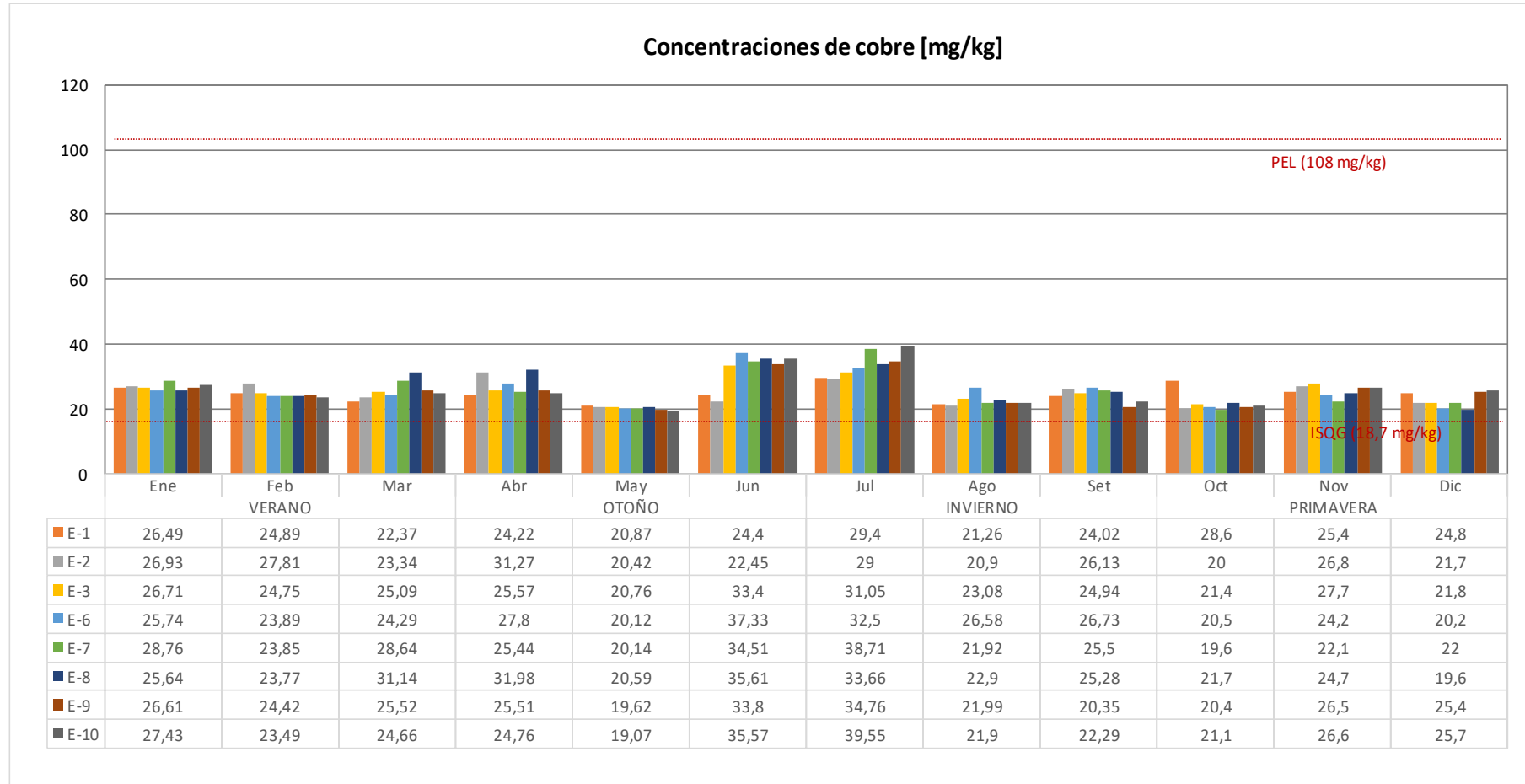
- **Cobre**

En la siguiente figura, se observa que el metal cobre presente en el sedimento marino de las estaciones alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 21 a 40 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante el mes de mayo, correspondiente a la época de otoño y los mayores niveles durante junio y julio que corresponde a la época de otoño-invierno. Asimismo, se observó que para todos los meses monitoreados en el 2016, los resultados reportados de cobre superan lo permitido por la norma Canadiense ISQG (18,7 mg/kg).

Referente al metal cobre, se precisa su concentración es necesario en el ambiente pero en bajos niveles; ya que cuando existe altas concentraciones, los organismos pueden tener diversos efectos biológicos que incluye la muertes (Bernot y Brandenburg, 2013). Por ello, se deduce que para la evaluación realizada, la alta concentración de cobre registrada podría estar siendo perjudicial para el entorno de las estaciones monitoreadas, en las que se excedió la norma Canadiense ISQG utilizada como referencia.

Figura 10

Resultados del monitoreo de cobre (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

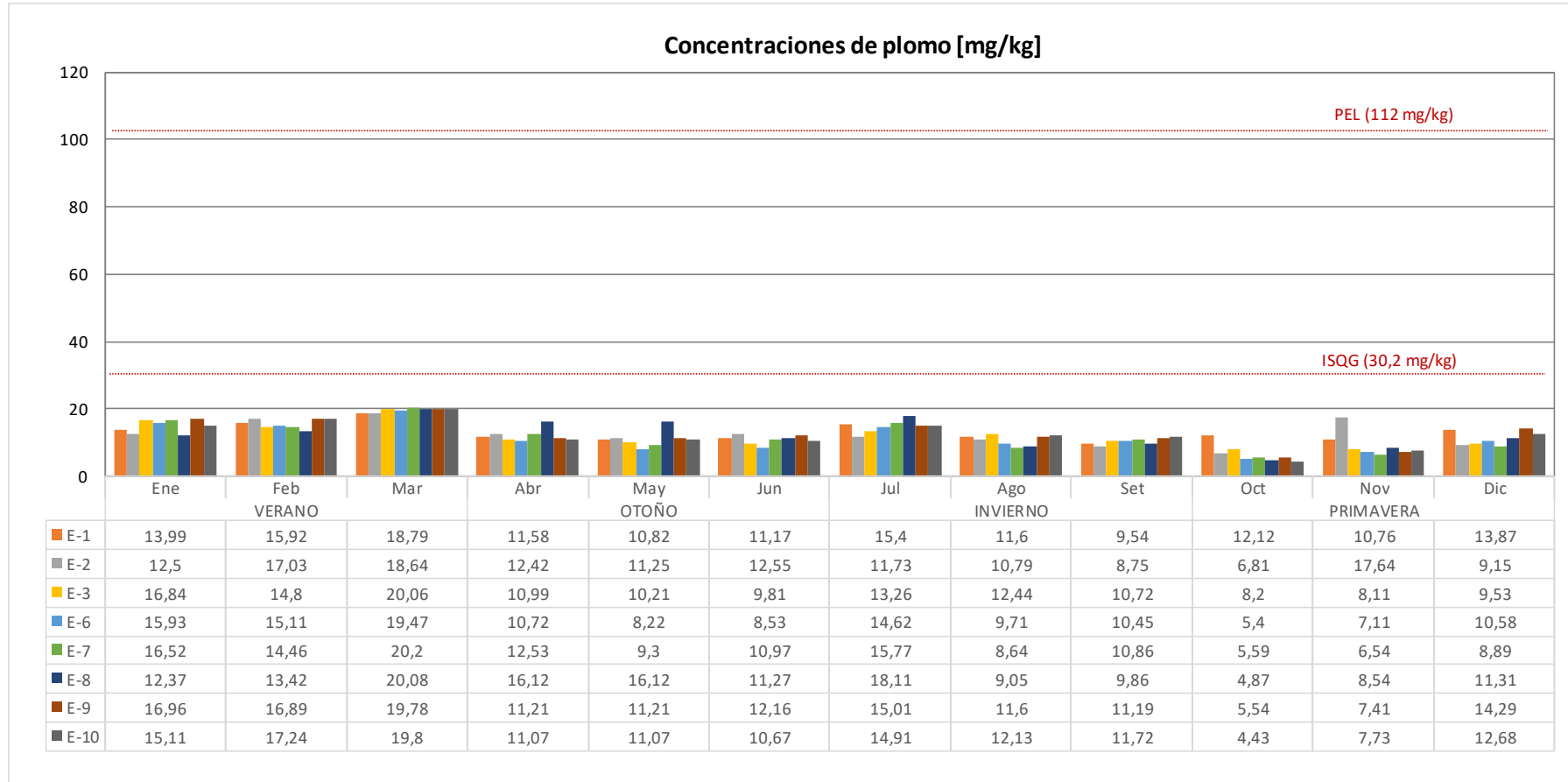
- **Plomo**

En la siguiente figura, se observa que las concentraciones de plomo en el sedimento monitoreado alrededor de la plataforma CX-11, registraron resultados entre 4,43 a 20,2 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante octubre, correspondiente a la época de primavera, y los mayores niveles durante el mes de marzo, que corresponde a la época de verano. Todos los resultados reportados se encuentran inferiores a lo permitido por la norma Canadiense ISQG (30,2 mg/kg) y PEL (112, mg/kg).

