



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

**CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA
MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”, EN LA PROVINCIA
CONSTITUCIONAL DEL CALLAO**

Línea de investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Echegaray Matta, Jesús Manuel

Asesora:

Ventura Barrera, Carmen Luz

ORCID: 0000-0003-0603-9777

Jurado:

Méndez Gutiérrez, Raúl

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Alvarado Pérez, Karina Milagros

Lima - Perú

2024



CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	revistas.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	INERCO CONSULTORIA PERU S.A.C.. "EIA-D del Proyecto Línea de Transmisión Tintaya Nueva - Pumiri en 220 kV y Subestaciones Asociadas-IGA0014196", R.D. N° 00030-2021-SENACE-PE/DEIN , 2022 Publicación	1%
4	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "Actualización de los Instrumentos de Gestión Ambiental Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación de la Central Termoeléctrica Malacas y Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación de la Central Térmica Malacas con Turbina de Gas de 200 MW-IGA0013542", R.D. N° 00080-2021-SENACE-PE/DEAR, 2021	<1%



FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRAFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO
CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA
MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”, EN LA PROVINCIA
CONSTITUCIONAL DEL CALLAO

Línea de Investigación:

Biodiversidad, ecología y conservación

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Echegaray Matta, Jesús Manuel

Asesora:

Ventura Barrera, Carmen Luz

ORCID: 0000-0003-0603-9777

Jurado:

Méndez Gutiérrez, Raúl

Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Alvarado Pérez, Karina Milagros

Lima – Perú

2024

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Trayectoria del autor.....	13
1.2. Descripción de la empresa.....	19
1.3. Organigrama de la empresa.....	19
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	21
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	22
2.1. Problemas identificados.....	22
2.2. Objetivos.....	22
2.3. Marco teórico.....	23
2.4. Metodología.....	40
2.5. Caracterización del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”	44
III. APORTES MÁS DESTACABLES EN LA EMPRESA.....	149
IV. CONCLUSIONES	150
V. RECOMENDACIONES.....	154
VI. REFERENCIAS	156
VII. ANEXOS	162

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA GAPASH CONSULTORÍA INTEGRAL E.I.R.L.....	20
FIGURA 2 ACTIVIDADES A SER CONTEMPLADAS EN LA ETAPA DE PLANIFICACIÓN	30
FIGURA 3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	42
FIGURA 4 PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN.....	43
FIGURA 5 BORDE COSTERO DEL DISTRITO DE LA PUNTA EN EL AÑO 1965 - I	52
FIGURA 6 BORDE COSTERO DEL DISTRITO DE LA PUNTA EN EL AÑO 1965 - II.....	53
FIGURA 7 BORDE COSTERO DEL DISTRITO DE LA PUNTA EN EL AÑO 1989	54
FIGURA 8 EXTENSIÓN DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA” DESDE EL AÑO 2002 (SIN MALECÓN), 2012 (CON MALECÓN) Y 2020	55
FIGURA 9 PROCESO DE COLMATACIÓN DE SEDIMENTOS EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”	56
FIGURA 10 SEDIMENTACIÓN EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA” EN EL AÑO 2003	57
FIGURA 11 SEDIMENTACIÓN EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA” EN EL AÑO 2020	58
FIGURA 12 DISTRIBUCIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”.....	64
FIGURA 13 ZONAS ECOLÓGICAS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”.....	65

FIGURA 14 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE AIRE – IMAGEN SATELITAL	67
FIGURA 15 RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	68
FIGURA 16 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS (CADA 1 MM3)	73
FIGURA 17 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2.5 MICRAS (CADA 0.5 MM3)	74
FIGURA 18 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA DIÓXIDO DE AZUFRE (CADA 0.5 MM3)	75
FIGURA 19 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA MONÓXIDO DE CARBONO (CADA 0.5 MM3)	76
FIGURA 20 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA NIVEL DE RUIDO – IMAGEN SATELITAL	78
FIGURA 21 RESULTADOS DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO	79
FIGURA 22 DISTRIBUCIÓN DE ISOFÓNICAS (CADA 1 LAEQT DBA)	81
FIGURA 23 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL ESTUDIO REALIZADO POR GAPASH EN EL AÑO 2020 – IMAGEN SATELITAL	83
FIGURA 24 RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	86
FIGURA 25 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA COLIFORMES A NIVEL SUPERFICIAL (CADA 100 NMP/ML)	97
FIGURA 26 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA COLIFORMES A NIVEL FONDO (CADA 100 NMP/ML)	98

FIGURA 27 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA OXÍGENO DISUELTO A NIVEL SUPERFICIAL (CADA 0.05 MG/L)	99
FIGURA 28 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA OXÍGENO DISUELTO A NIVEL FONDO (CADA 100 NMP/ML)	100
FIGURA 29 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO A NIVEL SUPERFICIAL (CADA 0.2 UNIDADES DE PH)	101
FIGURA 30 DISTRIBUCIÓN DE ISOLÍNEAS PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO A NIVEL FONDO (CADA 1 UNIDAD DE PH).....	102
FIGURA 31 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL ESTUDIO REALIZADO POR GAPASH EN EL AÑO 2020 – IMAGEN SATELITAL	104
FIGURA 32 RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE SEDIMENTOS	106
FIGURA 33 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE AVES – IMAGEN SATELITAL.....	111
FIGURA 34 ESTACIÓN AV-01 ZONAS ROQUEDAL – MARINA	112
FIGURA 35 ESTACIÓN AV-02 ZONAS ESPEJO DE AGUA-ORILLA, MURO CANAL-ORILLA-ARENILLA.....	112
FIGURA 36 ESTACIÓN AV-03 ZONAS ORILLA – ARENILLA - CANAL.....	112
FIGURA 37 ESTACIÓN AV-04 ZONAS ORILLA-ESPEJO DE AGUA.....	113
FIGURA 38 ESTACIÓN AV-05 ZONAS ORILLA-ESPEJO DE AGUA.....	113
FIGURA 39 ESTACIÓN AV-06 ZONAS ESPEJO DE AGUA-ROQUEDAL- ORILLA	113
FIGURA 40 ESTACIÓN AV-07 ZONAS PLAYA CANTO RODADO-MARINO.....	114
FIGURA 41 ESTACIÓN AV-08 ZONAS PLAYA CANTO RODADO-MARINO.....	114

FIGURA 42 REPRESENTATIVIDAD DE CADA ORDEN EN FUNCIÓN AL NÚMERO DE ESPECIES.....	120
FIGURA 43 REPRESENTATIVIDAD DE CADA FAMILIA EN FUNCIÓN AL NÚMERO DE ESPECIES.....	120
FIGURA 44 REPRESENTATIVIDAD PORCENTUAL DE CADA FAMILIA.....	121
FIGURA 45 NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN	121
FIGURA 46 NÚMERO DE ESPECIES REGISTRADAS EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN	122
FIGURA 47 ABUNDANCIA POR ESTACIÓN EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN .	122
FIGURA 48 ABUNDANCIA POR ESTACIÓN EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN	123
FIGURA 49 ABUNDANCIA POR ESPECIE EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO MAÑANA.....	124
FIGURA 50 ABUNDANCIA POR ESPECIE EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO TARDE	125
FIGURA 51 ABUNDANCIA POR ESPECIE EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO MAÑANA.....	126
FIGURA 52 ABUNDANCIA POR ESPECIE EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO TARDE	127
FIGURA 53 DIVERSIDAD POR ESTACIÓN EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN	128
FIGURA 54 DIVERSIDAD POR ESTACIÓN EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN	129
FIGURA 55 DOMINANCIA Y EQUIDAD EN PRIMER DÍA DE MONITOREO.....	130

FIGURA 56 DOMINANCIA Y EQUIDAD EN SEGUNDO DÍA DE MONITOREO	130
FIGURA 57 SIMILITUD ENTRE ESTACIONES EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO MAÑANA.....	131
FIGURA 58 SIMILITUD ENTRE ESTACIONES EN EL PRIMER DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO TARDE	131
FIGURA 59 SIMILITUD ENTRE ESTACIONES EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO MAÑANA	132
FIGURA 60 SIMILITUD ENTRE ESTACIONES EN EL SEGUNDO DÍA DE EVALUACIÓN - TURNO TARDE	132
FIGURA 61 PORCENTAJE DE ESPECIES MIGRATORIAS Y RESIDENTES.....	142
FIGURA 62 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA – IMAGEN SATELITAL.....	144
FIGURA 63 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO DE MASTOFAUNA – IMAGEN SATELITAL.....	146

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 REPRESENTACIÓN ESPACIAL DE ACUERDO AL TIPO DE PROYECTO.....	35
TABLA 2 ÁREA MÍNIMA CARTOGRAFIABLE PARA DISTINTAS ESCALAS.....	38
TABLA 3 EXTENSIÓN DE LAS ZONAS ECOLÓGICAS PRESENTES EN EL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO “HUMEDAL POZA LA ARENILLA”	61
TABLA 4 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE AIRE ...	66
TABLA 5 RESULTADOS DE MUESTREO PARA CALIDAD DE AIRE	68
TABLA 6 RESUMEN DE RESULTADOS Y SU RELEVANCIA AMBIENTAL.....	69
TABLA 7 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA NIVEL DE RUIDO.....	77
TABLA 8 RESULTADOS DE MUESTREO PARA NIVEL DE RUIDO.....	79
TABLA 9 RESUMEN DE RESULTADOS Y SU RELEVANCIA AMBIENTAL.....	80
TABLA 10 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE AGUA – GAPASH 2020.....	82
TABLA 11 RESULTADOS DE MUESTREO PARA CALIDAD DE AGUA – GAPASH 2020	84
TABLA 12 RESUMEN DE RESULTADOS Y SU RELEVANCIA AMBIENTAL - I.....	89
TABLA 13 RESUMEN DE RESULTADOS Y SU RELEVANCIA AMBIENTAL - II.....	92
TABLA 14 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA CALIDAD DE SEDIMENTOS – GAPASH 2020	103
TABLA 15 RESULTADOS DE MONITOREO DE SEDIMENTOS – GAPASH 2020	105
TABLA 16 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA – OEFA 2016.....	107
TABLA 17 LISTA DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADA CUALITATIVAMENTE	108

TABLA 18 UBICACIÓN DE ESTACIONES DE MUESTREO PARA MONITOREO DE AVES	110
TABLA 19 ESFUERZO DE MUESTREO – MONITOREO DE AVES	115
TABLA 20 ESPECIES REGISTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIOS	117
TABLA 21 CATEGORÍA DE AMENAZA.....	134
TABLA 22 ESPECIES MIGRATORIAS Y RESIDENTES.....	139
TABLA 23 ESPECIES ENDÉMICAS	143
TABLA 24 UBICACIÓN DE TRANSECTO PARA MONITOREO DE REPTILES	144
TABLA 25 UBICACIÓN DE TRANSECTO Y PUNTO FIJO PARA MONITOREO DE MAMÍFEROS.....	146
TABLA 26 ESPECIE DE MAMÍFERO MARINO REGISTRADA EN VARAMIENTO.....	147
TABLA 27 ESPECIE DE MAMÍFERO VOLADOR PROBABLEMENTE PRESENTE EN EL ÁREA DE ESTUDIO	148

RESUMEN

La presente caracterización corresponde a la determinación de los principales atributos físico químicos y biológicos del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla” en la Provincia Constitucional del Callao empleando el método de tipo descriptivo histórico que permitió reconocer elementos pretéritos, empleados como base para cotejar, examinar, evaluar y graficar (mediante mapas temáticos) los datos obtenidos en campo durante el periodo 2019 – 2021. Respecto a los niveles de calidad de aire, los parámetros: material de diámetro menor a 10 μm , material de diámetro menor a 2.5 μm , monóxido de carbono y dióxido de azufre se encuentran acorde a los valores estándar consignados en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), asimismo los niveles más altos se concentran en la Arenilla. Respecto a ruido, se determinó que existen valores por encima de los ECA, encontrándose mayor nivel en el área cercana al Parque Ramón Valle Riestra. Respecto a la calidad de agua, se observaron niveles de potencial de hidrógeno por encima del ECA. Respecto a la distribución de los parámetros Coliformes se observa que la mayor concentración se da al lado NE del ecosistema marino. El monitoreo de aves registró un total de 27 especies, siendo la más numerosa la Gaviota peruana. Por último, 5 especies presentan una categoría específica de amenaza según la normativa nacional y la Lista Roja de la UICN, asimismo, respecto a endemismo, de se registraron 6 especies endémicas correspondientes a la Corriente Peruana. Respecto a la caracterización de herpetofauna y mamíferos, no se obtuvieron registros directos.

Palabras Clave: Caracterización, ecosistema marino, “Humedal Poza la Arenilla”.

ABSTRACT

The present characterization corresponds to the determination of the main physical, chemical and biological attributes of the Marine Ecosystem called " Humedal Poza la Arenilla ", to be located in the Constitutional Province of Callao using the historical descriptive method that allowed recognizing past elements, used as a basis for comparing, examining, evaluating and graph (through thematic maps) the data obtained during the period 2019 - 2021. With respect to air quality, the parameters: material with a diameter of less than 10 μm , material with a diameter of less than 2.5 μm , carbon monoxide and sulfur dioxide are in accordance with the standard values set forth in the Environmental Quality Standards, and the highest levels of these parameters are concentrated in Arenilla. With respect to noise analysis, it was determined that there are noise values above the limit established in the regulations, with the highest concentration of noise levels in the area near Ramón Valle Riestra Park. With respect to the water quality, levels of hydrogen potential were observed above the standard range set forth in the Environmental Quality Standards for water. Regarding the distribution of coliform parameters, it was observed that, at the surface level, the highest concentration is found on the NE side of the marine ecosystem. The monitoring of birds recorded a total of 27 species, with the most numerous being the "Gaviota peruana". Finally, 5 species present a specific category of threat according to national regulations and the IUCN Red List, likewise, with respect to endemism, 6 endemic species corresponding to the Peruvian Current were recorded. With respect to the characterization of reptiles and mammals, no direct records were obtained.

Keywords: characterization, marine ecosystem, "Humedal Poza la Arenilla".

I. INTRODUCCIÓN

El 27 de noviembre del 2018, la empresa INGENIERÍA MARÍTIMA Y COSTERA S.A.C. (a partir de ahora INMAR) mediante la R. D. N° 1553-2018-MGP-DCG obtiene la reserva de un área acuática para la ejecución de UNA (01) Marina Turística Deportiva Recreativa, a ubicarse en la Zona denominada como la Arenilla, ubicada en el distrito del Callao. Dicho proyecto contempla la ejecución de la primera marina pública del Perú, a fin de cubrir el grave déficit de infraestructura portuaria existente y así atender la demanda de servicios públicos y privados de estadía, amarre, abastecimiento, reparación, mantenimiento, recepción de residuos contaminantes, entre otros, por parte de embarcaciones deportivas recreativas peruanas y extranjeras, de forma que se fomenten las actividades náuticas recreativas y la competencia acuática, promoviendo el ordenamiento, seguridad y la preservación del medio acuático de las principales bahías, así como el desarrollo e integración del país a las actividades del turismo náutico mundial.

Asimismo, y como parte del procedimiento N° 113 (denominado con el código E-02) del Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Marina de Guerra del Perú - TUPAM de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (en adelante DICAPI) que señala los requisitos para otorgar la Resolución Directoral de derecho de uso de área acuática para instalaciones fijas (el cual tiene como alcance embarcaderos y muelles que brinden facilidades a embarcaciones deportivas y/o recreativas que pertenezcan a personas naturales , clubes náuticos y asociaciones privadas) la empresa INMAR debe cumplir con la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EIA), por lo cual, INMAR contrata a GAPASH CONSULTORÍA INTEGRAL E.I.R.L. (en adelante GAPASH), empresa autorizada a realizar Instrumentos de Gestión Ambiental (en adelante IGAS) ante DICAPI.

Dicho EIA tuvo dentro de sus objetivos desarrollar una caracterización del área de estudio definida para la ejecución del proyecto, siendo este un diagnóstico de los principales atributos bióticos y abióticos. En base a ello y en conocimiento que el proyecto es colindante al ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”, teniendo superposición en el área correspondiente a Gilligan playa (por la incongruencia en límites del ecosistema) pero no un nivel de presión ambiental sobre ese espacio, o una interacción o intervención sobre los servicios ecosistémicos que brinda el ecosistema marino, y considerando que el área de espejo de agua que ocupa sea considerada como intervenida al ser parte de la playa Isla de Gilligan y evidenciar un carente sistema de gestión sobre esta área de superposición, se realiza la caracterización físico química y biológica del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”.

Cabe precisar que el proyecto busca apoyar a la sostenibilidad de dicho ecosistema marino incluyendo programas de fomento de investigación y acciones de conservación y vigilancia ambiental dirigidos a las alteraciones que podrían evidenciarse sobre esta, favoreciendo de forma indirecta a la conservación, control, protección y revalorización de un ecosistema que actualmente carece de ello. Asimismo, se pretende la integración al proyecto de la actual dinámica económica y recreativa que existe en el ecosistema a través de convenios con lo cual, se garantizaría y fomentaría su realización de forma sostenible con el ambiente, reduciendo el grado de impacto que actualmente tienen estas sobre este ecosistema. Asimismo, el ecosistema marino, al formar parte del Área de Influencia Directa (en adelante AID) del proyecto en mención, la empresa, dentro del programa de asuntos sociales, asesorará, y financiará una estrategia de usos sostenible del ecosistema, a fin de optimizar alguna situación de degradación que podría evidenciar la caracterización, y generar un espacio que permita integrar los usos deportivos y ecológicos que han venido caracterizando a este ecosistema marino. Es por ello que cobra mayor importancia o

relevancia el conocer cuál el estado físico químico y biológico del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”.

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en Ingeniería ambiental con especialización profesional en Gestión y Evaluación del Impacto Ambiental, teniendo más de 4 años de experiencia en el área de elaboración de IGA ante entidades tales como agricultura, transporte, hidrocarburos, energía, salud, vivienda, pesca, industria, defensa, entre otros.

1.1.1 Empresas, cargo y proyectos

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Junio 2020 – Enero 2021

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: Evaluación Preliminar (en adelante EVAP) de Planta de Empaque ubicado en Piura.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de EVAP.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Junio 2020 – Agosto 2022

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: Programa de Adecuación de Manejo Ambiental (en adelante PAMA) para el proyecto de una (01) plataforma y un (01) muelle, de propiedad de la junta de propietarios del edificio “Portofino”.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de PAMA.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Agosto 2019 – Enero 2023

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: EIA semidetallado para ejecución de una Marina Deportiva Recreativa en la bahía de Ancón.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Identificación y Evaluación de Impacto.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Abril 2021 – Setiembre 2022

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: PAMA de un (01) Muelle embarcadero existente con fines recreativos en Colán.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Línea Base.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Junio 2021 – Julio 2021

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: Plan de Reciclaje y Contingencia para el desguace de la Ex – Embarcación

“CAPRICORNIO – 7”

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Plan de Reciclaje y Contingencia

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Junio 2021 – Julio 2021

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: Plan de Reciclaje y Contingencia para el desguace de la Ex – Embarcación

“CAPRICORNIO – 9”

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Plan de Reciclaje y Contingencia.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Julio 2021 – Agosto 2021

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: Plan de Reciclaje y Contingencia para el desguace de la Ex – Embarcación

“WARRIOR CHIEF”.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Plan de Reciclaje y Contingencia.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Julio 2022 – Marzo 2023

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: EVAP para la ejecución de un (01) muelle marginal con base de roca, para prácticas de deportes náuticos y pesca deportiva, y un (01= área ribereña, ubicada en la caleta Tarpuy.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Línea Base.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Setiembre 2021 – Diciembre 2021

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: EVAP para el desguace Ex – Embarcación “QUIMERA I”.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Línea Base.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Agosto 2019 – Marzo 2023

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: EIA semidetallado para la construcción de una Marina Turística Deportiva Recreativa en la zona de La Arenilla, distrito del Callao.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Línea Base y evaluación de impacto.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Octubre 2021

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: Modificación para Impactos Ambientales Negativos No Significativos (en adelante MIANNS) del Establecimiento Industrial Pesquero (en adelante EIP) de la Planta Callao de la empresa Puertos de Pacífico por inclusión de calderos y la inclusión de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales ubicado en la zona industrial del Callao.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Identificación y Evaluación de Impacto.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Enero 2021 – Octubre 2021

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: MIANNS del EIP de Tecnológica de Alimentos S.A. (en adelante TASA) Chimbote por cambio de matriz energética.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Identificación y Evaluación de Impacto.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Enero 2021 - Noviembre 2021

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: MIANNS del EIP TASA Supe para la inclusión de tuberías submarinas ubicado en el distrito de Supe Puerto.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Identificación y Evaluación de Impacto.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Enero 2022 - Setiembre 2022

Área: Gerencia de proyectos.

Proyecto: EVAP para la ejecución de un desembarcadero pesquero artesanal y un (01) Varadero Astillero en Vichayo.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de Línea Base.

- **CONSULTORA GAPASH**

Fecha: Enero 2023 – a la fecha

Área: Gerencia de proyectos

Proyecto: Modificación de EIA semidetallado del EIP de congelado, enlatado y harina residual, por actualización - ampliación de un (01) embarcadero y un (01) terraplén, instalación y operación de dos (02) grifos de abastecimiento y una (01) zona de almacenamiento de combustible, en el Callao.

Cargo: Gestor IGAS y Sostenibilidad.

Función: Elaboración de MEIA-sd

1.2. Descripción de la empresa

GAPASH proporciona servicios de consultoría que se pueden enmarcar en 2 ramas principales: ingeniería ambiental e ingeniería geográfica, y cuyos servicios de consultoría se han materializado en estudios técnicos que han sido aprobados por diversas entidades gubernamentales. Por último, la consultora brinda los siguientes servicios de consultoría y asesoría:

- Elaboración de estudios de impacto ambiental.
- Permisos Ambientales e Ingeniería.
- Estudios de ingeniería básica y factibilidad y viabilidad.
- Estudios oceanográficos, topográficos y de entorno ambiental.
- Modelación Ambiental.
- Gerenciamiento de Compromisos Ambientales.
- Asesoría y Consultoría Ambiental.
- Planes de Contingencia, estudios de riesgos, y capacitación ambiental.
- Ingeniería subacuática, ingeniería naval y operaciones de buceo.

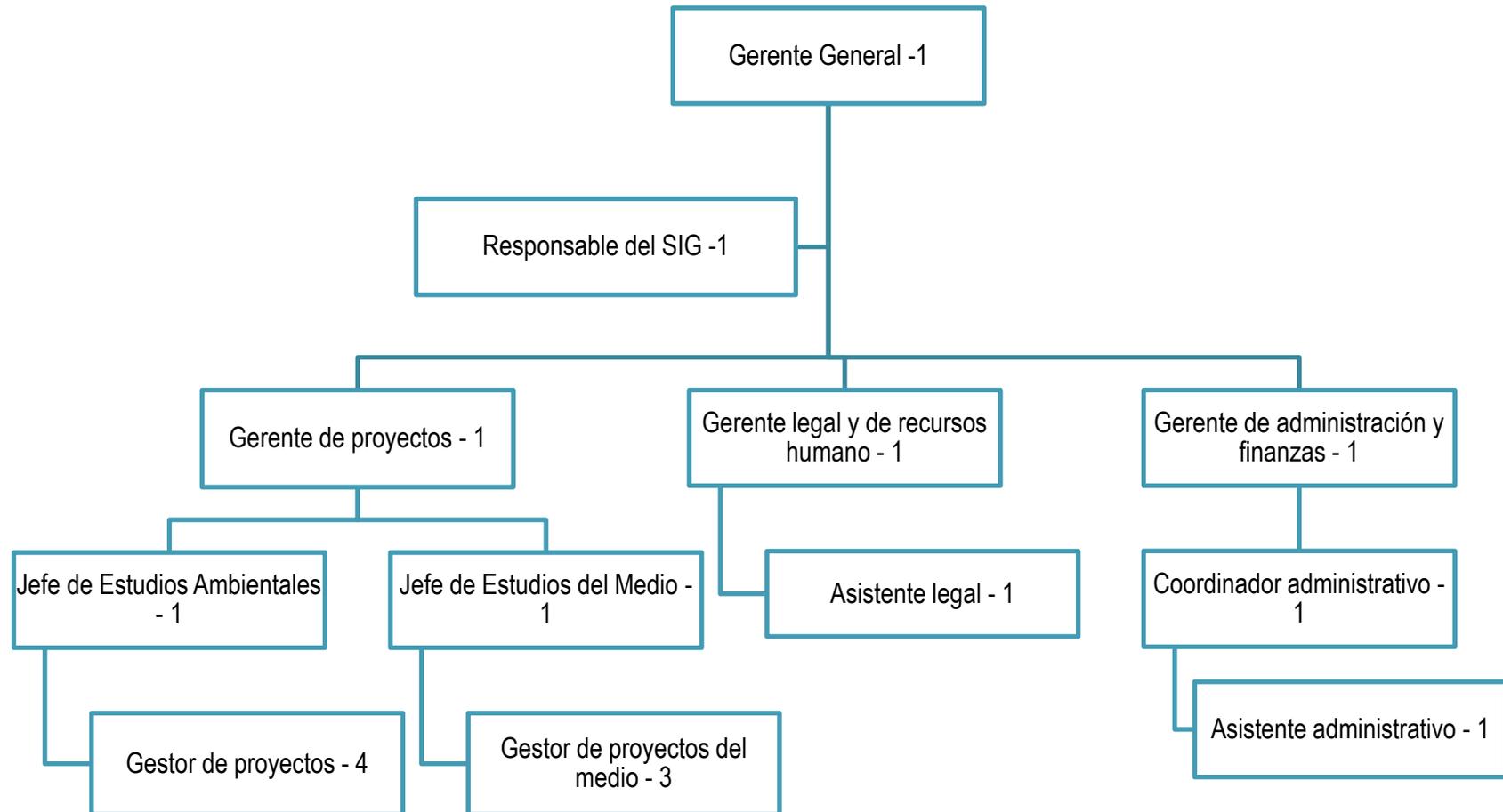
1.3. Organigrama de la empresa

Se presenta el Organigrama general de consultora, la cual puede ser visualizada en la Figura

1.

Figura 1

Organigrama general de la empresa GAPASH CONSULTORÍA INTEGRAL E.I.R.L.



1.4. Áreas y funciones desempeñadas

El área de Gerencia de proyectos de cumplir con las siguientes funciones:

- Desarrollar los IGAS conforme la normativa nacional vigente.
- Coordinar el flujo de información, así como le envío semanal del reporte de avance de los proyectos.
- Asistir a reuniones técnicas con los clientes y/o entidades evaluadoras según corresponda.
- Apoyar en la coordinación con laboratorios, proveedores externos, entidades u otros para los requerimientos de información pertinentes.
- Esbozar requerimientos según el proyecto.
- Elaborar reportes de cumplimiento y avance de los proyectos.
- Realizar visitas técnicas, según corresponda.
- Mantener comunicación fluida con las demás áreas en caso los proyectos lo ameriten.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Problemas identificados

2.1.1. *Problema general*

¿Cuál es el estado físico químico y biológico del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla” ubicado en la Provincia Constitucional del Callao?

2.1.2. *Problemas específicos*

- ¿Cuáles son los niveles de los principales parámetros físico químicos del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”?
- ¿Cuál es el estado de los principales parámetros biológicos del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”?

2.2. Objetivos

2.2.1. *General*

Caracterizar los principales atributos físico – química y biológica del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla” ubicado en la Provincia Constitucional del Callao.

2.2.2. *Específicos*

- Caracterizar los principales parámetros físico químicos del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”.

- Caracterizar los principales parámetros biológicos del Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”.