Adicionalmente, se tomó en cuenta que el plomo es uno de los metales considerados más tóxicos y de riesgo para el ambiente (Páez, 1996; González V. et al., 2011); en ese sentido, se deduce que la presencia de este metal es aceptable en el sedimento de las estaciones muestreadas, ya que no excedieron el límite establecido en la norma referencial Canadiense.

Figura 11

Resultados del monitoreo de plomo (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

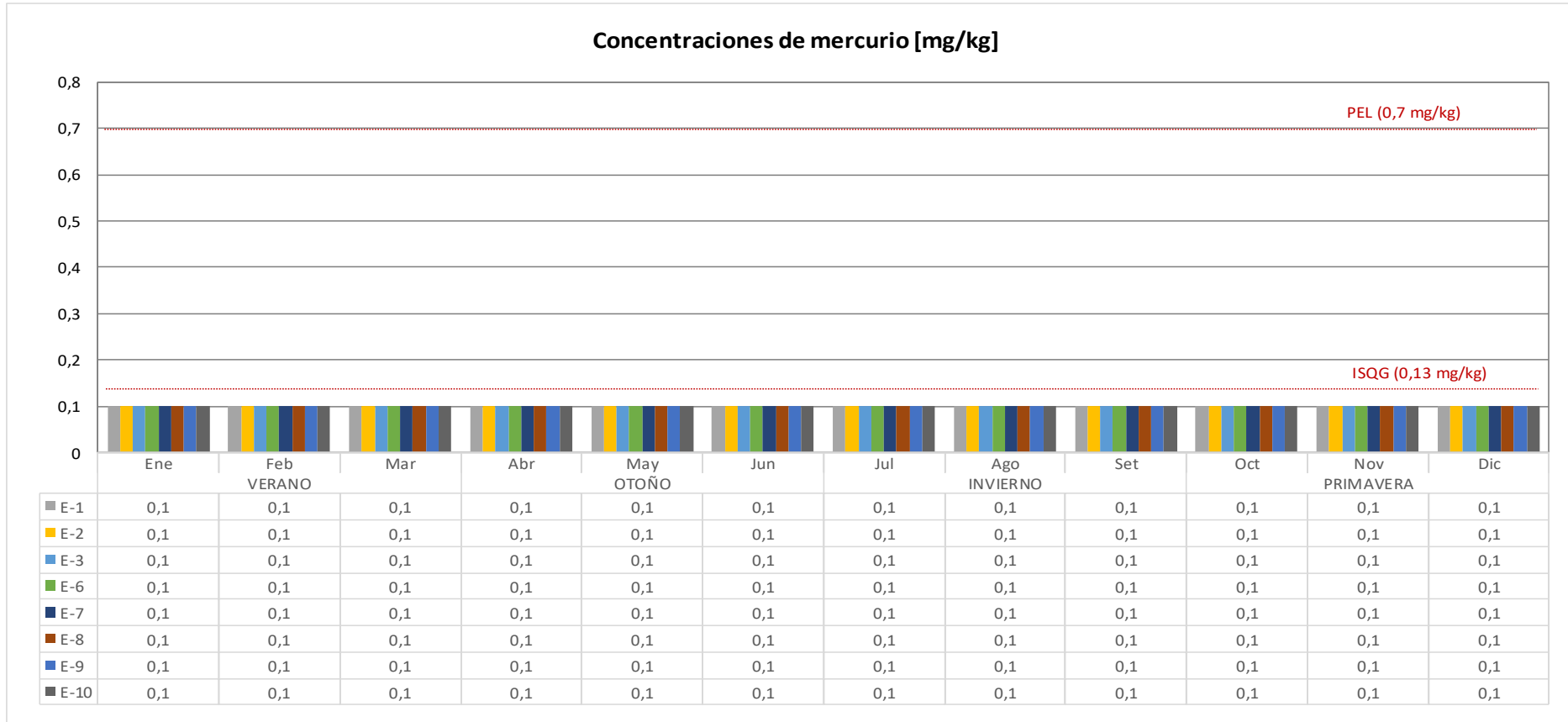
- **Mercurio**

En la siguiente figura, se observa que las concentraciones de mercurio en el sedimento marino para las estaciones alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados menores a 0,1 mg/kg, que corresponde al límite de detección del metal en el laboratorio. Todos los resultados reportados se encuentran muy por debajo de lo permitido por la norma canadiense ISQG (0,13 mg/kg) y PEL (0,7 mg/kg).

Asimismo, se debe precisar que entre los metales el mercurio es considerado uno de los que muestran ser más tóxicos al ambiente; y pueden estar presentes por hechos naturales o por actividades antrópicas, lo cual puede permitir la bioacumulación y biomagnificación dependiendo del entorno y afectar la salud (Rainbow, 1995; Olivero- y Johnson, 2002). Considerando lo previamente manifestado, se puede deducir que este metal registró concentraciones aceptables en el sedimento de las estaciones, ya que no excedieron el límite establecido en la norma referencial Canadiense.

Figura 12

Resultados del monitoreo de mercurio (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

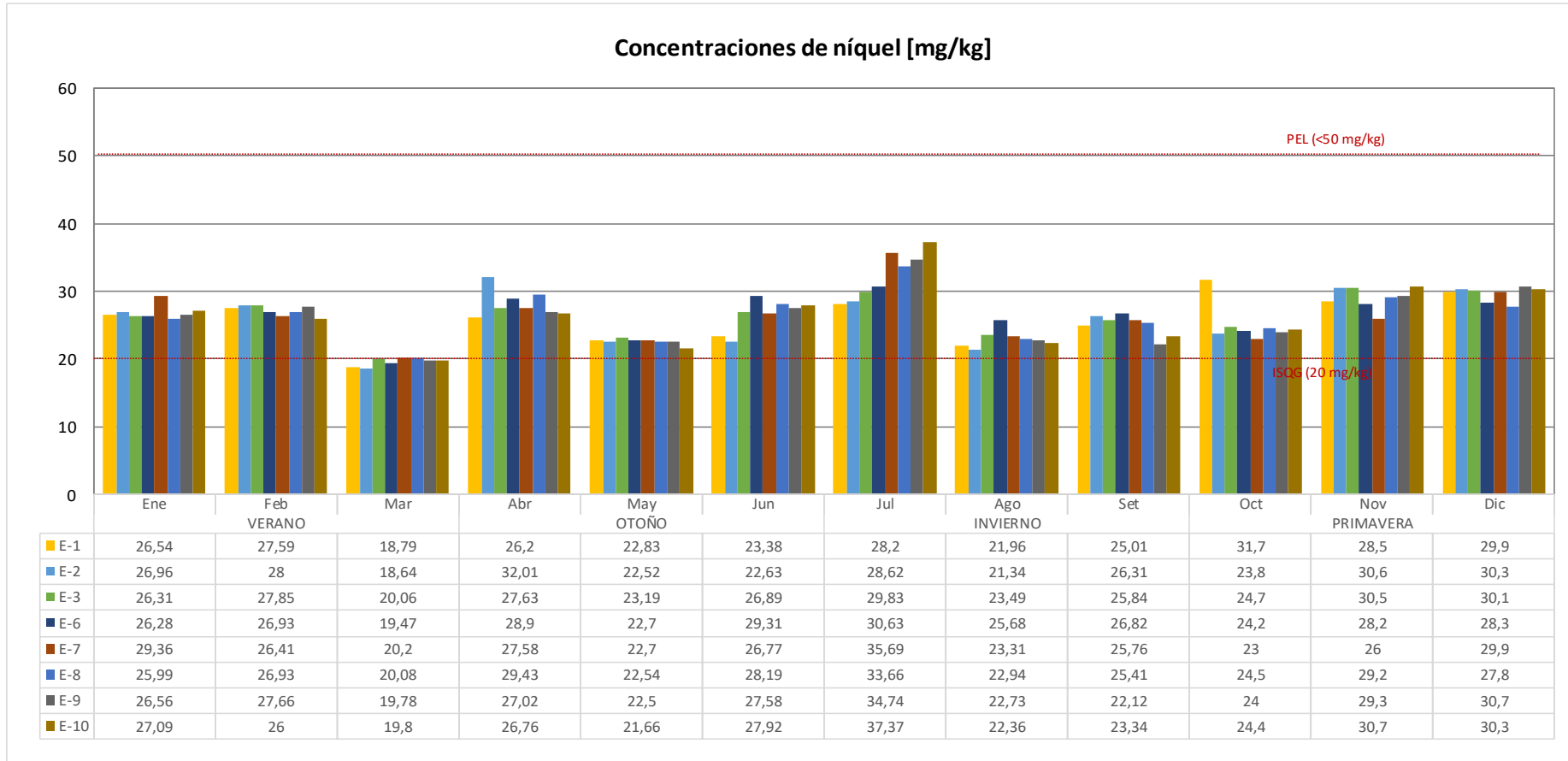
- **Níquel**

En la siguiente figura, se observa que las concentraciones de níquel en el sedimento de las estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 18,64 a 37,37 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante marzo que están en la época de verano, y los mayores niveles durante el mes de julio, que corresponde a la época de invierno. Todos los resultados reportados se encuentran por debajo de lo permitido por la norma canadiense PEL (<50 mg/kg), sin embargo para el estándar ISQG (20 mg/kg) se exceden durante todos los meses monitoreados excepto en marzo.

Con los resultados reportados, se puede deducir que las concentraciones de níquel en el sedimento analizado para el 2016 no presentan resultados que puedan indicar efectos biológicos adversos, ya que no exceden el límite de la normal referencial PEL

Figura 13

Resultados del monitoreo de níquel (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

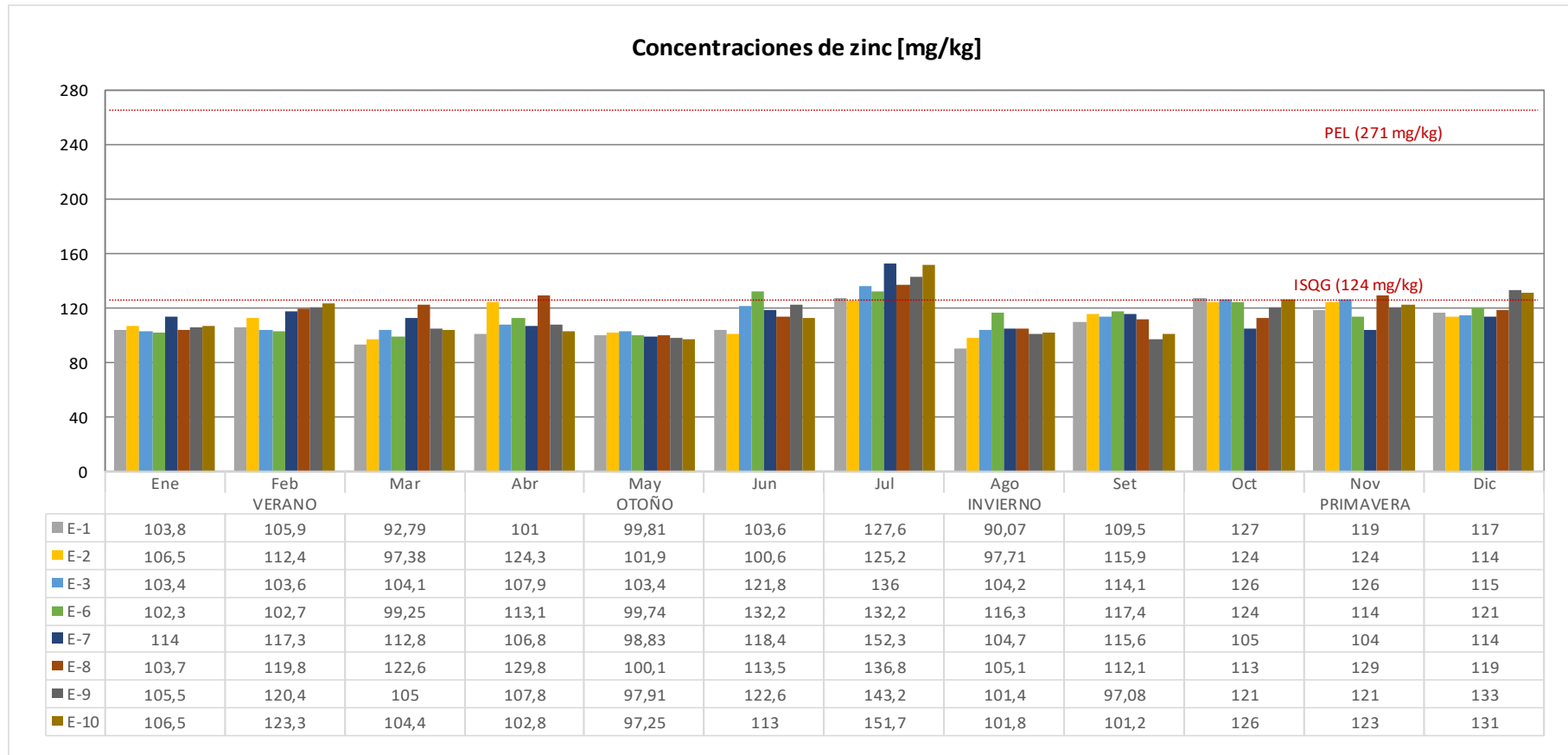
- **Zinc**

En la siguiente figura, se observa que las concentraciones de zinc en las estaciones monitoreadas alrededor de la plataforma Corvina CX-11, registraron resultados entre 90,07 a 152,3 mg/kg, obteniéndose las menores concentraciones durante mayo, correspondiente a otoño, y los mayores niveles durante julio, que corresponde a la época de invierno. Todos los resultados reportados se encuentran por debajo de lo permitido por la norma Canadiense PEL (271 mg/kg), sin embargo, para el estándar Canadiense ISQG (124 mg/kg) se exceden durante los meses de julio y octubre.

Según el CEQG, el metal zinc ingresa a los sistemas acuáticos a través de aguas superficiales, particularmente los óxidos de hierro y manganeso, que da como resultado que se quede en los sedimentos del lecho (Campbell y Tessier 1996). Por lo tanto, los sedimentos actúan como una vía importante de exposición al Zn para los organismos acuáticos. En ese sentido, podemos deducir que los resultados de Zn registrados en el 2016, no representan un posible daño ni efectos biológicos adversos, ya que los resultados se encuentran por debajo del límite ISQG, excepto para julio.

Figura 14

Resultados del monitoreo de zinc (año 2016) en sedimento marino



Nota: La ubicación de cada estación de monitoreo, alrededor de la plataforma CX-11, en la que se registró los resultados del parámetro muestreado se encuentra representada en el mapa del Anexo 1.

En resumen, la evaluación a la calidad de sedimentos, permitió determinar que aquellos parámetros que se encuentran con valores altos, que sobrepasen lo permitido por la norma Canadiense ISQG, se puede deber a que en el fondo marino del área, existen residuos de actividades petroleras pasadas como las realizadas por las empresas petroleras Cía. Union Tenecco (1970) y Belco Petroleum (1982) que perforaron pozos exploratorios y realizaron vertimientos de lodos, detritus, aguas de producción y aguas servidas que fueron descargados directamente al mar sin previo tratamiento, en cuya época no se contaba con legislación ambiental aplicable para la protección del medio acuático marino, permitiendo concentraciones altas de algunos metales en los sedimentos.

Adicionalmente, la plataforma Corvina CX-11 se encuentra ubicada en medio del mar de Tumbes, en donde las corrientes marinas superficiales y de fondo, oscilantes durante las épocas del año, puede permitir la remoción de los sedimentos marinos, lo cual pondría en suspensión algunos de metales o sales que fueron vertidos en la época de poco control ambiental de los efluentes provenientes de las actividades de exploración de petróleo.

3. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

En los años que la autora desempeñó labores para la consultora ambiental Geolab, logró brindar los siguientes aportes:

- Elaboración de información para describir la calidad ambiental de los instrumentos de gestión ambiental asociados al proyecto de exploración sísmica en el lote Z-1 y de explotación de hidrocarburos en plataforma Corvina CX-11.
- Supervisión ambiental para garantizar que la información recogida en campo, permita absolver las observaciones realizadas a los instrumentos de gestión ambiental (estudios de impacto ambiental detallados, informes de monitoreo) que fueron elaborados para los proyectos del sector hidrocarburos en el lote Z-1, lote XXIII y lote XXIII.
- Supervisión para la adecuada realización del programa de monitoreo ambiental de los estudios ambientales aprobados, que permitieron la correcta aplicación de la metodología de muestreo de calidad de aire, agua, sedimento y ruido ambiental de los lotes petroleros ubicados en la región Piura y Tumbes; lo que permitió reducir la cantidad de observaciones a los informes de monitoreos presentados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Elaboración oportuna de los informes de monitoreos de calidad de aire, agua, sedimentos, suelos y ruido ambiental, los cuales fueron presentados al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental como parte del cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos en los estudios de impacto ambiental de proyectos emplazados en el lote Z-1, XXII y XXIII.
- Difusión efectiva de los temas de calidad ambiental a la población asistente a los talleres informativos implementados en los distintos distritos de la región Tumbes, como parte del proceso de participación ciudadana de los proyectos de estudios de impacto ambiental en los lotes petroleros XIX, XXI, XXIII y Z-1.

4. CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó que la calidad del sedimento alrededor de la plataforma Corvina CX-11 está representada por los resultados de los parámetros físico-químicos, orgánicos e inorgánicos registrados en las ocho estaciones monitoreadas durante los doce meses del año 2016, registrándose concentraciones elevadas para ciertos parámetros como el Cd, Cu, Ni y Zn.
- ❖ Se analizó los parámetros fisicoquímicos y orgánicos de los monitoreos mensuales de la calidad del sedimento en las estaciones establecidas de la plataforma Corvina CX-11, cuyo registro de resultados fue variable en cuanto a los valores mínimos y máximos reportados durante los meses del año 2016, considerando la estacionalidad (verano, otoño, invierno y primavera); asimismo, se consideró importante la influencia de las corrientes que recorren el mar de la costa de Tumbes que permiten la remoción de sedimentos marinos.
- ❖ Se compararon los resultados obtenidos de los parámetros inorgánicos con la norma canadiense de referencia, que establece estándares ISQG y PEL, de los cuales se observó que para metales como Cr VI, Pb y Hg cumplen con el estándar PEL, mientras que, para Cd, Cu, Ni y Zn, sus resultados sobrepasan el estándar ISQG en algunas de las estaciones de la plataforma Corvina CX-11, lo que indicaría una presunta contaminación no significativa en el sedimento marino, que es removido por las corrientes marinas de acuerdo a la estacionalidad anual.
- ❖ Se consideró relevante, identificar que los resultados registrados en el sedimento marino monitoreado en el 2016, se convierten en la una línea base que no debe cambiar durante el pasar de años, puesto que actualmente en la plataforma Corvina CX-11 ya no realiza vertimientos indiscriminados y sin control ambiental por parte de las entidades del estado.

5. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda seguir con el monitoreo mensual de los sedimentos marinos conforme viene realizando la empresa a cargo de la actividad de la explotación de hidrocarburos de la plataforma Corvina CX-11, puesto que es parte de sus compromisos ambientales y porque permite controlar alguna variación irregular producto de alguna eventualidad en dicha plataforma.
- ❖ Debe ser de importancia la generación de estándares nacionales para medir la calidad del sedimento marino, por parte del gobierno del Perú, puesto que las normas referenciales consideran las condiciones geológicas y geográficas del país de procedencia pero que no necesariamente son aplicables a nuestro país y considerando nuestra variada geomorfología.
- ❖ Realizar análisis de la calidad del sedimento en otras plataformas marinas cercanas a la costa de Tumbes, con la finalidad de ver el comportamiento de los parámetros físico químico, orgánico e inorgánico y ver la influencia que pudo dejar las actividades presentes o pasadas en dichas plataformas.

6. REFERENCIAS

- Bolaños, R (2017). Reseña Histórica de la Exploración por Petróleo en las Cuencas Costeras del Perú. *Boletín de la Sociedad Geológica del Perú*, 112(1), 001-013.
<https://www.sgp.org.pe/category/bibliovirtual/?result=8895>
- De la Cruz, L., Ñique, M., Lévano, J. (2021). Caracterización físico-química de los sedimentos del humedal laguna bella en la selva de Huánuco, Perú. *Ecología Aplicada*, 20(2), 161-167.
https://www.redalyc.org/journal/341/34169769004/html/#redalyc_34169769004_ref30
- González, V., Valle, S., Nirchio, M., Olivera, J., Tejada, L., Valdelamar, J., Pesantes, F. y González, K. (2017). Evaluación del riesgo de contaminación por metales pesados (Hg y Pb) en sedimentos marinos del Estero Huaylá, Puerto Bolívar, Ecuador. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG-UNMSM*, 21(41), 75 – 82.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/14995/13057>
- Herrera, J., Rodríguez, J., Coto, J., Salgado, V. y Borbón, H. (2012). Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. *Tecnología en Marcha*, 26(01), 28-36.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835669>
- Páez, J. (1996). *Introducción a la evaluación del impacto ambiental*. Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador.
- Rainbow, P. (1995). Biomonitoring of heavy metal availability in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 31(4), 183-192
<https://www.sciencedirect.com/journal/marine-pollution-bulletin/vol/31/issue/4>
- Resolución Directoral N.º 080-2010-MEM/AAE, Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Facilidades de Producción del Yacimiento Corvina Lote Z-1. (25 de febrero de 2010).

<http://ceropapel.senace.gob.pe/share/s/taYsOuwZTHm9k7A8FBXoCQ>

Resolución Ministerial N.º 455-2018-MINAM, Aprobar la Guía para la elaboración de línea base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental - SEIA. (31 de diciembre de 2018).

<https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/237041-455-2018-minam>

Ríos, A. (17 de junio de 2019). *Perupetro, Petróleo y desinformación en Tumbes*. Perú Modelo Energético Sostenible.

<https://albertorios.eu/?p=3011#:~:text=A%20inicios%20del%20a%C3%B1o%201980,100%20mil%20barriles%20de%20crudo>

Rudolph, A., Novoa, V., Ahumada, R., Saez, K. y Silva, N. (2014). Calidad de los sedimentos marinos entre el Estrecho de Magallanes y el Cabo de Hornos (Patagonia chilena) en función de pruebas de toxicidad. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 49(1), 7-16.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47931255002>

Xu, F.-L., Yang, C., He, W., He, Q.-S., Li, Y.-L., Kang, L., Liu, W.-X., Xiong, Y.-Q. & Xing, B. (2017). Bias and association of sediment organic matter source apportionment indicators: A case study in a eutrophic Lake Chaohu, China. *Science of The Total Environment*, 581, 874-884.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.037>

Zamudio, R., Castañeda, M., Lango, F., Galaviz, I., Amaro, I. Araceli. y Romero, L. (2014). Metales pesados en sedimento marino del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 01(4), 159-168.