2.3. Marco teórico

2.3.1. Antecedentes del problema

- **Arrieta S. et al. (1997). *Determinación de las condiciones bioambientales de la poza La Arenilla, La Punta, Callao. Instituto del Mar del Perú.***

Considerado como un documento base para un posible aprovechamiento del ecosistema marino, elaborado en el año 1997. Según los resultados de la investigación, el ecosistema marino presenta características biológicas y ambientales propias de aguas someras litorales al poseer escasez en circulación y renovación de nutrientes debido a su condición de ser un ecosistema marino semiencerrado. Asimismo, el 80% del área del ecosistema marino se encuentra ocupada por aguas estancadas presentando solamente dos canales de comunicación con el mar (denominados bocana este y oeste) los cuales, según la conclusión de la investigación, no son suficientes para establecer una circulación continua en toda el área, siendo el único aportante de ingreso de agua la acción de las mareas restringido a las áreas adyacentes a las bocanas. Asimismo, la fuerza de las corrientes en las bocanas genera un continuo arrastre de partículas sedimentarias del fondo siendo esta acción originaría de una barrera (ubicado principalmente en el lado oeste) que impide el mayor avance de aguas al interior, acelerando la decantación de los sedimentos orgánicos e inorgánicos. Respecto a la vegetación acuática esta se ha ido concentrando en el centro del ecosistema marino, reduciendo la superficie de los espejos de agua. La investigación considera

que, a razón del alto contenido orgánico de los sedimentos, el ciclo bioquímico del azufre desempeña un importante papel, encontrándose concentraciones de ácido sulfhídrico el cual es perjudicial para la supervivencia de los recursos. Respecto a la presencia de nutrientes, la investigación obtuvo concentraciones bajas de nitratos y nitritos en contraposición de concentraciones altas de fosfatos. En cuanto al patrón de distribución de parámetros oceanográficos, este depende de la configuración física del área de estudio, encontrándose valores normales en los extremos este y oeste (es decir, áreas con recirculación) y la fluctuación por estancamiento de agua en el sector central. Respecto a sedimentos, el estudio encontró diferentes concentraciones de materia orgánica considerados como significativos a pesar de que constituyen una pequeña parte de los sedimentos, considerándose como un buen indicador del ambiente en el cual se observa deposición de sedimentos. En cuanto al fondo del ecosistema marino, este se encuentra constituida en su mayor parte por fango limoso, con presencia de sulfuros en algunas zonas materia orgánica albergando una macrofauna típica de este tipo de sustrato. Durante la investigación, se registró la presencia de aguaje causado por la especie *Prorocentrum micans*, el cual prevaleció en los meses siguientes debido a la baja circulación en la zona. En cuanto a la composición de fitoplancton y zooplancton, el estudio encontró que este es característico de zonas poco profundas, sin embargo, el estudio propone realizar un muestreo periódico para identificar posibles fluctuaciones que podrían observarse en la zona. Asimismo, se considera fundamental el papel de las algas en la ecología del ecosistema marino al igual que en los procesos tanto reproductivos como nutricionales. Finalmente, el estudio recomienda utilizar el ecosistema como centro recreativo, lo cual se optimizaría implementando actividades encaminadas a activar la circulación del agua y limpiar la capa de lodo y vegetación, lo que generaría una mayor área libre para las actividades recreativas y cultivos de algunas especies marinas, asimismo, propone realizar

investigaciones para lograr una mayor circulación en el ecosistema marino, así como la renovación continua de nutrientes y la creación de un nuevo canal que permita la comunicación con el mar, cuya ubicación y orientación se encuentren directamente relacionados a la dirección y fuerza de corrientes. Respecto a la limpieza del fondo, se propone el dragado de la capa superficial de fango junto con la densa vegetación existente, dejando libre únicamente el fondo de arena original para que otros organismos y algas puedan crecer en condiciones favorables. Finalmente, se recomienda ejecutar un monitoreo bio-oceanográfico para recopilar información de forma periódica y establecer un área del ecosistema marino para estudiar y probar las condiciones bióticas y abióticas del ambiente marino, así como actividades de cultivo y aplicación de algas presentes en el área en actividades tales como elaboración de harina, suplementos nutricionales para animales domésticos (*Ulva papenfussi*) y producción de agar (*Gracilariopsis lemaneiformis*).

- **Sánchez G. et al. (2014). *Calidad Ambiental del Humedal Poza La Arenilla – Callao, 2008. Instituto del Mar del Perú***

Estudio realizado en junio de 2008 cuya finalidad fue caracterizar la calidad de los espejos de agua y sedimentos superficiales. Para dicho estudio, se identificaron seis (06) estaciones encontrándose valores de oxígeno disuelto dentro de la normativa de comparación. En cuanto a los Sólidos Suspendedos Totales (en adelante SST), se excedieron los valores estándares. Respecto al Potencial de Hidrógeno (en adelante pH), este es acorde al rango consignado en la normativa, encontrándose niveles alcalinos considerados por el estudio como indicador de una baja circulación de aguas y contaminación. Respecto a los niveles de metales en sedimentos, los valores hallados son acorde a los valores de la normativa en comparación. En cuanto a los coliformes fecales, se hallaron niveles que no cumplen con la normativa vigente lo cual infiere contaminación

por aguas residuales domésticas, además, el estudio identifica la presencia de residuos y restos de animales en las playas.

- **Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). *Informe del monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento realizado el 07 de setiembre de 2016 en la Poza La Arenilla, ubicada en el malecón Wiese, distrito de La Punta, provincia Constitucional del Callao***

Estudio realizado en 2016 el cual tuvo como objetivo evaluar la calidad de los espejos de agua y sedimentos en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”. En cuanto a la calidad de agua se evaluaron cuatro (04) puntos de monitoreo, de los cuales se encontraron que dos puntos reportaron niveles excedentes a lo consignado en la normativa de comparación para los metales Al, Sb, B, Fe y Se. En los otros puntos también se registraron niveles excedentes para los metales Al y B. Respecto a los sedimentos se evaluaron cuatro (04) puntos de monitoreo, de los cuales se encontraron que dos los puntos reportaron concentraciones superiores a los valores referenciales de comparación (para el estudio se empleó la Norma Canadiense ante la carencia de una normativa nacional respecto metales presentes en sedimentos durante el periodo de evaluación) para los metales As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn. De igual forma, en uno de los otros dos puntos se superaron los niveles de referencia para As, Cd y Hg. Finalmente, en el último punto, se superaron los valores referenciales de las concentraciones de Cd. En base a lo observado se concluye que, además de existir una posible causa natural para los valores de concentración superior a la normativa en la zona de evaluación, también existiría una causal originada por la influencia del mar provenientes de la bahía que ingresa por el canal ubicado al oeste del ecosistema marino con dirección al Malecón Pardo. Respecto a la calidad de sedimento, la evaluación

concluye que los sedimentos marinos en el ecosistema marino han acumulado metales pesados, probablemente por causas naturales y antropogénicas, posiblemente influenciadas por las corrientes que existen en la bahía del Callao, resultando en el acopio de metales en mayor grado al lado este del ecosistema marino el cual presenta menor movimiento de las aguas respecto al lado oeste. De igual forma, si bien se observó una disminución y recuperación en el caso de coliformes, posiblemente causado por el inicio de operaciones de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Taboada, los valores de pH han disminuido respecto a los resultados de IMARPE, lo cual implicaría una afectación a la generación de conchas respecto a la biota.

- **Podesta J. y Cotillo A. (2016). *Avifauna del Área de Conservación Municipal Humedal Poza de la Arenilla (Callao, Perú): Actualización y categorías de conservación.***

Estudio elaborado entre de enero de 2012 a enero de 2016, en el cual se le da el calificativo de Área de Conservación Municipal al ecosistema. La evaluación se centró en la riqueza biológica del ecosistema, limitándose a las aves que lo integran. Asimismo, para esta evaluación se realizó un recorrido de 1115 km aplicando el método de transectos, donde se hallaron 72 especies. Esta evaluación fue comparada con trabajos realizados por Rivadeneira en el año 1988, Troll en el año 1997, Gonzáles en 2005 y Cano en 2009, que incluyeron el registro de 94 especies. Entre los resultados más destacables se tiene que las familias con mayor riqueza en el ecosistema corresponden a Scolopacidae (20 especies), Laridae (12 especies), Ardeidae (4 especies) Charadriidae (4 especies), Columbidae (4 especies) y Psittacidae (4 especies). Respecto al parámetro abundancia, el mayor nivel de este parámetro corresponden a *Phalacrocoracidae*, *Laridae*, y *Sulidae*. Respecto a diversidad, los Charadriiformes presentan mayor diversidad con 6

familias y 39 especies. Finalmente, la evaluación identifica una especie endémica denominada *Cinclodes taczanowskii*.

- **Cabanillas, G. et al. (2018). *Distribución espacial de las aves playeras limícolas para once zonas descritas en el Humedal Costero Poza de La Arenilla – La Punta, Callao.***

Estudio elaborado entre enero de 2013 a diciembre de 2015. La evaluación permitió determinar la distribución en el área de las especies limícolas en el ecosistema, identificándose 11 zonas.

- **Oficio N° 053-2017-MINAM/VMDERN/DGDB (21 de febrero del 2017)**

Oficio en respuesta al documento presentado por la Municipalidad Distrital de La Punta representada a través del Alcalde en el año 2017, sr. José Risi Carrascal, en el cual se informa sobre la situación del ecosistema denominado Humedal Poza La Arenilla y se realiza la consulta respecto a esta área enmarcada en los alcances de la denominación de humedal. Al respecto, el Ministerio de Ambiente (en adelante MINAM) responde que la Poza La Arenilla es un pequeño sector de mar que está encerrado en rompeolas construidos en el año 1964, es decir, configura una infraestructura artificial ubicada en el mar, ante ello, lo cual no es acorde a lo señalado en la vigente Estrategia Nacional de Humedales estable, por lo cual, según la evaluación realizada por MINAM, la poza La Arenilla no está considerada como un “humedal”, siendo más bien parte del ecosistema marino. Sin embargo, y a fin de impulsar acciones en dicha área, el MINAM recomienda a la Municipalidad distrital de La Punta, coordinar con DICAPI y otras autoridades vinculadas.

2.3.2. *Base teórica*

A continuación, se detalla la base teórica empleada.

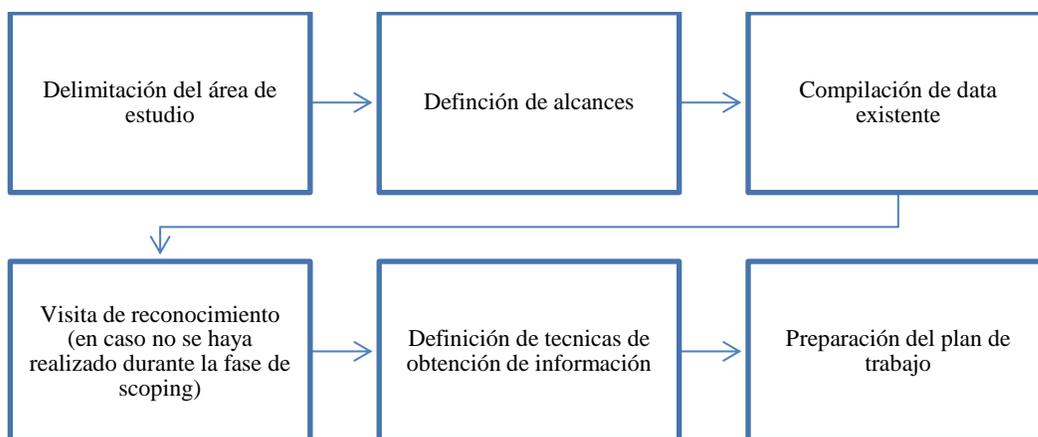
2.3.2.1. Elaboración de Línea Base. Según la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante SEIA), la línea base no debe ser entendida como el cúmulo de inventarios o descripción de recursos, ni tampoco como una “fotografía” del entorno previo a la ejecución de una actividad o proyecto, ya que esta debe contener el detalle y localización de las actividades requeridas para la ejecución del proyecto, así como el reconocimiento de la probable zona de influencia considerada como el área donde se observen alteraciones en el medio físico, biótico y socioeconómico. Asimismo, considerando que la línea base sirve como fundamento principal para la identificación y evaluación de impactos y la determinación de posible medidas de mitigación, los estudios realizados tienen que centrarse en factores específicos e importantes del entorno que presenten un potencial mayor de alteración o impactos previstos, lo cual según Galsson et al. (2012) se debe definir a través de la fase de scoping.

A. Planificación. La planificación se debe realizar de tal manera que exista al menos un tiempo suficiente que permita evaluar el espacio determinado por un año hidrológico, considerando para ello la recopilación de información del tipo secundario sobre el factor climatológico a fin de determinar la ejecución de monitoreo y la ubicación del proyecto a ejecutar. Se debe considerar que, una línea base elaborada a partir de registros obtenidos en un periodo mayor, se considerará más sólida a razón que podrá abarcar una distribución más amplia de datos, ya que, en algunas zonas de nuestro diverso país, los ciclos naturales no son de periodo anual, sino

que pueden ser interanuales. De igual forma, la información preliminar obtenida se considera como base para que el equipo de ingeniería tome acción y pueda modificar el diseño del proyecto a fin de reducir las alteraciones negativas al tener mayor noción del área de estudio. Finalmente, no se debe dejar de lado el análisis del riesgo por el factor climático, grado de vulnerabilidad del entorno y otros relacionados a posibles riesgos ambientales que podrían tener ocurrencia como parte de esta etapa. A continuación, se consignan los pasos que deben ser empleados para la etapa de planificación.

Figura 2

Actividades a ser contempladas en la etapa de planificación



A.1. Delimitación del área de estudio. Se considera al área de estudio como el espacio donde se realizará la evaluación de los factores del entorno. A fin de establecer esta área se debe contar como mínimo con una descripción teórica o conceptual de las actividades a ejecutar y una descripción genérica del espacio donde se ejecutarían.

Para delimitar esta área, se debe considerar un reconocimiento previo de alteraciones potenciales por las acciones a ejecutar realizada durante la fase de scoping. Para cada uno de estas

alteraciones se tiene que establecer una extensión previa la cual se basa en la experiencia de los profesionales a cargo de su determinación, conocimiento de proyectos pretéritos similares, data disponible del entorno respecto a los receptores de las alteraciones similares y la probable extensión de estos. Para ello se debe partir con la generación de mapas que grafiquen la probable extensión de las alteraciones para cada uno de los principales factores ambientales que sirvan posteriormente como punto de partida para realizar una superposición entre estas y determinar un área de estudio preliminar. Posterior a ello, se debe identificar las características geográficas que sirvan como potenciales fronteras definitivas para las alteraciones, además, se debe considerar el identificar áreas de importancia biológica como es el caso de los hábitats en los espacios cercanos o adyacentes y analizar la idoneidad de su incorporación. Por último, se realiza una verificación de la delimitación del espacio como producto de los pasos anteriores para verificar su compatibilidad con la dimensión del proyecto.

A.2. Definición de los alcances. Considerada como la definición de parámetros de cada factor que tienen que ser evaluados, además del esfuerzo y métodos necesarios para ello.

A.3. Compilación de data existente. En base a la recopilación de fuentes de tipo secundarias, se tendrá que seleccionar información del entorno relacionada con los factores seleccionados a caracterizar. La información conseguida de estas fuentes se considerará como información pretérita y facilitará la planificación y ejecución de la fase de recopilación de información de tipo primario.

A.4. Visita de reconocimiento. En caso no se haya realizado una fase preliminar de scoping, se debe considerar la ejecución de una visita de campo, la cual facilitará un mayor

conocimiento del espacio donde se ejecutará el proyecto a fin de plantear una metodología idónea para la recopilación de información de tipo primario.

A.5. Definición de técnicas de recojo de información de tipo primario. Los métodos de recopilación de información de tipo primario comprenden el grupo de procedimientos y técnicas que sirvan como base al evaluador para caracterizar el área de estudio. Estas técnicas se definen a partir de los aspectos específicos del área de estudio, lo cual facilitará posteriormente la generación de herramientas que permitan recopilar la información en campo.

A.6. Diseño del Plan de Trabajo. Según Medianero (2011) la recolección de datos primarios corresponde a una etapa clave para caracterizar el entorno, es por ello que su planificación es fundamental para ejecutarla con éxito. Este plan se considera parte importante del trabajo de campo, debido a que debe contener las instrucciones básicas para la realización de las acciones, considerando a los especialistas responsables de estas, la localización de las estaciones de muestreo, las acciones a desarrollar y el tiempo previsto para su ejecución plasmado en un cronograma. Asimismo, se deben considerar las siguientes pautas:

- Los especialistas seleccionados para la recopilación de datos tienen que contar al menos con tres años de experiencia y contar con un perfil compatible con los métodos y herramientas que se utilizarán a fin de optimizar el tiempo empleado y uso de recursos.
- En base a la compilación de datos existentes, se determina preliminarmente la localización de las estaciones de muestreo.
- Determinar un cronograma donde inicialmente se indican las actividades a realizarse.

- Considerar logística, salud y seguridad ocupacional del personal en campo.

Por último, para el caso de los factores biológicos, el alcance del plan debe ser concordante con los planes de investigación que se gestionen con el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (en adelante SERNANP), Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (en adelante SERFOR) y el Ministerio de la Producción.

B. Trabajo de campo. Considerado como un paso clave en la elaboración de la línea base, ya que, considerando el tiempo contemplado para su implementación, el cronograma se ampliará o acortará.

B.1. Validación de ubicación de estaciones de muestreo y esfuerzo de muestreo. El personal responsable de la recopilación de datos en campo debe iniciar con la validación de la ubicación de las estaciones de muestreo establecidos a partir de información secundaria. Asimismo, los métodos de muestreo utilizados deberán estar acordes con los protocolos normados por las entidades técnicas especializadas.

B.2. Selección de las unidades muestrales. Este tipo de unidades dependen de los parámetros evaluados y debe ser específica para cada factor ambiental y a su vez ajustarse a las establecidas en la normativa nacional y, de considerarse, internacional. Las características y extensión del área de estudio determinan la cantidad de unidades muestrales por estación de muestreo.

B.3. Recolección de información. Etapa correspondiente al registro de evidencia de tipo directo e indirecto y la recopilación de muestras para caracterizar factores físicos y biológicos.

C. Bases de datos y análisis. Recopilando los datos recolectados en campo, se sigue con el proceso de análisis de datos lo cual permite obtener las categorías de índice y variables de estudio.

C.1. Validación y control de calidad de datos. El paso previo a crear una base de datos consiste en verificar los datos recopilados en campo para identificar inconsistencias y corregirlas utilizando elementos provistos por la misma herramienta. En cuanto a los datos obtenidos a partir del análisis de laboratorio, estos deben pasar por un control de calidad a fin de detectar errores analíticos o de obtención. Cabe señalar que la gestión de los datos y métodos utilizados en el laboratorio debe realizarse conforme a los protocolos normados por cada sector y estar acreditadas por el organismo correspondiente.

C.2. Diseño de la base de datos. Corresponde a la recopilación organizada de información, empleando un programa informático para facilitar el análisis de datos relevantes a partir de modelos, mapas, tablas, figuras, gráficos, cartografía temática, etc. Todos los datos que representen la localización espacial, tienen que estar plasmados en una base geoespacial que indique la proyección (hemisferio sur en las zonas 17, 18 y 19). Por último, deben ser fácil y directamente interpretables, organizados, claros, y lo más sencillos posibles.

C.3. Análisis de datos. Corresponde al proceso de control, limpieza y modificación de los datos para que representen información útil a fin de describirlos e interpretarlos.

D. Diseño de mapas temáticos.

D.1. Diseño de base de datos en el Sistema de Información Geográfica. A partir de los datos obtenidos en campo se genera una base de datos espacial organizada, incluyendo metadatos, considerando los principales aspectos de cada factor biótico y abiótico, los cuales puedan ser analizados a través de un software que conforma los Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG).

D.2. Diseño de cartografía básica. Como apoyo a los mapas temáticos se elabora un mapa topográfico, donde se muestren de forma gráfica y precisa, según la escala, los principales aspectos identificados en el entorno.

D.3. Diseño de mapas temáticos. Considerados como representaciones espaciales de la información obtenida del entorno. Debe garantizarse que tanto los datos cartográficos básicos como los datos detrás de estos mapas pasen por un control de calidad en términos de actualidad, escala adecuada, precisión y toponimia. Estos mapas pueden ser complejos/analíticos o simples/directos y deben ser coherentes entre estos.

Tabla 1

Representación espacial de acuerdo al tipo de proyecto

TIPO DE PROYECTO	ESCALA RECOMENDADA DE PRESENTACIÓN
Proyectos lineales pequeños (área de estudio < 5000 ha)	1:10000 – 1:25000

TIPO DE PROYECTO	ESCALA RECOMENDADA DE PRESENTACIÓN
Proyectos lineales medianos y grandes (área de estudio < 5000 ha)	1:20000 – 1:50000
Proyectos puntuales pequeños (área de estudio < 5000 ha)	1:10000 – 1:25000
Proyectos puntuales medianos y grandes (área de estudio < 5000 ha)	1:20000 – 1:50000

Nota: Tabla que indica la escala recomendada de presentación de los mapas temáticos según tipo de proyecto.

Tabla obtenida de la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA a partir de las recomendaciones de Ecosystems Working Group (1998) *Standard for terrestrial ecosystem mapping in British Columbia*.

La descarga y transferencia gratuita de datos espaciales sigue una limitación importante para la creación de cartografía. Sin embargo, algunas instituciones del Estado han implementado SIG tales como GEOSERFOR, el Geoservidor de MINAM, Geoportal del SERNANP, GEOBOSQUES, entre otras. Asimismo se pueden emplear imágenes satelitales de mayor resolución que son de libre disponibilidad, pero se debe considerar que estas pueden presentar elementos que dificulten su análisis (como es el caso de nubosidad, temporalidad, campo de visión entre otros). Por lo tanto, se recomienda utilizar imágenes satelitales cuya nubosidad no supere el 10% del espacio total que abarca dicha imagen. Asimismo, se recomienda:

- Empleo de fotografías aéreas en zonas donde la nubosidad es constante.

- Creación y uso de bases de datos espaciales que permiten gestionar datos de manera sistemática.
- La proyección empleada debe ser Universal Transverse Mercator en el Datum WGS 84, en cualquiera de las 3 zonas que abarca el territorio nacional.
- Es recomendable que la representación de la leyenda sea lo suficientemente precisa, asegurando que sea ordenada y sincera para representar lo plasmado en el mapa. También se deben incluir elementos básicos tales como: Norte, grilla de coordenadas, membrete adecuado. escala gráfica y numérica.
- Emplear métodos de interpolación para predecir valores de celdas ráster desconocidos a partir de un conjunto limitado de datos de muestra. Existen varios métodos, las cuales incluyen Kriging, Inverse Distance Weighted (en adelante IDW), Spline, etc.

Asimismo, se recomienda utilizar la Unidad Mínima Cartografiable o UMC, el cual representa la unidad más pequeña de superficie que se puede delimitar en un mapa y suele corresponder a 4 mm^2 en un mapa impreso. Mediante la UMC se consigue coherencia en la representación espacial y eficiencia en la lectura y utilidad de los mapas. Ello sugiere que los polígonos deben generalizarse cuando se parte de un área determinada, de lo contrario puede resultar difícil para el usuario distinguirlos al leer en formato analógico. A continuación, se consignan las UMC a considerar.

Tabla 2*Área mínima cartografiable para distintas escalas*

ESCALA	UNIDAD MÍNIMA CARTOGRAFIABLE (4X4 mm)		ESCALA	UNIDAD MÍNIMA CARTOGRAFIABLE (4X4 mm)	
	m ²	km ²		m ²	km ²
	1:500	4		0.000004	1:50000
1:1000	16	0.000016	1:100000	160000	0.16
1:25000	10000	0.01	1:150000	360000	0.36

Nota: Tabla obtenida de la Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del SEIA a partir de Priego et al.

E. Interpretación de resultados e interpretación de la información.

E.1. Detalle e interpretación de la información. Los resultados obtenidos en el análisis de datos deben interpretarse acorde a la disciplina correspondiente.

E.2. Diseño de los informes. La estructura de los informes debe ser coherente, en orden lógico y todos los factores deben incluir al menos:

- Información sobre las estaciones de muestreo finalmente evaluadas.
- Los métodos de campo y/o de los análisis realizados.

- Análisis de datos primarios.
- Referencias bibliográficas.
- Anexos conteniendo las bases de datos e información relevante para respaldar el informe.

E.3. Consideraciones a tomaren cuenta para la evaluación de impactos y estrategia de gestión ambiental. La línea base debe entenderse como una pieza clave en la evaluación de las alteraciones y el desarrollo de una estrategia de gestión ambiental. De todas las variables analizadas, se deben seleccionar aquellas que servirán como indicadores de las alteraciones y aquellas que requieran un seguimiento posterior. Las condiciones y características del área de estudio determinan los criterios para seleccionar indicadores, pero se debe considerar lo siguiente:

- Empleados exitosamente en otros estudios.
- Cuando sea posible, deben permitir hacer cálculos o estimaciones de variación (cuantitativos)
- Cuando sea posible, que cuenten con umbrales de referencia.

E.4. Lista de referencias. Se deben enlistar los fuentes de información secundaria empleadas para el estudio.

2.4. Metodología

2.4.1. *Ámbito de Investigación*

El área de estudio corresponde al Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”, ubicado en la Provincia Constitucional del Callao, distrito de La Punta.

2.4.2. *Descripción de Equipos/Materiales/Instrumentos*

2.4.2.1. Equipos.

- 1 computador portátil LENOVO Intel Celeron CPU 1005M 1.90 GHz, empleado para el análisis de datos y elaboración del presente informe.
- 1 equipo celular Smartphone Samsung A23, con cámara fotográfica delantera de 8 Mpx y 4 cámaras fotográficas traseras de 50 Mpx/5Mpx/2Mpx/2Mpx.

2.4.2.2. Materiales.

- Libreta y hojas de campo, hojas de papel blanco con un formato específico para describir los atributos del medio en hoja tamaño A4.
- Tablero, soporte para la libreta y hojas de campo durante el registro en campo.
- Materiales de escritorio, empleados en la ejecución de apuntes.

2.4.2.3. Programas y/o aplicaciones.

- Word 2016, programa empleado para la redacción del presente informe.

- Excel 2016, empleado para el análisis y generación de gráficos y tablas en base a los de datos obtenidos a partir de los informes de ensayo.
- ArcMap 10.8, empleado para la elaboración de mapas temáticos e interpolación de datos.
- Aplicativo Google Earth, empleado para la visualización y obtención de imágenes satelitales históricas y ubicación de estaciones de monitoreo.

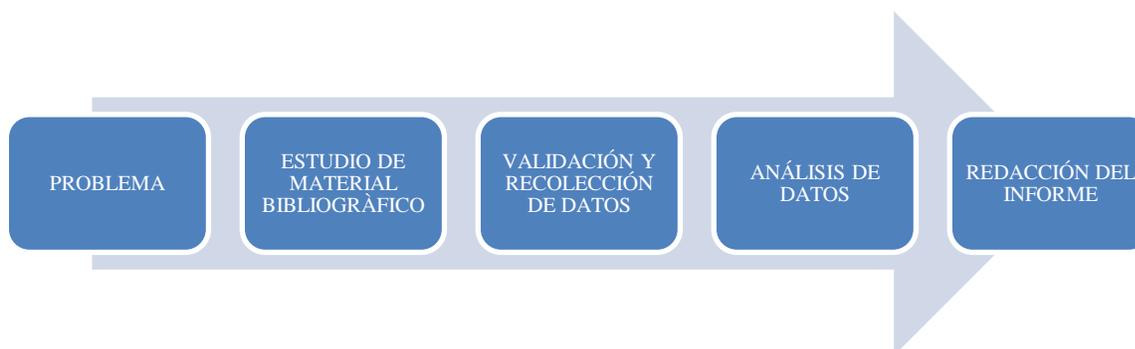
2.4.2.4. Instrumentos. Para la recopilación de datos en campo para la caracterización físico-química y biológica del ecosistema se emplearon registros denominados hojas de campo cuyos formatos fueron empleados por personal especializado.

2.4.3. *Diseño de investigación*

El diseño empleado para el presente informe corresponde a la recopilación de datos que describen los principales atributos físico químicos y biológicos del Ecosistema Marino.

2.4.4. *Método*

El método empleado para el presente informe corresponde al tipo descriptivo histórico el cual permite identificar elementos pretéritos, que fueron empleados para evaluar, analizar y graficar los datos obtenidos en campo durante el periodo 2019 - 2021, lo cual permita realizar la caracterización físico-química y biológica del ecosistema.

Figura 3*Método de investigación*

Nota: Esquematización del método de investigación para el informe. Elaboración propia.

2.4.4.1. Población. Limitado al distrito de La Punta tanto pobladores, visitantes como autoridades.

2.4.4.2. Muestra. La muestra se considera al ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”, tomando en cuenta el alcance de la presente caracterización físico-química y biológica.

2.4.5. Procedimiento

El presente informe se realizó mediante el proceso de investigación compuesto de tres fases. La fase inicial, consiste en la planificación y acciones previas que hace el investigador, antes de realizar el estudio. El durante corresponde a las acciones en campo. Por último, la fase final corresponde a las tareas que se hacen posteriormente al estudio en campo, lo cual comúnmente se denomina como trabajo de gabinete.

Figura 4*Procedimiento de investigación*

Nota: Esquemática del proceso de investigación para el informe. Elaboración propia.

2.4.5.1. Fase Inicial.

A. Recopilación de información. Se obtiene información sobre caracterizaciones físico químicas y biológicas previas realizadas al ecosistema. Para ello, se recopila información básica sobre informes de monitoreo realizados por entidades públicas y privadas, investigaciones científicas, artículos científicos e informes de ensayo realizadas por laboratorios acreditados que serán analizados estadísticamente. Asimismo, se revisan las normas de calidad ambiental aplicadas al ámbito de estudio que permitan realizar una comparativa y evaluación del estado de los parámetros evaluados en el ecosistema. Por último, se elabora el cronograma de trabajo que debe contener las acciones a ejecutar en campo y se gestionan los recursos materiales y equipos a utilizar.