<http://www.reibci.org/publicados/2014/septiembre/3300107.pdf>

7. ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación

Anexo 2. Registro fotográfico

Anexo 3. Marco legal

Anexo 4. Tablas con resultados cuantitativos del monitoreo por parámetro

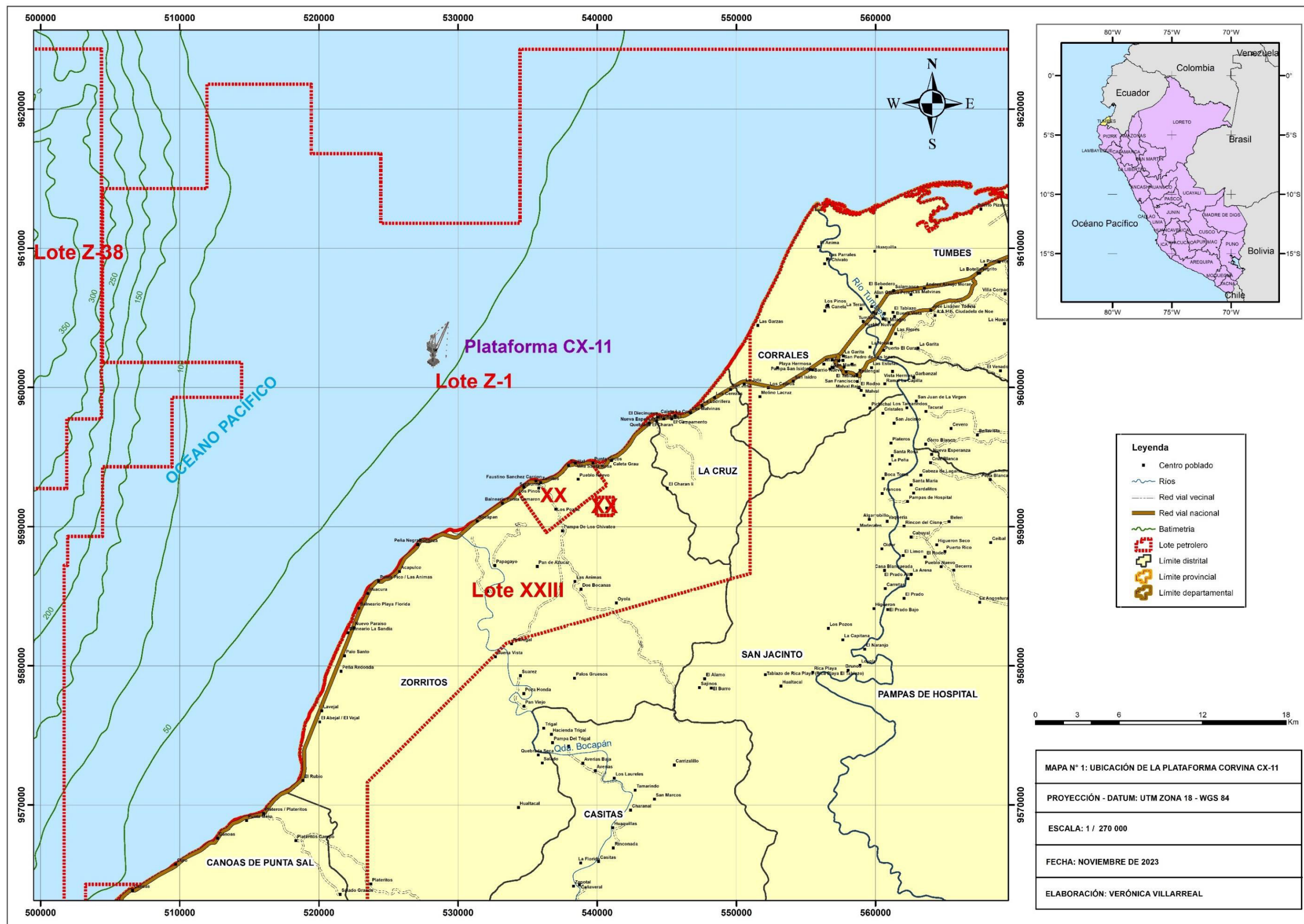
Anexo 5. Solicitud de acceso a la información a OEFA.

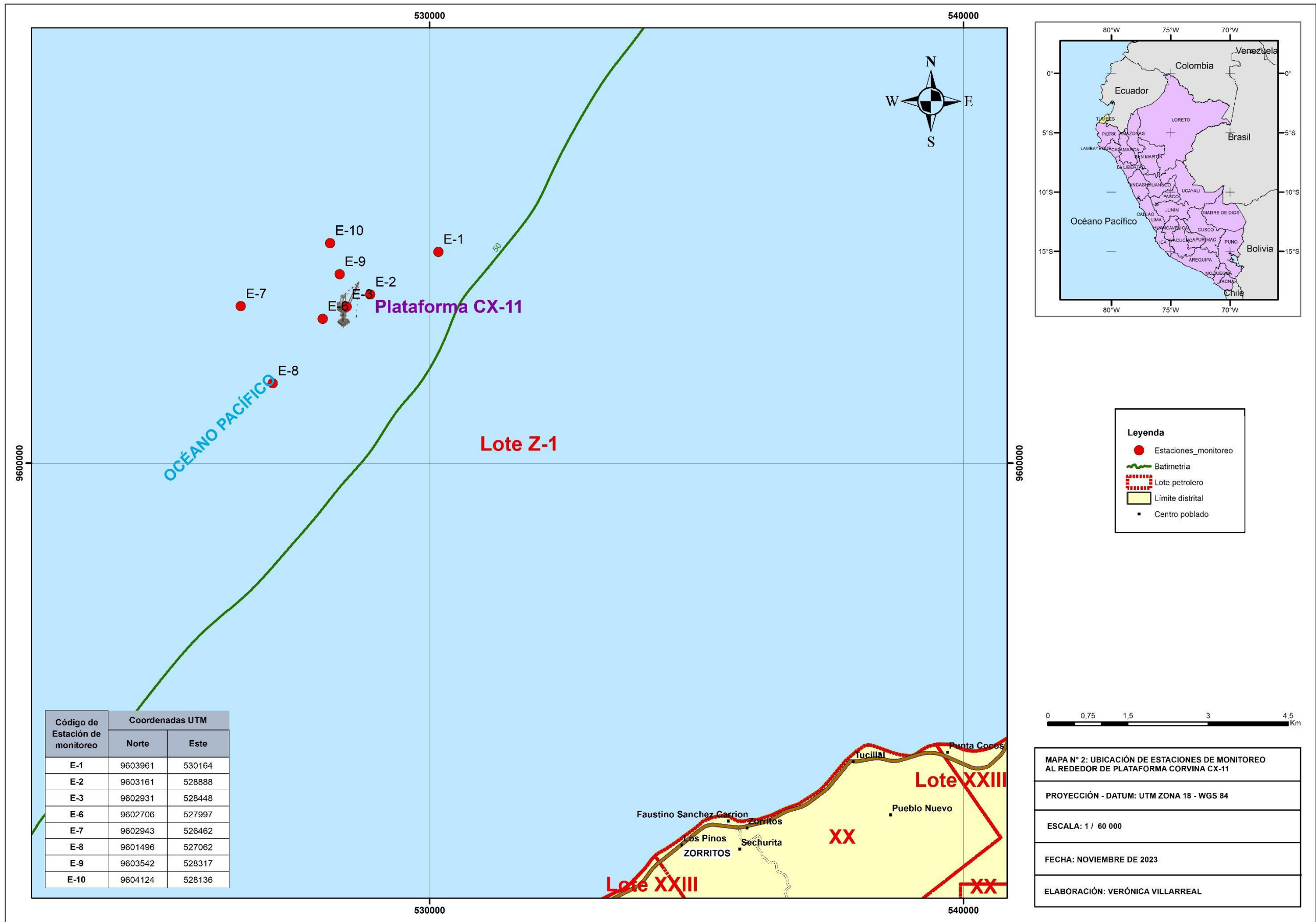
Anexo 6. Catálogo del Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales del Senace:

Lote Z-1 y Corvina CX-11.

Anexo 7. Certificado de acreditación de laboratorio

ANEXO 1.





ANEXO 2.

<p>Fotografía 1. Vista panorámica de la plataforma Corvina CX-11</p>	 A panoramic view of the Corvina CX-11 offshore platform at sea. The platform is a large, complex structure with multiple cranes and a central tower. A red and white supply vessel is docked alongside it. The sea is blue, and the sky is clear. A flare is visible on the right side of the platform, emitting a bright orange flame.
<p>Fotografía 2. Draga utilizada para la toma de muestras de sedimento en cada estación de monitoreo</p>	 A close-up view of a dredge being used to collect sediment samples. The dredge is a white, funnel-shaped device attached to a blue metal structure. It is being used to collect sediment from the sea. The sediment is dark and appears to be a mixture of sand and silt. The dredge is being held by a person, and the sea is visible in the background.
<p>Fotografía 3. Conservación de la toma de muestra de sedimento marino</p>	 A worker wearing a white hard hat and a blue safety vest with "WORK VEST ONLY" written on it is holding a large, clear plastic bag filled with sediment. The bag has a label on it. The worker is standing on a boat, and the sea and a distant shoreline are visible in the background.

ANEXO 3.