2.4.5.2. Fase Durante.

A. Estudio de campo. Se registra y recopila en campo el estado cualitativo físico-químico y biológico del ecosistema empleando hojas de campo y recorridos. Asimismo, se emplearon las hojas de campo para la toma de datos de manera escrita y digital que sirvieron para el posterior análisis realizado.

2.4.5.3. Fase Final.

A. Etapa de gabinete. Corresponde al análisis estadístico, descripción gráfica (a través de mapas de distribución) y escrita de caracterización físico – química y biológica del ecosistema.

2.5. Caracterización del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”

El ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” según Troll en el año 2000, corresponde a un espacio geográfico compuesto por aguas litorales semiestancas a partir de la construcción de dos rompeolas en el año 1967 a fin de proteger la orilla sur del distrito, lo cual propicio la formación de un remanso de agua, que al pasar de los años fue habitada por vegetación y especies acuáticas. Sin embargo, al inicio de la caracterización realizada se identificó que, a la fecha, la denominación y condición de este ecosistema marino ha sido discutido a lo largo de la historia, siendo considerado por algunas entidades o investigadores incluso en la actualidad como una Zona Reservada de Protección Municipal, figura que actualmente no cuenta con base legal, para lo cual, se presentan de forma preliminar los antecedentes y la situación legal actual de dicho

ecosistema marino a fin de tener una noción de la correcta denominación que debería tener dicho ecosistema y la condición legal que presenta actualmente.

2.5.1. Antecedentes y situación legal

Mediante Acuerdo de Concejo N° 011/99-MDLP de fecha 20 de mayo de 1999 el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” fue declarado como una “Zona Reservada de Protección Municipal” conforme al Sistema Nacional de áreas Naturales Protegidas por el Estado (en adelante SINANPE) a pesar de que dicha condición es inexistente en el ordenamiento legal que regula al SINANPE, lo cual conlleva a una controversia respecto a la denominación y resguardo, por cuanto, a partir de validar la denominación “Zona Reservada de Protección Municipal” otorgado por algunos sectores, podría causar un error respecto a si el ecosistema presenta alguna categoría de conservación e incluso en definir la entidad responsable de su manejo.

En ese sentido y tal cual se ha indicado anteriormente, esta denominación surge por lo resuelto en el Acuerdo de Concejo N° 011/99-MDLP. Sin embargo, este Acuerdo de Concejo carece de base legal a razón de que, mediante D. S. N° 015-2007-AG se derogó el décimo capítulo del Título Segundo del Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado por D. S. N° 038-2001-AG, la Resolución N° 029-2006-INRENA, considerando a su vez cualquier otra norma que regule a las Áreas de Conservación Municipal.

Al respecto, dichas áreas, tuvieron una corta vigencia y, en su marco normativo, se consideraba que los Gobiernos Locales podían realizar entre sus funciones, el establecer áreas destinadas a complementar las acciones de conservación de la diversidad biológica, bajo el

condicional que estas no estén comprendidas en los ámbitos de las Áreas Naturales Protegidas (en adelante ANP).

En relación con lo anterior, también es importante señalar que este Acuerdo de Concejo N° 011/99-MDLP era contrario a las competencias de DICAPI por cuanto desde la entonces vigente Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres (Ley 26620) los terrenos que en forma natural o artificial fueron ganados al mar, así como las áreas acuáticas medidas desde los 50 metros paralelos a la Línea de más Alta Marea, y el mar, correspondían a su competencia y jurisdicción, por lo cual el ecosistema marino siempre estuvo y está en jurisdicción de DICAPI, siendo contrario al marco legal lo efectuado por el Gobierno Local al declarar sobre un área que no tiene competencia y jurisdicción.

Añadido a ello, fue advertido que la Ley de ANP (Ley N° 26834), establecía tres tipos de ANP las cuales correspondía a: (i) las correspondientes a la administración nacional, que conforman el SINANPE; (ii) las correspondientes a la administración regional, denominadas áreas de conservación regional; y, (iii) las áreas de conservación privada. Así, se reconoció que el Reglamento de dicha ley (D. S. N° 038-2001-AG) excedía lo establecido en esta última al considerar un tipo adicional denominado Áreas de Conservación Municipal, por tanto, expresamente se dispuso, en el anteriormente mencionado D. S. N° 015-2007-AG, la derogación y el dejar sin efecto las normas relacionados a este tipo de ANP.

Basado en ello se desprende que, dentro del alcance de dicha derogación expresa, quedaba comprendido el Acuerdo de Concejo N° 011/99-MDLP, mediante el cual se declaró inicialmente al ecosistema marino como “Zona Reservada de Protección Municipal”. Por lo cual esa declaración quedó sin efecto desde el año 2007.

Lo anterior es importante a la hora de investigar la situación y notificar debidamente, dentro del marco legal correspondiente, como Autoridad Ambiental Competente, a la Autoridad Marítima Nacional, que legalmente no existe un tipo de conservación en el ecosistema marino, en el marco de legalidad y respeto a las normas sobre los cuales se elaboran los IGAS, y todo accionar entre administrados y administración.

De igual forma, luego de explicar esta primer denominación, quedaba pendiente el resolver la condición de humedal del ecosistema marino, para lo cual se consideraron los siguientes aspectos.

- En base a la Estrategia Nacional de Humedales (D.S. N° 004-2015-MINAM), actualmente el Perú cuenta con una definición de “humedal” adaptada y complementada a partir de lo consignado en la Convención Ramsar, la cual precisa y cito: “Se define como humedales, a las extensiones o superficies cubiertas o saturadas de agua, bajo un régimen hídrico natural o artificial, permanente o temporal, dulce, salobre y que albergan comunidades biológicas características que proveen servicios ecosistémicos”. Estudios previos sobre el ecosistema marino precisan como resultado la presencia de aves limícolas propias de un ecosistema de humedal con presencia de servicios del tipo cultural, por lo cual bajo estos criterios se debería considerar a la Poza La Arenilla como humedal costero, a fin de generar medidas para evitar la pérdida de recurso ictiológico e integridad de la avifauna del tipo migratorio que en él habitan, sin embargo, la figura que inicialmente se le dio al ecosistema marino como alguna categoría de conservación dentro del SINANPE que conlleve a exigir el planteamiento de estas medidas, actualmente se encuentra sin validez y sin efecto tal como se ha indicado en los primeros párrafos de la presente sección, evidenciando en la

actualidad una falta de gestión y conservación del ecosistema tal como se señala a lo largo de la presente caracterización.

- De la misma manera, tal como señala el decreto mencionado en el punto anterior, a nivel nacional, la gestión y conservación de los humedales, a pesar de ser multisectorial, es conducida por el MINAM a través del Viceministerio de Desarrollo Estratégicos de los Recursos Naturales y de su Dirección General de Diversidad Biológica. Respecto a dicha entidad, se tiene como antecedente el Oficio N°53-2017 MINAM/ VDERN/DGDB dirigida al entonces Alcalde distrital de La Punta, José Risi Carrascal, con fecha 21/02/2017, en respuesta a la consulta sobre la situación del ecosistema marino y si esta área se enmarca en los alcances de la denominación de humedal, señala y cito: i) La poza La Arenilla es un pequeño sector de mar que está encerrado en rompeolas construidos en el año 1964, es decir, se trata de infraestructura artificial ubicada en el mar. ii) La vigente estrategia define como humedales, a las extensiones o superficies cubiertas o saturadas de agua, bajo un régimen hídrico natural o artificial, permanente o temporal, dulce, salobre y que albergan comunidades biológicas características que proveen servicios ecosistémicos, considerando además como humedales costeros a las albuferas, deltas, estuarios, lagunas, manglares, pantanos y oasis. iii) Como se puede apreciar, el concepto establecido en la estrategia en mención comprende solo humedales naturales y continentales. En atención a lo señalado, la poza “La Arenilla” no está considerado como “humedal” siendo más bien parte del ecosistema marino.
- Cabe precisar que, la presente caracterización no ignora que existen diversos documentos científicos elaborados por terceros que se refieren al ecosistema marino como humedal y los cuales han sido considerados en la presente sección tales como Cotillo, Troll y Aponte,

este último menciona al ecosistema como parte de los humedales costeros presentes a nivel de la región Lima, indicando a su vez que presenta solo 3 de 15 impulsores de cambio (actividad antropogénica) o impactos directos (contaminación química, acumulación de escombros o basuras) e indirectos (turismo excesivo o no planificado) en comparación de otros humedales costeros.

- Finalmente, basado en la caracterización realizada e información obtenida de terceros, no se ha registrado la presencia de sitios de anidamiento en el ecosistema marino siendo un ecosistema principalmente de reposo y alimentación de una diversidad de especies de avifauna marina presentes a nivel nacional. Asimismo, esta avifauna marina se reproduce en islas o islotes frente al litoral peruano o en playas de arena en la costa del Perú.

Basado en lo señalado, cabe aclarar que lo anterior no tiene por objetivo negar la importancia ambiental del ecosistema, limitándose solo a una precisión de la denominación legal que le correspondería, por lo tanto y, considerando que a la fecha puede surgir una disyuntiva respecto a la denominación “humedal”, la presente caracterización utiliza la definición que comúnmente se le da al ecosistema, debido a que si bien existe un precedente que pueda negar la denominación de “humedal”, es indiscutible que dicho ecosistema marino posee una importancia ambiental en el área y la caracterización actual no tiene el alcance requerido para reafirmar o refutar y a su vez ir en contra de las disposiciones de las entidades gubernamentales, centrándose solo en la caracterización de la situación actual del ecosistema. Por lo tanto, la caracterización utiliza la denominación de ecosistema marino denominado “humedal Poza la Arenilla”, siendo esta la denominación que comúnmente se le da al ecosistema en los diversos documentos

científicos revisados y que le da la población perteneciente al área. Asimismo, se procede a describir las características principales de dicho ecosistema marino.

2.5.2. Delimitación del área

Para describir los factores y aspectos de un ecosistema se debe partir con la demarcación del área de emplazamiento sobre la cual se ha desarrollado. Al respecto, se contempló la revisión de información obtenida de terceros tales como informes de calidad ambiental, artículos, boletines y otros documentos que describen al ecosistema marino denominado “Humedal Poza la Arenilla”, concluyéndose que, actualmente, el ecosistema carece de un estudio en concreto y veraz, proveniente de una fuente oficial, que consigne la superficie total o los límites reales del ecosistema marino en cuestión. Esto se concluyó a partir de una revisión de diversos estudios, quedando establecido que las coordenadas de ubicación del ecosistema marino son diferentes y varían de un estudio a otro, problema que surge además cuando se describe la superficie que ocupa, algunos estudios mencionan que el ecosistema marino abarca un área de 24 ha, mientras que otros consignan una superficie de 18.2 ha, o que es 17 ha, y en algunos informes se consigna que su extensión llega solo a 14 ha (esto podría explicarse a razón de que el ecosistema corresponde a un ambiente acuático generado por aportes fluctuantes de agua que alimentan una determinada superficie de cierta profundidad generando un espejo de agua cuya extensión varía en base al volumen de agua que ingrese al ecosistema). Por lo tanto, se concluye que en la práctica no existe un documento oficial que consigne las coordenadas exactas del ecosistema marino y por lo tanto, el área que abarca. Esto también lo confirma el hecho de que en los estudios más antiguos encontrados sobre el ecosistema marino se puede observar que el área que ocupaba era mayor a la que se observa actualmente. Por lo que se concluye que este espacio se ha ido reduciendo o

disminuyendo con el paso de los años, desde su construcción hasta la actualidad, influenciado por el crecimiento de la ciudad (distrito de la Punta), lo cual se puede corroborar con una comparación histórica a través de imágenes satelitales pretéritas, en donde se denota la poza sin el malecón (1965, 1989 y 2002) y el área de la poza reducido por la construcción del malecón, a partir del año del 2012 hasta la actualidad. Este hecho a su vez indica que el crecimiento urbano pudo haber influido en el área a lo largo de la historia, incluso en áreas cercanas a la de mayor riqueza o distribución de especies, lo que también estuvo asociado con el ingreso de sedimentos provenientes de las construcciones y vertido de desmontes en la Costa Verde que se han arrastrado, y por la escasa dinámica sedimentado dentro del ecosistema marino, afecta el espejo de agua y transporta contaminantes.

De igual forma, las imágenes denotan otro factor importante para la reducción del área cubierta por el ecosistema marino, provocada por la variabilidad hidrodinámica del ecosistema, lo cual genera que el espejo de agua que lo conforma se vaya secando paulatinamente debido al proceso de sedimentación que se produce en este. En ese sentido, cabe señalar que estos sedimentos provienen de los márgenes costeros que se formaron a partir de rellenos depositados por décadas en la Costa Verde (distritos de Miraflores, San Isidro, Magdalena y San Miguel), siendo perturbados y arrastrados por el oleaje y las corrientes respectivamente, hacia el distrito de La Punta. Estos sedimentos, que se componen por material fino particulado en suspensión de fangos y arcillas, decantan dentro del ecosistema marino al entrar a un área abrigada sin corrientes. Este proceso se repite año tras año, por lo que encontraría razón que el espejo de agua del ecosistema marino vaya reduciendo su área frente a la colmatación de sedimentos.

Figura 5

Borde costero del distrito de La Punta en el año 1965 - I



Nota: Imagen que gráfica la extensión del ecosistema marino “Humedal Poza La Arenilla” en el año 1965

Figura 6

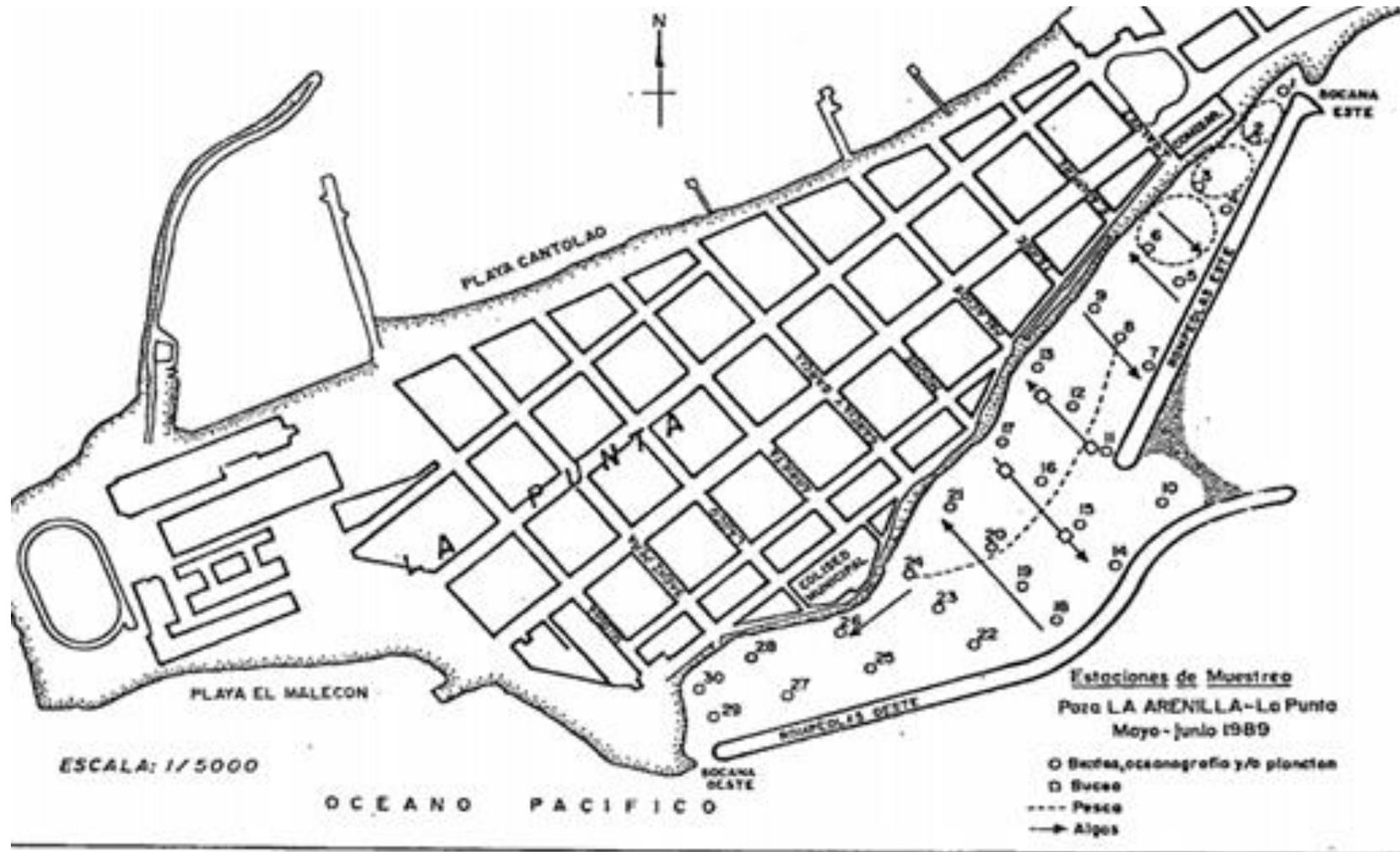
Borde costero del distrito de La Punta en el año 1965 - II



Nota: Imagen que gráfica la extensión de La Punta en el año 1965

Figura 7

Borde costero del distrito de La Punta en el año 1989



Nota: Imagen que gráfica la extensión del ecosistema marino “Humedal Poza La Arenilla” en el año 1989

Figura 8

Extensión del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” desde el año 2002 (sin malecón), 2012 (con malecón) y 2020



Nota: Imagen que gráfica variación de la extensión del ecosistema marino “Humedal Poza La Arenilla en el periodo 2012 – 2020. Imágenes obtenidas de GOOGLE EARTH

Figura 9

Proceso de colmatación de sedimentos en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”



Nota: Imagen que gráfica la sedimentación en el ecosistema marino.

Figura 10

Sedimentación en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” en el año 2003



Nota: Imagen que gráfica la extensión del ecosistema marino “Humedal Poza La Arenilla” en el año 2003

Figura 11

Sedimentación en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” en el año 2020



Nota: Imagen que gráfica la extensión de La Punta en el año 2020

Como parte de la caracterización del ecosistema marino se elaboró un mapa cartográfico de límites del ecosistema marino denominado “Humedal Poza la Arenilla, el cual se presenta en el Anexo A, a escala 1/2000, la cual deriva del Mapa Delimitación cartográfica del ecosistema marino como unidad funcional marino costero hidrológica y ecológica presentada en el Anexo M delimitando el cuerpo de agua, los componentes biofísicos y ecológicos del ecosistema, tomando en cuenta como base de información lo señalado por Troll (2000) y el análisis de la caracterización biológica realizada en campo. Cabe señalar que, con base en lo señalado en los párrafos precedentes, determinar el límite del ecosistema marino e incluso de las zonas presentes en esta, no sería coherente en el tiempo al considerarse variable, de ahí que, la delimitación cartográfica elaborada y delimitación de las zonas ecológicas deben entenderse como referencial y no como definitiva, debido a que, en primer lugar, se basa en estudios elaborados por terceros y no por la entidad que debería estar a cargo del área (DICAPI), y la variabilidad de áreas debido a los problemas de sedimentación que se observan en la zona, por lo que, al establecer cartográficamente por ejemplo el límite o extensión del espejo de agua, este podría variar en el tiempo. Considerando lo anterior, en la evaluación, identificación in situ y la cartografía de ecosistema marino costero realizada se han determinado las siguientes zonas ecológicas:

- **Arenilla (A):** Ubicada en la zona mesolitoral del extremo occidental del ecosistema marino. Aquí tiene lugar un proceso de sedimentación acelerado, el cual reduce la superficie del espejo de agua.
- **Canal (c):** Situado entre el Muro y la Orilla, presentando un alto grado de dinamismo por el flujo de agua de mar que ingresa a través del canal o bocana occidental. Cabe precisar

que la profundidad de esta área depende de las mareas, presentando una profundidad máxima de 50 centímetros en pleamar y 0 centímetros en bajamar.

- **Canto Rodado (CR1):** Corresponde a las fracciones de rocas que se desprenden del Roquedal 1. Suelen formarse pequeños charcos por las rompientes de las olas,
- **Espejo de Agua 1 (EA1):** Corresponde al área donde recae el volumen de agua proveniente del canal o boquerón occidental, presentando mayor dinamismo, con una profundidad mínima de 30 centímetros en bajamar y una máxima de 1.20 metros en pleamar.
- **Espejo de Agua 2 (EA2):** Corresponde a una área aproximada de 11.2 ha, cubriendo el 80 % del área de zona acuática. El fondo marino del ecosistema marino está formado por sedimentos del tipo limoso y espesor variable, que va de un espesor de 0.2 y 1.2 metros, observándose además zonas con fondo arenoso, pedregoso, y rocoso. Asimismo, la profundidad máxima que alcanza el espejo de agua es de 2.5 metros. Por último, esta área es utilizada para la ejecución de competencias de remo de nivel internacional.
- **Muro o Canal (MC):** Área compuesta por sacos de arena colocados por los pobladores cubriendo el canal y permiten que circule el volumen de agua proveniente del canal o bocana occidental. Sirve de zona de descanso de algunas especies de avifauna y tiene una altura aproximada de 80 centímetros.
- **Orilla (O):** Área que limita con el casco urbano y los espejos de agua, la cual tiene una longitud de 0.8 kilómetros y se ubica de forma paralela a la zona de tránsito peatonal. Esta área está compuesta por una zona de concreto de 60 metros y el resto se compone de orilla del tipo pedregosa y/o arenosa.
- **Orilla de Arenilla 1(OA1):** Área que limita la parte occidental de la Arenilla con el área denominada Espejo de agua 1, se diferencia con el área denominada Orilla de Arenilla 2

ya que recibe de forma directa el caudal de agua proveniente del canal o bocana occidental. Durante la pleamar, esta área se encuentra cubierta en un 60%.

- **Orilla de Arenilla 2 (Oa2):** Área que limita la parte oriental de la Arenilla con el área denominada Espejo de agua 2, se diferencia con el área denominada Orilla de Arenilla 1 por estar cubierta por una masa de agua de tipo lentic a razón al empozamiento del volumen de agua en el área denominado Espejo de Agua 2, las aves aquí presentes difieren de las que se encuentran en la Orilla de Arenilla 1.
- **Roquedal 1 (R1):** Corresponde al espigón que se encuentra paralelo a la orilla, que protege de los oleajes a la parte sur del distrito. En la actualidad esta área se encuentra debilitada, observándose rocas derrumbadas. Cabe precisar que esta área está separada del área denominada Roquedal 2 por un área de orilla de tipo arenosa a la que comúnmente se le conoce como Isla de Gilligan.
- **Roquedal 2 (R2):** Corresponde al segundo espigón que se encuentra paralelo a la orilla, el cual protege de los oleajes a la parte del distrito. En la actualidad, esta área se encuentra en un estado óptimo de preservación.

Tabla 3

Extensión de las zonas ecológicas presentes en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”

DESCRIPCION	ÁREA (m ²)
Arenilla (A)	22001.04

DESCRIPCION	ÁREA (m ²)
Canal (C)	1890.78
Canto Rodado 1 (CR1)	3556.36
Espejo de Agua 1 (EA1)	12316.75
Espejo de Agua 2 (EA2)	86342.34
Muro/Canal (MC)	619.1
Orilla (O)	5335.24
Orilla de Arenilla 1 (OA1)	2808.83
Orilla de Arenilla 2 (OA2)	9846.99
Roquedal 1 (R1)	13120.91

DESCRIPCION	ÁREA (m ²)
Roquedal 2 (R2)	13669.34

Nota: La zonación ecológica se base en información de terceros (Troll 2000) corroborada en campo, asimismo, los valores de superficie presentados son variables en el tiempo

En concordancia con lo señalado anteriormente, esta caracterización se centra en la delimitación cartográfica elaborado como parte de la evaluación. Asimismo, se reitera que si bien, la información presentada esta basada en datos cartográficos, donde se observan ciertas restricciones o zonificación se deben considerar como orientativos y elaborados partir de la compilación de información consignada por terceros sin ser definitivos en base a lo presentado a lo largo de esta sección.

Figura 12

Distribución de zonas ecológicas en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”



Nota: Imagen que gráfica las zonas ecológicas en el ecosistema marino “Humedal Poza La Arenilla”

Figura 13

Zonas ecológicas presentes en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”



Nota: Zonas ecológicas en el Humedal Costero Poza de La Arenilla: a) Orilla (O); b). Canal (C) y Muro/Canal (M/C); c). Espejo de Agua 1 (EA1); d). Orilla Arenilla 1 (OA1); e). Orilla Arenilla 2 (OA2); f). Espejo de Agua 2 (EA2); g). Roquedal 1; h). Roquedal 2; i). Arenilla; j). Cantos Rodados -Roquedal 1(CR1).

2.5.3. Condiciones físicas

2.5.3.1. Estado de la calidad de aire en el ecosistema. Para determinar el estado de la calidad de aire en el entorno, dentro del EIA semi detallado se determinaron dos (02) estaciones de muestreo, de los cuales, se empleó la estación CA-02 por ser próximo y al norte del área del ecosistema marino, por lo cual, se utilizó dicho punto para caracterizar los niveles de calidad, teniendo en consideración el punto cardinal de donde proviene el viento en el área, la cual propicia dispersión de material de sur a norte.

A. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

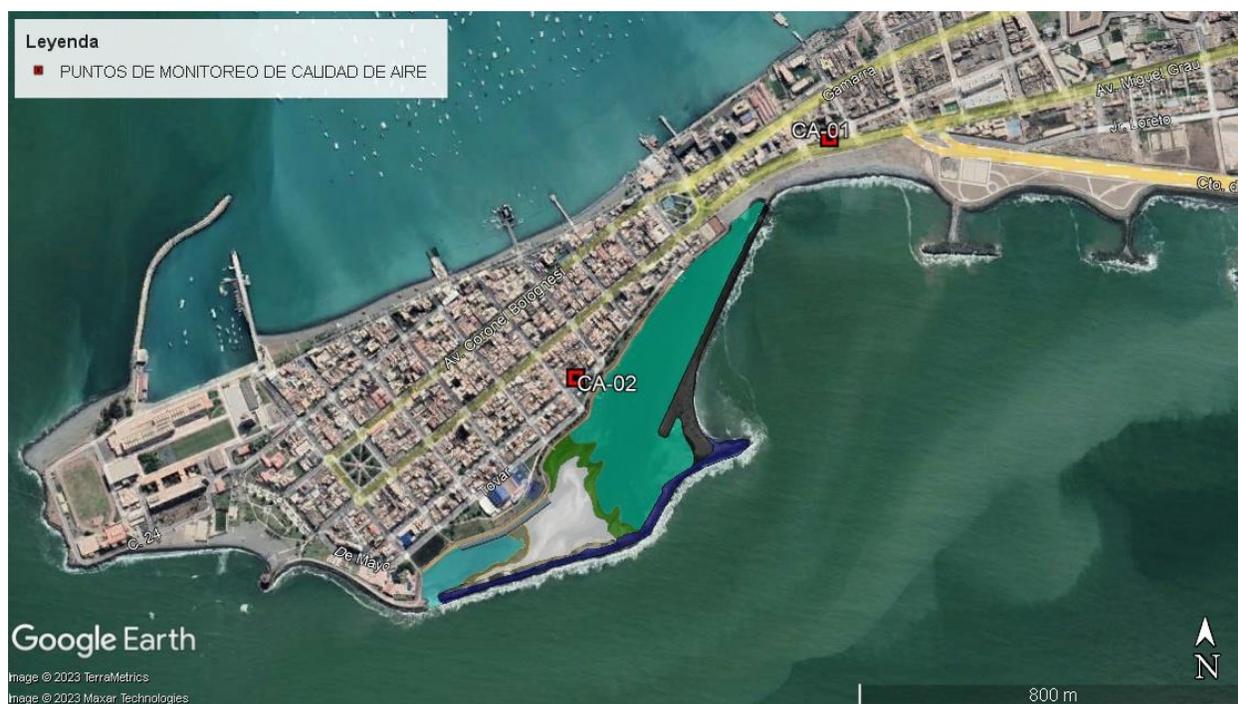
Tabla 4

Ubicación de estaciones de muestreo para calidad de aire

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS UTM – WGS84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
CA-01	265394	8665174	77° 09' 18.710" W	12° 03' 59.276" S
CA-02	264864	8664667	77° 09' 36.361" W	12° 04' 15.634" S