MARCO LEGAL APLICABLE

A. NORMATIVA GENERAL

Se tuvo en cuenta las siguientes normas nacionales sobre la protección ambiente:

Normas relacionadas con protección ambiental

N°	Norma	Detalle
1	Constitución Política del Perú, 1993	<p>Artículo 2, inciso 22: “Toda persona tiene derecho a la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de una ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida”.</p> <p>Asimismo, en los artículos 66, 67, 68 y 69 del Título Tercero establece que los recursos naturales, renovables y no renovables son patrimonio de la Nacional, siendo el Estado el que debe promover el uso sostenible de éstos; así como la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.</p>
2	Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente	<p>Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.</p>
3	Política Nacional del Ambiente, D.S. N°012-2009-MINAM	<p>Eje de Política 1. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica; Eje de Política 2. Gestión Integral de la calidad ambiental; Eje de Política 3. Gobernanza ambiental y Eje de Política 4. Compromisos y oportunidades ambientales internacionales.</p>

N°	Norma	Detalle
4	Ley N° 27446 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental y su reglamento	Establece un procedimiento único para la revisión y aprobación del EIA en cada sector. El proceso incluye una clasificación de proyectos en una de las tres categorías de acuerdo a la magnitud de sus impactos ambientales potenciales. Además, establece que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrán dar inicio a su ejecución de ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos sino se cuenta previamente con la certificación ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.
5	Código Penal - Título XIII: Delitos contra la Ecología – D.L. N° 635	<p>El Capítulo Único del Título XIII del Código Penal regula los Delitos contra la Ecología, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente:</p> <p>-Contaminar el medio ambiente vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier naturaleza que se encuentre por encima de los límites establecidos y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos (Art. 304).</p> <p>-Depositar comercializar o verter desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del Medio Ambiente (Art. 307).</p>

B. NORMATIVA ESPECÍFICA

El Perú no cuenta con normas ambientales específicas para la comparar la Calidad de sedimentos, por ello de manera referencial se usa los estándares internacionales de los Lineamientos de la Guía Ambiental de Canadá para la calidad de sedimentos (CEQGS, 2003), los cuales establecen dos tipos de estándares: Interim Sediment Quality Guidelines (ISQG),

por debajo del cual no se esperan efectos biológicos adversos y los Probable Effect Level (PEL), sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia.

Estándares de Calidad de sedimentos marinos de la Guía Ambiental de Canadá

Parámetro	Cd	Cr VI	Cu (mg/kg)	Pb	Hg	Zn
Canadá ISQG	0.7	52.30	18.70	30.2	130	124
Canadá PEL	4.2	160	108	112	700	271

Fuente: CEQGS, 2003

ANEXO 4.

Tablas con resultados cuantitativos del monitoreo por parámetro

Parámetros Generales

• Conductividad (dS/m)

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	31.00	15.38	45.80	34.00	30.21	29.17	39.60	37.79	37.90	37.21	33.10	46.60
E-2	23.53	16.10	39.10	41.40	31.40	30.10	37.90	35.31	43.48	35.91	28.43	39.50
E-3	36.30	17.35	42.90	35.20	31.19	20.98	35.00	35.30	36.20	37.40	33.90	39.11
E-6	36.30	15.87	35.70	34.10	27.89	28.76	39.20	42.89	37.80	37.09	33.00	37.40
E-7	31.10	20.63	41.20	32.20	35.90	30.90	37.30	40.00	32.50	36.09	33.41	39.80
E-8	28.20	16.56	386.00	32.60	32.30	40.20	38.50	42.60	35.00	38.59	34.70	44.50
E-9	28.50	21.20	30.20	30.10	31.20	29.00	39.10	36.40	37.60	36.91	33.40	47.10
E-10	40.10	19.00	35.30	29.60	28.40	35.60	38.10	34.90	31.00	30.81	33.81	45.41
E-11	45.30	23.50	26.60	35.60	29.72	44.00	38.80	31.80	24.48	31.25	25.04	8.86
E-12	11.54	9.70	9.69	36.60	20.58	9.00	7.76	28.50	21.15	8.17	29.18	8.93

• pH

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	8.13	7.77	7.73	8.00	7.81	7.60	7.85	7.91	7.75	7.99	7.47	7.87
E-2	8.10	7.92	7.82	7.71	7.81	7.82	7.74	7.89	7.79	7.99	7.76	7.83
E-3	7.91	8.04	7.71	8.13	7.81	7.81	7.79	7.78	7.71	7.88	7.53	7.69
E-6	7.88	7.88	7.81	7.97	8.05	7.63	7.74	7.68	7.72	7.92	7.50	7.83
E-7	8.22	7.84	7.74	7.71	7.86	7.61	7.69	7.75	7.83	7.98	7.52	7.73
E-8	8.12	7.77	7.77	8.11	7.76	7.68	7.84	7.81	7.76	7.97	7.48	7.80
E-9	8.18	7.88	8.40	7.74	7.87	7.69	7.73	7.84	7.88	7.92	7.57	7.90
E-10	8.10	7.77	7.80	7.86	7.94	7.71	7.81	7.79	7.74	7.93	7.56	7.80
E-11	8.07	8.38	8.17	7.92	7.71	7.70	7.75	7.88	7.88	7.88	7.86	8.55
E-12	8.59	8.03	8.45	7.90	7.78	8.20	8.44	7.96	8.05	8.57	7.84	8.60

• Materia Orgánica (%)

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	12.01	8.80	5.43	18.31	7.23	5.11	7.81	5.18	7.81	2.03	4.14	5.14
E-2	11.35	9.31	5.27	18.56	5.88	9.72	8.00	5.41	7.19	2.02	4.22	4.83
E-3	9.39	11.59	5.61	17.30	6.19	5.00	8.48	6.34	8.06	2.25	4.37	5.02
E-6	4.87	8.40	5.51	11.71	8.24	4.73	8.00	5.40	7.19	2.12	4.30	5.36
E-7	12.39	8.03	5.63	13.77	7.00	5.15	7.79	6.43	6.81	2.14	4.54	4.97
E-8	7.09	8.38	5.57	15.75	6.12	11.22	8.03	8.16	7.38	2.43	4.41	5.00

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
Límite detección	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
CANADA ISQG	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
CANADA PEL	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20

ISQG: Interim sediment quality guideline (Norma provisional de calidad de sedimentos)

PEL: Probable effect level (Nivel Probable de efecto)

- Cromo VI**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-2	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-3	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-6	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-7	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-8	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-9	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-10	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-11	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
E-12	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Límite detección	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
CANADA ISQG	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30	52.30
CANADA PEL	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00

ISQG: Interim sediment quality guideline (Norma provisional de calidad de sedimentos)

PEL: Probable effect level (Nivel Probable de efecto)

- Cobre (mg/Kg)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	10.79	11.58	9.01	10.97	8.65	27.03	25.81	1.30	26.38	24.57	26.73	20.80
E-2	8.88	10.13	9.17	13.34	7.87	10.96	26.66	1.28	25.59	27.72	28.26	22.66
E-3	9.20	8.44	9.99	13.67	8.92	25.00	25.71	0.79	25.69	25.40	15.89	21.63
E-6	9.08	6.54	10.49	14.80	6.87	19.06	26.47	1.82	26.20	20.46	19.85	21.18
E-7	11.57	6.89	9.62	14.65	9.83	25.26	27.86	1.54	22.35	23.73	18.18	28.22
E-8	10.26	6.38	9.85	14.59	7.71	13.35	27.03	2.63	28.74	23.23	19.53	21.54
E-9	10.26	9.60	10.01	16.53	7.95	11.38	27.65	0.83	23.60	22.59	19.61	21.18
E-10	10.68	7.64	8.05	14.13	7.11	12.26	28.57	0.82	24.43	15.90	17.52	20.88

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-9	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
E-10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
E-11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
E-12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Límite detección	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
CANADA ISQG	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
CANADA PEL	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70

ISQG: Interim sediment quality guideline (Norma provisional de calidad de sedimentos)

PEL: Probable effect level (Nivel Probable de efecto)

- Níquel (mg/Kg)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	10.94	12.01	10.01	10.38	8.37	30.61	26.50	6.16	29.97	31.18	28.10	23.92
E-2	11.45	10.88	9.68	11.16	8.28	12.94	27.71	6.16	29.77	34.90	28.91	25.23
E-3	11.55	9.53	10.31	11.58	9.34	28.45	26.90	5.84	28.94	31.86	20.04	24.82
E-6	11.14	10.21	10.91	12.82	7.82	20.39	26.28	6.65	29.38	25.17	25.27	24.56
E-7	11.64	9.94	10.29	13.06	9.53	28.37	30.10	7.39	30.03	28.36	21.12	31.91
E-8	11.76	9.18	10.52	14.03	8.21	14.19	30.13	9.16	30.08	28.90	22.64	25.26
E-9	10.99	10.73	8.15	13.68	8.73	13.58	29.16	6.16	28.46	28.56	27.37	25.16
E-10	11.00	10.02	9.00	13.30	7.98	14.28	30.90	6.13	29.80	25.54	21.52	25.07
E-11	10.70	10.07	10.72	13.35	7.70	14.86	29.08	18.66	28.62	28.45	21.90	10.28
E-12	9.43	8.99	9.40	11.88	7.77	14.23	11.80	12.26	25.64	13.07	22.28	9.66
Límite detección	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
CANADA ISQG	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50	20 a 50
CANADA PEL	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50