Figura 14

Ubicación de estaciones de muestreo para calidad de aire – imagen satelital

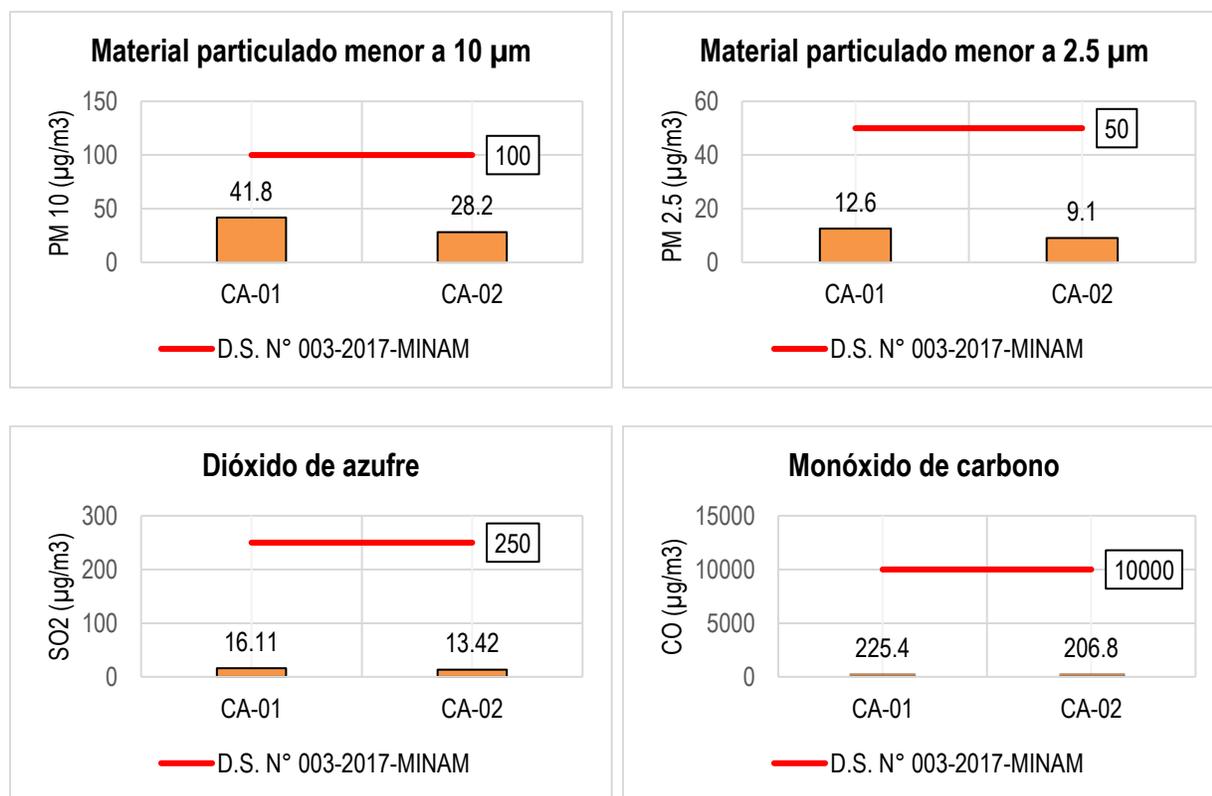


B. Estándar de comparación. Para determinar el nivel de calidad de aire en el entorno se emplearon los Estándares de Calidad Ambiental (en adelante ECA) de aire vigentes según la legislación nacional consignados en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

C. Resultados. A continuación, se describe el análisis y resultados obtenidos para los parámetros material de diámetro menor a $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}), material de diámetro menor a $2.5\ \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO_2).

Tabla 5*Resultados de muestreo para calidad de aire*

ESTACIÓN	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	CO (µg/m ³)
CA-01	41.8	12.6	16.11	225.4
CA-02	28.2	9.1	13.42	206.8
D.S N° 003-2017-MINAM	100	50	250	10000

Figura 15*Resultados de monitoreo de calidad de aire*

D. Análisis y relevancia ambiental. En base a los niveles de los parámetros evaluados se analizó cada uno de estos obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 6

Resumen de resultados y su relevancia ambiental

PARÀMETROS	D.S. N° 003-2017-MINAM		RELEVANCIA AMBIENTAL
	CA-01	CA-02	
Material particulado menor a 10 µm	Por debajo del límite	Por debajo del límite	No se presenta contaminación significativa por material particulado de 10 µm de diámetro en la zona por lo cual no se presenta riesgo alguno a la salud de los habitantes cercanos a la zona por este tipo de material
Material particulado menor a 2.5 µm	Por debajo del límite	Por debajo del límite	No se presenta contaminación significativa por material particulado de 2.5 µm de diámetro en la zona por lo cual no se presenta riesgo alguno a la salud de los habitantes cercanos a la zona por este tipo de material. Asimismo, y en concordancia con los resultados anterior de PM-10, se infiere que no existen volúmenes considerables de material particulado en el aire presente en la zona evaluada.
Dióxido de azufre	Por debajo del límite	Por debajo del límite	No se observa contaminación significativa por parte de dióxido de azufre, lo cual conlleva a que no exista riesgo a la salud de los habitantes cercanos a la zona. Asimismo, no se identifica una fuente permanente de este gas, la cual queda limitada a la combustión por parte de los vehículos que transiten cerca del ecosistema.
Monóxido de carbono	Por debajo del límite	Por debajo del límite	No se observa contaminación significativa por parte de monóxido de carbono, lo cual conlleva a que no exista riesgo a la salud de los habitantes cercanos a la zona. Asimismo, no se identifica una fuente permanente de este gas, la cual queda limitada a la combustión por parte de vehículos, los cuales no tienen una influencia significativa en la zona

En base a lo analizado, a la fecha del muestreo realizado, se considera una contaminación de baja significancia en el área evaluada, sin encontrarse niveles que superen los valores estándares consignados en la legislación nacional.

E. Configuración de los contaminantes en el área de estudio. Respecto a los resultados presentados anteriormente, si bien estos permiten inferir que el nivel de contaminación es de baja significancia, es importante conocer como estos valores están configurados o distribuidos en el área por lo cual, en la presente sección, se presentan las configuraciones o distribuciones que potencialmente puedan observarse en el área, los cuales han sido elaborados a partir de la interpolación de los niveles obtenido por cada parámetro entre las estaciones de muestreo generando graficas denominadas isolíneas a partir del método IDW del Software ArcMap 10.8. Cabe precisar que esta configuración o distribución es referencial, considerando que, si se quiere obtener un grado menor de incertidumbre, se requiere una mayor cantidad de estaciones. Por último, de los mapas presentados se debe tener presente que siempre va existir un menor grado de incertidumbre en aquellas gráficas o isolíneas ubicadas entre las estaciones de muestreo.

E.1. Isolíneas para PM_{10} . Los valores más altos se ubican en playa la Arenilla (ubicado al límite del distrito del Callao y La Punta), observando niveles entre 40 a 41.8 μm^3 , disminuyen el valor hacia la zona interna de La Punta, precisamente en el Parque Ramón Valle Riestra, llegando a valores entre 29 a 28.2 μm^3 Respecto a la distribución se puede inferir que la razón de que los valores sean superiores en la franja ribereña puede ser por la presencia de mayor suelo descubierto y baja presencia de vegetación ornamental, a comparación de lo observado en el Parque Ramón Valle Riestra en la cual el suelo está cubierto de césped, cemento y asfaltado, además los árboles

actúan como barreras ante la propagación de material, es por ello que esta distribución guarda lógica con lo observado en el área.

E.2. *Isolíneas para PM_{2.5}*. La mayor concentración de material particulado se mantiene en playa la Arenilla tal como se apreció para PM₁₀, llegando a valores entre 12.0 a 12.6 μm^3 , y la menor concentración se da en la zona interna de La Punta, en el Parque Ramón Valle Riestra llegando a valores entre 9.5 a 9.1 μm^3 . La razón de esta distribución es similar a la expresada para PM₁₀ encontrando mayor área de suelo descubierto en la franja y menor cobertura vegetal ornamental respecto a lo observado en el parque, en el cual, por la presencia de árboles y cobertura del suelo a causa de césped, cemento y asfaltado, atenúan la dispersión de este parámetro.

E.3. *Isolíneas para SO₂*. Los valores de mayor significancia de SO₂ se ubican cerca de playa la Arenilla, llegando a valores entre 15.5 a 16.11 μm^3 , los cuales van disminuyendo en dirección a la zona interna de La Punta, específicamente hacia el Parque Ramón Valle Riestra que presenta los menores valores observados, llegando entre 13.5 a 13.4 μm^3 . La razón de esta distribución podría inferirse en base a que, en la zona de la franja ribereña existe mayor tránsito de vehículos y menor cobertura vegetal ornamental respecto a lo observado en el parque, que, al presentar árboles ornamentales, estos sirven como barrera y atenuantes de la distribución de este parámetro, por lo cual existe lógica en la distribución al precisar que existe mayor probabilidad de encontrar mayores concentraciones de SO₂ en la franja ribereña que en la zona cercana al Parque Ramón Valle Riestra.

E.4. Isolíneas para CO. Los valores de mayor significancia de CO se ubican cerca de playa la Arenilla, llegando a valores entre 222.5 a 225.4 μm^3 , los cuales van disminuyendo en dirección a la zona interna de La Punta, específicamente hacia el Parque Ramón Valle Riestra que presenta los menores valores observados, llegando entre 207.5 a 206.8 μm^3 . La razón de esta distribución guarda relación con lo observado en la distribución de SO₂, ya que puede inferirse que, en la zona de la franja ribereña existe mayor tránsito de vehículos y menor cobertura vegetal ornamental respecto a lo observado en el parque que, por la presencia de árboles ornamentales la concentración, es menor a lo observado en la franja ribereña. Cabe señalar que, tal como se observó en el análisis de resultados, los valores para CO están por debajo del límite expresado en el D.S. N° 003-2017-MINAM.

Figura 16

Distribución de isolíneas para material particulado menor a 10 micras (cada 1 μm^3)



Figura 17

Distribución de isolíneas para material particulado menor a 2.5 micras (cada $0.5 \mu\text{m}^3$)



Figura 18

Distribución de isolíneas para dióxido de azufre (cada 0.5 μm^3)



Figura 19

Distribución de isolíneas para monóxido de carbono (cada $0.5 \mu\text{m}^3$)



2.5.3.2. Estado del nivel de ruido en el ecosistema. Para determinar el estado de la calidad de aire en el entorno, dentro del EIA semidetallado se determinaron dos (02) estaciones de muestreo, de los cuales, se empleó la estación R-02 por ser próximo y al norte del área del ecosistema marino, por lo cual, se empleó dicho punto para caracterizar los niveles de ruido en dicho ecosistema.

A. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

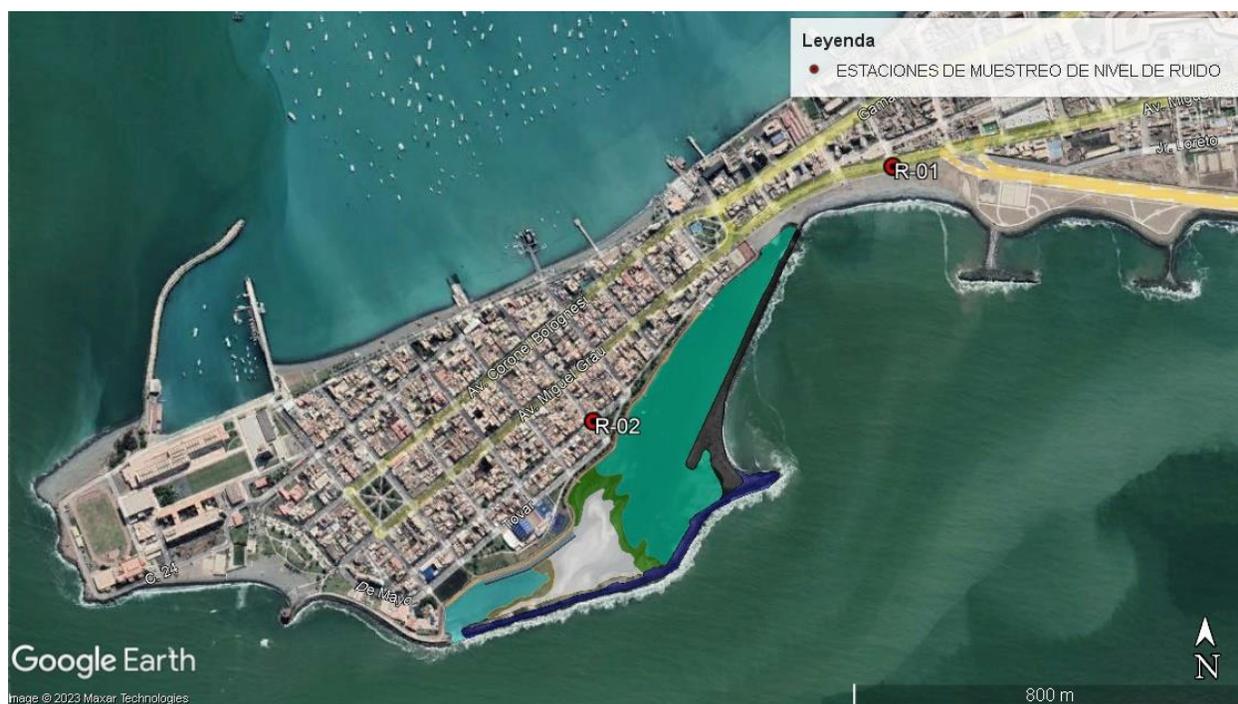
Tabla 7

Ubicación de estaciones de muestreo para nivel de ruido

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS UTM – WGS84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
R-01	265453	8665162	77° 09' 16.763" W	12° 03' 59.682" S
R-02	264848	8664643	77° 09' 36.896" W	12° 04' 16.411" S