ISQG: Interim sediment quality guideline (Norma provisional de calidad de sedimentos)

PEL: Probable effect level (Nivel Probable de efecto)

- Hierro (mg/Kg)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	15,115. 00	14,206. 00	10,005. 00	12,666. 00	8,929.0 0	33,982. 00	32,056. 00	10,754. 00	33,322. 00	37,882. 00	36,951. 00	33,024. 00
E-2	15,657. 00	12,814. 00	10,776. 00	13,060. 00	9,179.0 0	14,094. 00	32,894. 00	13,488. 00	33,687. 00	38,871. 00	40,127. 00	34,865. 00

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-3	13,753.00	10,402.00	11,712.00	13,975.00	9,874.00	32,792.00	31,336.00	16,285.00	33,606.00	35,577.00	30,881.00	34,775.00
E-6	13,071.00	11,985.00	14,718.00	15,173.00	8,519.00	23,663.00	31,087.00	15,913.00	34,116.00	32,958.00	33,191.00	33,679.00
E-7	15,970.00	11,929.00	11,925.00	16,289.00	70,381.00	31,529.00	36,994.00	11,829.00	32,251.00	35,812.00	31,485.00	43,598.00
E-8	15,078.00	10,131.00	12,128.00	16,403.00	9,198.00	15,418.00	37,113.00	13,101.00	36,315.00	37,380.00	34,279.00	34,542.00
E-9	13,670.00	12,215.00	11,399.00	17,184.00	9,953.00	13,080.00	36,403.00	18,511.00	32,532.00	36,546.00	35,971.00	33,452.00
E-10	13,564.00	12,055.00	10,684.00	15,579.00	8,315.00	14,472.00	37,877.00	16,616.00	34,826.00	33,748.00	32,564.00	34,546.00
E-11	12,572.00	11,681.00	13,498.00	15,667.00	9,693.00	16,112.00	35,330.00	30,918.00	36,847.00	35,029.00	34,162.00	17,320.00
E-12	18,390.00	16,839.00	12,751.00	14,221.00	9,953.00	26,371.00	17,272.00	23,497.00	34,927.00	16,733.00	32,268.00	17,795.00
Límite detección	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- Zinc (mg/Kg)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	59.04	61.94	45.57	50.25	33.31	117.40	107.10	29.24	104.80	122.30	112.00	92.59
E-2	54.50	57.04	45.65	61.14	34.15	54.36	109.10	29.84	103.00	136.60	119.00	97.17
E-3	53.79	43.78	46.37	57.58	39.60	109.40	103.80	24.89	105.50	128.60	83.35	96.53
E-6	50.13	47.58	50.34	63.33	31.96	80.94	106.90	29.75	105.50	107.40	99.70	96.09
E-7	53.72	46.64	47.46	61.17	38.94	109.30	115.00	32.05	102.10	118.30	88.27	125.50
E-8	57.55	44.42	47.59	63.68	35.44	61.65	113.10	44.79	117.10	115.40	94.64	97.52
E-9	53.35	51.43	49.00	65.42	36.85	60.38	114.70	29.64	105.80	113.30	105.40	94.27
E-10	54.28	47.69	41.14	59.86	33.25	56.86	116.80	28.20	105.20	101.70	88.52	96.50
E-11	51.64	47.39	51.32	65.99	33.65	62.88	112.10	133.60	110.90	116.10	106.30	44.75
E-12	73.49	66.04	42.73	55.21	35.53	88.44	49.03	75.74	102.10	54.51	104.70	46.93
Límite detección	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
CANADA ISQG	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00	124.00
CANADA PEL	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00	271.00

ISQG: Interim sediment quality guideline (Norma provisional de calidad de sedimentos)

PEL: Probable effect level (Nivel Probable de efecto)

Parámetros orgánicos

- Aceites y Grasas (mg/Kg)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	320.00	330.00	310.00	310.00	470.00	410.00	440.00	370.00	390.00	360.00	290.00	320.00
E-2	320.00	320.00	310.00	300.00	410.00	360.00	300.00	350.00	370.00	340.00	350.00	360.00
E-3	300.00	333.00	280.00	310.00	450.00	380.00	420.00	300.00	300.00	300.00	290.00	350.00
E-6	350.00	300.00	290.00	280.00	390.00	420.00	410.00	300.00	430.00	330.00	450.00	330.00
E-7	280.00	330.00	310.00	290.00	470.00	350.00	300.00	340.00	320.00	310.00	350.00	390.00
E-8	280.00	330.00	320.00	290.00	380.00	450.00	440.00	280.00	310.00	310.00	280.00	400.00
E-9	320.00	330.00	150.00	310.00	350.00	450.00	430.00	430.00	280.00	330.00	280.00	320.00
E-10	340.00	350.00	350.00	270.00	370.00	310.00	360.00	350.00	410.00	320.00	370.00	440.00
E-11	350.00	320.00	170.00	370.00	410.00	1,440.00	410.00	300.00	370.00	400.00	370.00	280.00
E-12	350.00	290.00	150.00	320.00	380.00	1,860.00	430.00	380.00	320.00	300.00	290.00	320.00

- Hidrocarburos Totales (HCT)**

Estación monitoreo	C-63 (Ene)	C-64 (Feb)	C-65 (Mar)	C-66 (Abr)	C-67 (May)	C-68 (Jun)	C-69 (Jul)	C-70 (Ago)	C-71 (Sep)	C-72 (Oct)	C-73 (Nov)	C-74 (Dic)
E-1	320.00	330.00	310.00	310.00	470.00	410.00	440.00	370.00	390.00	360.00	290.00	320.00
E-2	320.00	320.00	310.00	300.00	410.00	360.00	300.00	350.00	370.00	340.00	350.00	360.00
E-3	300.00	333.00	280.00	310.00	450.00	380.00	420.00	300.00	300.00	300.00	290.00	350.00
E-6	350.00	300.00	290.00	280.00	390.00	420.00	410.00	300.00	430.00	330.00	450.00	330.00
E-7	280.00	330.00	310.00	290.00	470.00	350.00	300.00	340.00	320.00	310.00	350.00	390.00
E-8	280.00	330.00	320.00	290.00	380.00	450.00	440.00	280.00	310.00	310.00	280.00	400.00
E-9	320.00	330.00	150.00	310.00	350.00	450.00	430.00	430.00	280.00	330.00	280.00	320.00
E-10	340.00	350.00	350.00	270.00	370.00	310.00	360.00	350.00	410.00	320.00	370.00	440.00
E-11	350.00	320.00	170.00	370.00	410.00	1,440.00	410.00	300.00	370.00	400.00	370.00	280.00
E-12	350.00	290.00	150.00	320.00	380.00	1,860.00	430.00	380.00	320.00	300.00	290.00	320.00

ANEXO 5.

Solicitud de acceso a la información a OEFA.

2/12/23, 16:44

Correo: Veronica Villarreal Serpa - Outlook

Re: Solicitud de Acceso a la Información Pública - HT 557654

Acceso Información OEFA <accesoinformacion@oefa.gob.pe>

Jue 30/11/2023 12:28

Para: Veronica Villarreal Serpa <veronicavs152@outlook.com>

Estimada Veronica

Previo cordial saludo y en relación a su comunicación electrónica, el suscrito remitió la misma a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas (en adelante, la DSEM) con el fin de confirmar la respuesta brindada mediante **Carta N° 3730-2023-OEFA/RAI**.

Al respecto, la DSEM remitió la copia digital de la documentación contenida en los registros N° 2018-E01-027383 y 2017-E01-026841 que señala, vinculados a los Informes Ambientales Anuales del Lote Z1 que corresponden al periodo 2016 y 2017; de acuerdo con la información que obra en los archivos de la Coordinación de Supervisión Ambiental en Hidrocarburos . A través del siguiente enlace podrá acceder a la mencionada información:

<https://drive.google.com/drive/folders/1lggy6bcY-yKpHHFeKjUFXxB17XBwx7kd?usp=sharing>

Cabe precisar que debido al volumen de la información, la misma será visualizada una vez descargada y descomprimida.

Mucho se le agradecerá, se sirva confirmar la recepción del correo

Saludos cordiales

El mar, 21 nov 2023 a las 11:30, Veronica Villarreal Serpa (<veronicavs152@outlook.com>) escribió:
Buenos días estimados

Por favor solicito que puedan verificar nuevamente la información considerando los registros 2018-E01-027383 y 2017-E01-026841.
En ese sentido, agradeceré puedan revisarlo y con ello poder obtener la información requerida..
Quedo atenta a su respuesta.

Verónica Villarreal Serpa

De: Acceso Información OEFA <accesoinformacion@oefa.gob.pe>

Enviado: viernes, 17 de noviembre de 2023 16:16

Para: veronicavs152@outlook.com <veronicavs152@outlook.com>

Asunto: Solicitud de Acceso a la Información Pública - HT 557654

Estimada

VERÓNICA LOURDES VILLARREAL SERPA

Es grato dirigirme a usted, a fin de remitirle por este medio la **CARTA N° 03730-2023-OEFA/RAI**, mediante la cual se da respuesta a su solicitud.

Mucho se le agradecerá, se sirva confirmar la recepción del correo.

Finalmente, a efectos de seguir mejorando nuestro servicio, le agradeceríamos que califiquen la atención brindada en esta oportunidad ingresando al siguiente enlace:

ANEXO 5. Catálogo del Registro Administrativo de Certificaciones Ambientales del Senace: Lote Z-1 y Corvina CX-11.



CATÁLOGO DEL REGISTRO ADMINISTRATIVO DE CERTIFICACIONES AMBIENTALES
ESTUDIOS POR REGIÓN, PROVINCIA Y DISTRITO
AL 30/06/2019

N° de Catálogo	Ubicación por Región	Ubicación por Provincia	Ubicación por Distrito	Nombre del Estudio	Categoría del Estudio Ambiental	Actividad del Proyecto	Resultado de la Evaluación	Entidad Evaluadora del Estudio	Resolución del Evaluador	Fecha de Resolución
H-06-0009	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del Gasoducto Principal Submarino Plataforma CX-11 Corvina - Nueva Esperanza Contralmirante Villar, Tumbes	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	480-2006-MEM/AAE	14/08/2006
H-07-0001	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Explotación de Hidrocarburos en las Áreas de Zorritos, Copé y Carpitás-Punta Bravo, Lote XX	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	061-2007-MEM/AAE	15/01/2007
H-08-0010	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Prospección Sísmica 2D en el Lote Z-38	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	948-2008-MEM/AAE	15/08/2008
H-09-0010	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental Perforación de 06 pozos de petróleo y gas en el campo de Albacora Lote Z-1	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	295-2009-MEM/AAE	20/08/2009
H-10-0005	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Facilidades de Producción del Yacimiento Corvina Lote Z-1	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	080-2010-MEM/AAE	25/02/2010
H-10-0009	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Levantamiento Sísmico 2D y 3D en el Lote XXIII, Región Tumbes	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	156-2010-MEM/AAE	30/04/2010
H-11-0018	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Levantamiento Sísmico 3D en el Lote Z-1 Región Tumbes	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	319-2011-MEM/AAE	02/11/2011
H-13-0001	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Perforación de 36 pozos en la Fase de Exploración (6 Exploratorios y 30 confirmatorios) en el Lote XXIII	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	001-2013-MEM/AAE	04/01/2013
H-13-0004	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental y Social del proyecto de Perforación Exploratoria de 20 pozos en el Lote Z-38	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	163-2013-MEM/AAE	19/06/2013
H-14-0008	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Estudio de Impacto Ambiental para el "Proyecto de Levantamiento Sísmico 3D en el Lote XIX, Región Tumbes"	EIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	246-2014-MEM/DGAEE	25/08/2014
H-17-0012	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Informe Técnico Sustentatorio para la Mejora Tecnológica al sistema de respuesta contra derrames de hidrocarburos en el Yacimiento Corvina - Lote Z-1	ITS	Hidrocarburos	Conformidad	SENACE	R.D. N° 094-2017-SENACE/DCA	07/04/2017
H-17-0042	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	ITS del proyecto para la "Mejora Tecnológica para la conversión del pozo BPZ Albacora Z1-5-8A-29D en inyector de gas en el Campo Albacora - Lote Z1"	ITS	Hidrocarburos	Conformidad	SENACE	RD 041-2017-SENACE-JEF/DEAR	27/12/2017
H-18-0021	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Modificación del EIA para el "Proyecto de Perforación de 06 pozos de petróleo y gas en el Campo Albacora en el Lote Z-1, Facilidades de Producción"	MEIA	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	RD 519-2018-MEM/AAE	14/05/2018
H-18-0044	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Reubicación de Plataformas de Perforación de 02 Pozos Exploratorios y 19 Pozos Confirmatorios del EIA de Perforación de 36 Pozos en la Fase de Exploración (6 Exploratorios y 30 Confirmatorios), en el Lote XXIII-Tumbes	ITS	Hidrocarburos	Conformidad	Senace	RD N° 103-2018-SENACE-JEF/DEAR	10/07/2018
H-15-0024	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	ITS para la Modificación de 14 Líneas Sísmicas 2D en el Lote XXIII - Región Tumbes	ITS	Hidrocarburos	Conformidad	MINEM	RD N°023-2015-MEM/DGAEE	23/01/2015
H-17-0056	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	EIA-sd para el Proyecto de Perforación de 22 Pozos de desarrollo adicionales en los yacimientos de Carpita, Zorritos y Coé - Lote XX	EIA-sd	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	RD N° 116-2017-MEM/AAE	23/03/2017
H-13-0020	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	EIA-sd para el Proyecto de ampliación del Programa de Perforación de 10 Pozos Exploratorios y/o Confirmatorios de Petróleo y Gas desde la	EIA-sd	Hidrocarburos	Aprobado	MEM	RD N° 304-2013-MEM/AAE	09/10/2013
T-15-0025	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "Mejoramiento del Puente Bocapán y Accesos"	DIA	Transportes	Aprobado	MTC	R.D. N° 583-2015-MTC/16	20/08/2015
T-16-0040	Tumbes	Contralmirante Villa	Zorritos	(DIA) al Proyecto de "Reemplazo de 10 puentes en los corredores Viales Nacionales Sullana - Aguas Verdes Km 221+000-Km. 273+800 y sullana - El Almor Km 0+000 - Km 59+200"	DIA	Transportes	Aprobado	MTC	RD N°974-2016-MTC/16	21/11/2016

Constancia de Aprobación Automática
Dirección de Certificaciones Ambientales
Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos
Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros
Dirección General de Asuntos Socio Ambientales
Ministerio de Energía y Minas

M INAM
M TC
PRODUCE
R.D.
Senace
Abreviaturas:
DIA

Ministerio del Ambiente
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Ministerio de la Producción
Resolución Directoral
Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles
Declaración de Impacto Ambiental

EAE
EIA
EIA-d
EIA-sd
EvaIF
ITS
M DIA
Evaluación Ambiental Estratégica
Estudio de Impacto Ambiental
Estudio de Impacto Ambiental-Detallado
Estudio de Impacto Ambiental-Semi Detallado
Evaluación Preliminar
Informe Técnico Sustentatorio
Modificación de la Declaración de Impacto Ambiental

MEIA
MEIA-d
MEIA-sd
PA
PACRI
PGA
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental-Semi
Modificación del Estudio de Impacto Ambiental-Sd
Plan de Abandono
Plan de Compensación y Reasentamiento Voluntario
Plan de Gestión Ambiental

**ANEXO 6.
Certificado de acreditación de laboratorio**

<h1>Certificado</h1>		<p>INACAL Instituto Nacional de Calidad Acreditación</p>
		<p>La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en ejercicio de las atribuciones conferidas por Ley N° 30224, Ley de Creación del INACAL, y conforme al Reglamento de Organización y Funciones del INACAL, aprobado por DS N° 004-2015-PRODUCE y modificado por DS N° 008-2015-PRODUCE, OTORGA la presente Renovación de la Acreditación a:</p>
<h2 align="center">CERTIFICACIONES DEL PERÚ S.A. - CERPER</h2>		
<p align="center">En su calidad de Laboratorio de Ensayo</p>		
<p>Con base en el cumplimiento de los requisitos establecidos en la norma NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, para el alcance de la acreditación contenido en el formato DA-acr-05P-17F, facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Valor Oficial.</p>		
<p>Sede Acreditada: Av. Santa Rosa N° 601, distrito de La Perla, Provincia Constitucional del Callao.</p>		
<p>Fecha de Renovación: 02 de junio de 2015 Fecha de Vencimiento: 02 de junio de 2019</p>		
<p>Registro No LE - 003 Fecha de emisión: 05 de noviembre de 2015 DA-acr-01P-02M Ver. 00</p>	<p align="right">263</p>  <p align="right">Augusto Mello Romero Director - Dirección de Acreditación</p> 	