Figura 20

Ubicación de estaciones de muestreo para nivel de ruido – imagen satelital

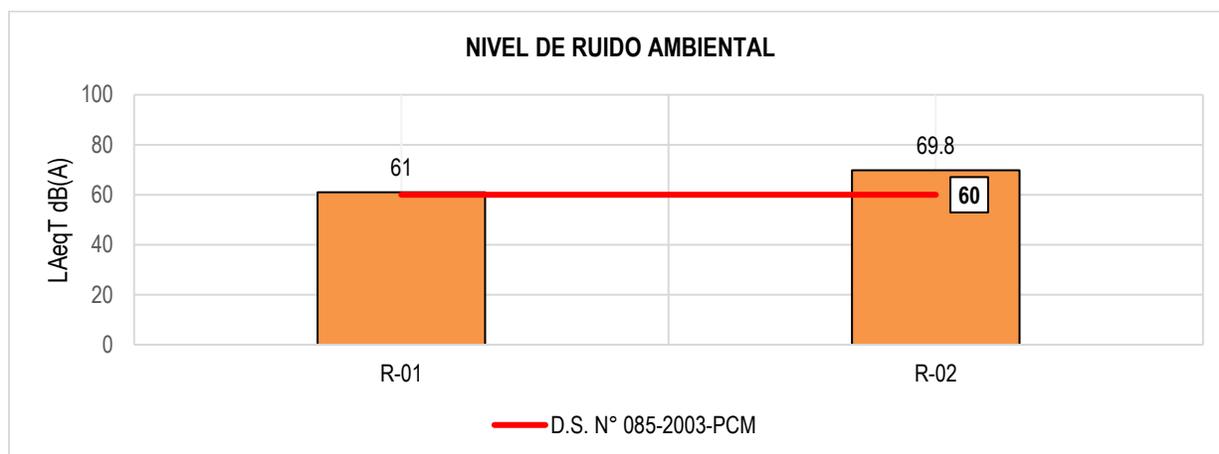


B. Estándar de comparación. Para determinar el nivel ruido en el entorno se emplearon los ECA de nivel de ruido vigentes según la legislación nacional consignados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

C. Resultados. A continuación, se describe el análisis y resultados obtenidos.

Tabla 8*Resultados de muestreo para nivel de ruido*

ESTACIÓN	HORA DE INICIO	HORA FINAL	MÍNIMO dB (A)	MÁXIMO dB (A)	LAeqT dB (A)
R-01	15:30	15:45	45.5	76.5	61.0
R-02	15:00	15:15	49.8	83.7	69.8
D.S N° 003-2017-MINAM					60

Figura 21*Resultados de monitoreo de nivel de ruido*

D. Análisis y relevancia ambiental. En base a los niveles de los parámetros evaluados se analizó cada uno de estos obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 9*Resumen de resultados y su relevancia ambiental*

PARÀMETROS	D.S. N° 085-2003-PCM		RELEVANCIA AMBIENTAL
	R-01	R-02	
Nivel de ruido	Por encima del límite	Por encima del límite	Actualmente, existen valores de ruido en periodo diurno por encima del límite establecido en la normativa, esto posiblemente provocado por el choque de las olas sobre la costa que influyen en el ruido en la zona. Cabe señalar que le punto R-01 presenta un valor superior pero cercano al límite, caso similar del punto R-02 pero con una mayor diferencia en este punto.

E. Configuración de los niveles de ruido en el área de estudio. A continuación, se detalla la configuración o distribución de los niveles de ruido en el área de estudio.

E.1. Isofónicas. Los niveles mayores de ruido se dan en la zona cercana al Parque Ramón Valle Riestra, llegando a valores entre 69 a 69.8 LAeqT, estos van disminuyendo en dirección NE, alcanzando valores entre 62 y 61 LAeqT en la franja ribereña del proyecto. Asimismo, se infiere que el nivel alcanzado en los puntos se debe a razón de la rompiente de olas en los espigones y el arrastre del mar en la parte de la playa sobre las rocas, lo cual genera niveles que exceden el nivel estándar consignado en la legislación vigente.

Figura 22

Distribución de isofónicas (cada 1 LAeqT dBA)



2.5.3.3. Estado de la calidad de agua en el ecosistema. Considerando que los espejos de agua en el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” corresponden a un factor relevante por pertenecer a un área acuática, en el presente ítem se consigna el análisis y resultados de los valores obtenidos en campo.

A. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

Tabla 10

Ubicación de estaciones de muestreo para calidad de agua – GAPASH 2020

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS UTM – WGS84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
K-2	264984.20	8664466.13	12°04' 22.2" S	77° 09' 32.44" W
K-4	264629.59	8664281.98	12°04' 28.1" S	77° 09' 44.21" W
HPAre3	264998.07	8664663.89	12° 4' 15.77" S	77° 09' 31.93" W

Figura 23

Ubicación de estaciones de muestreo del estudio realizado por GAPASH en el año 2020 – imagen satelital



B. Estándar de comparación. Para determinar el nivel de calidad de agua en el ecosistema se emplearon los ECA de agua vigentes según la legislación nacional consignados en el D.S. N° 004-2017-MINAM.

C. Resultados. A continuación, se describe el análisis y resultados obtenidos.

Tabla 11*Resultados de muestreo para calidad de agua – GAPASH 2020*

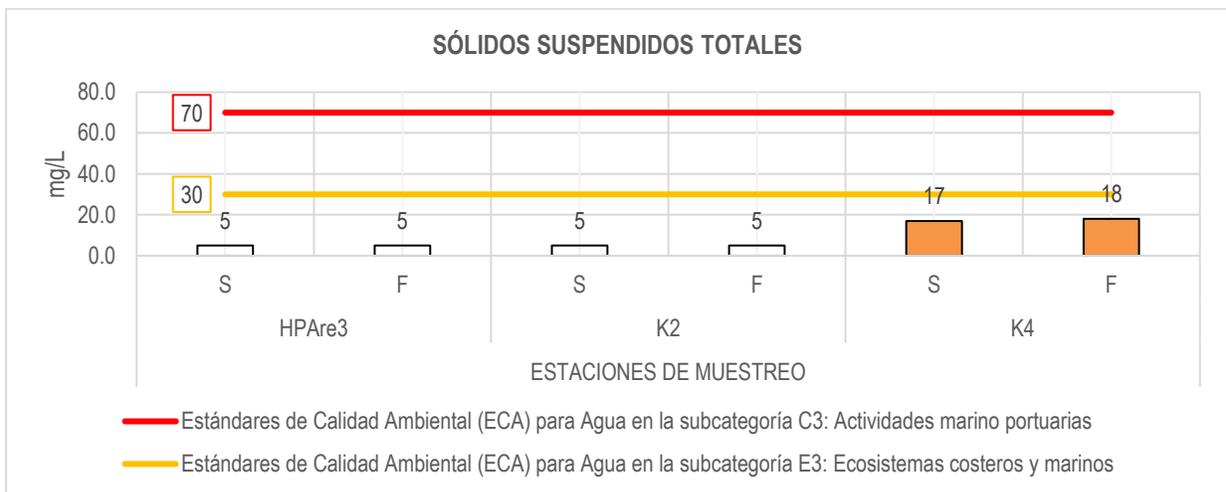
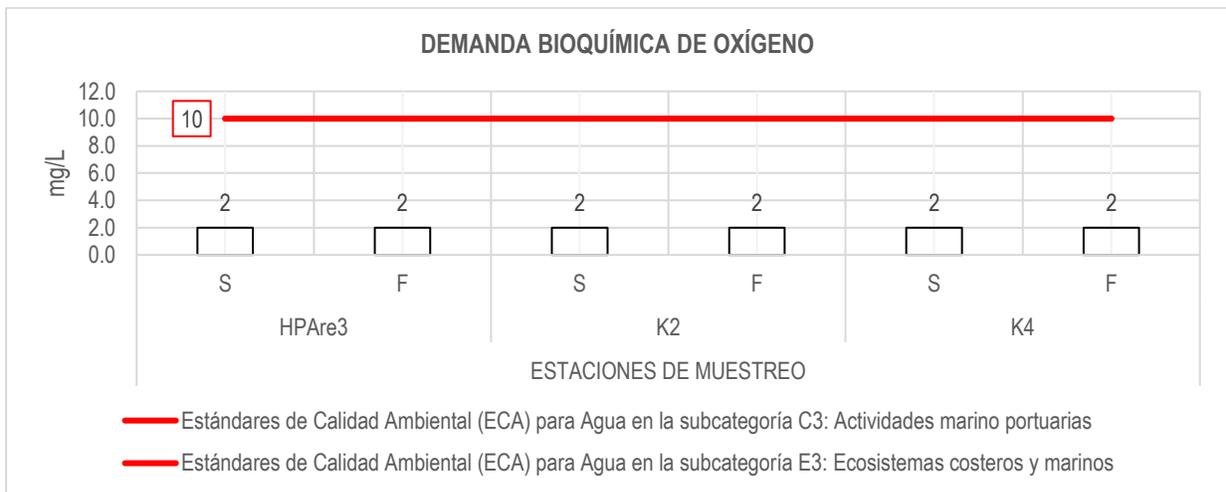
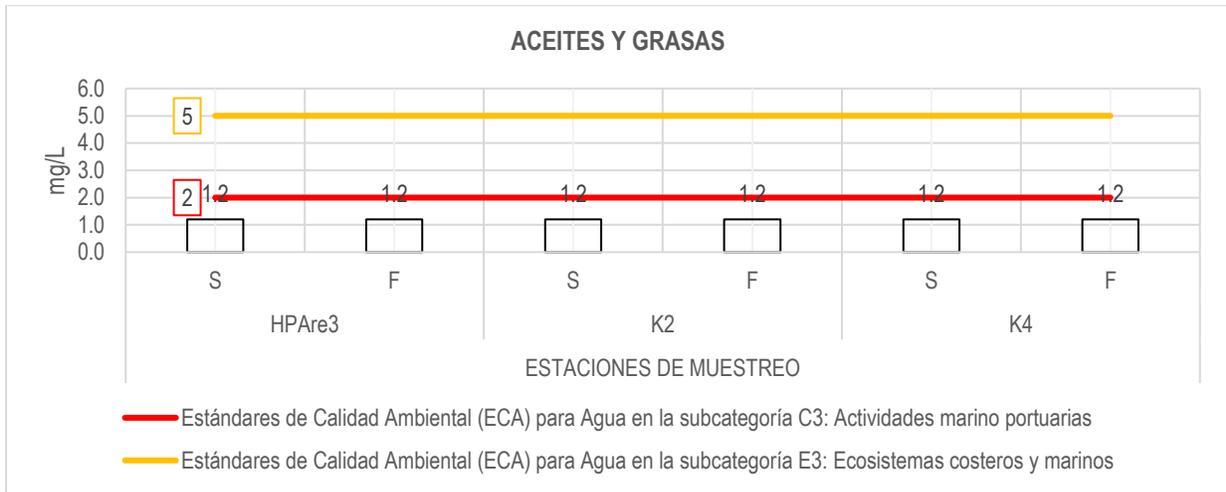
PARÀMETROS	UNIDADES	ESTACIONES DE MUESTREO						ECA	
		HPAre3		K2		K4		Cat. 2	Cat. 4
		S	F	S	F	S	F	Sub. C3	Sub. E3
Aceites y Grasas	mg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	2.0	5.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	10	10
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	17	18	70	30
Fenol	mg Phenol/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	--	5.8
Numeración de Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1600	1600	1600	1600	14	140	1000	2000

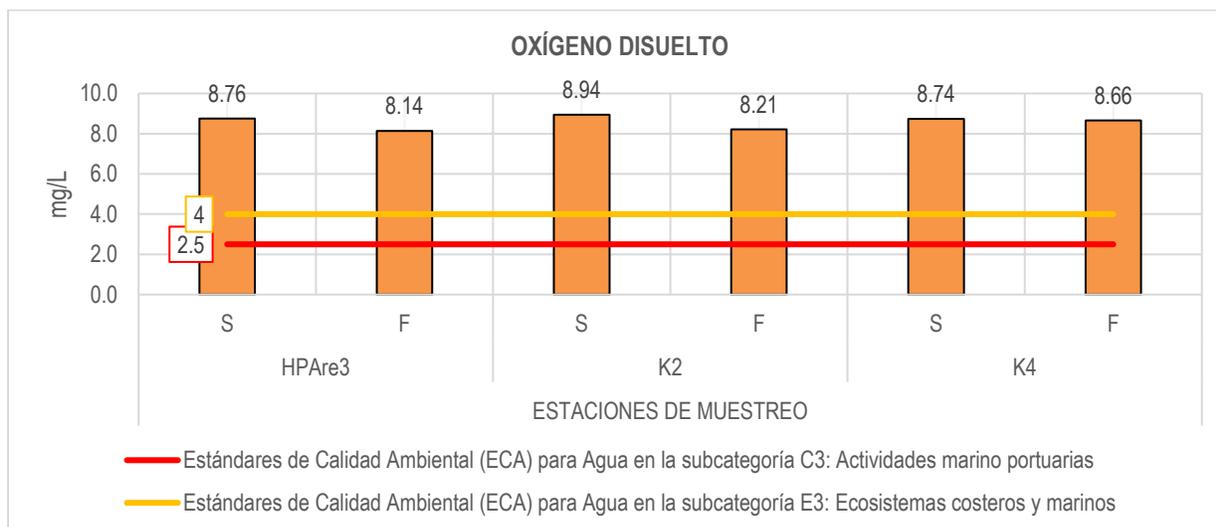
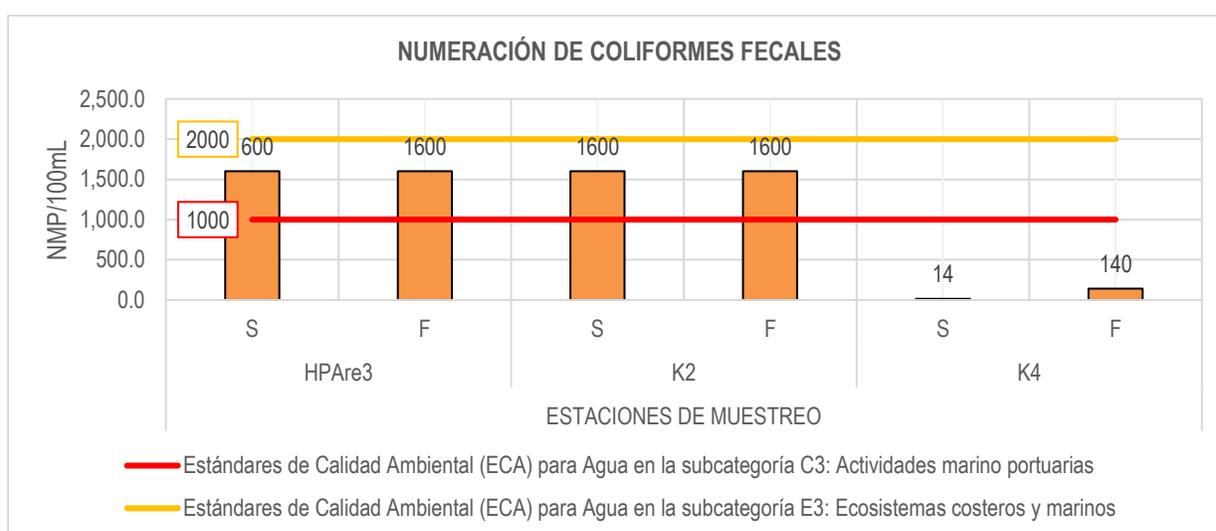
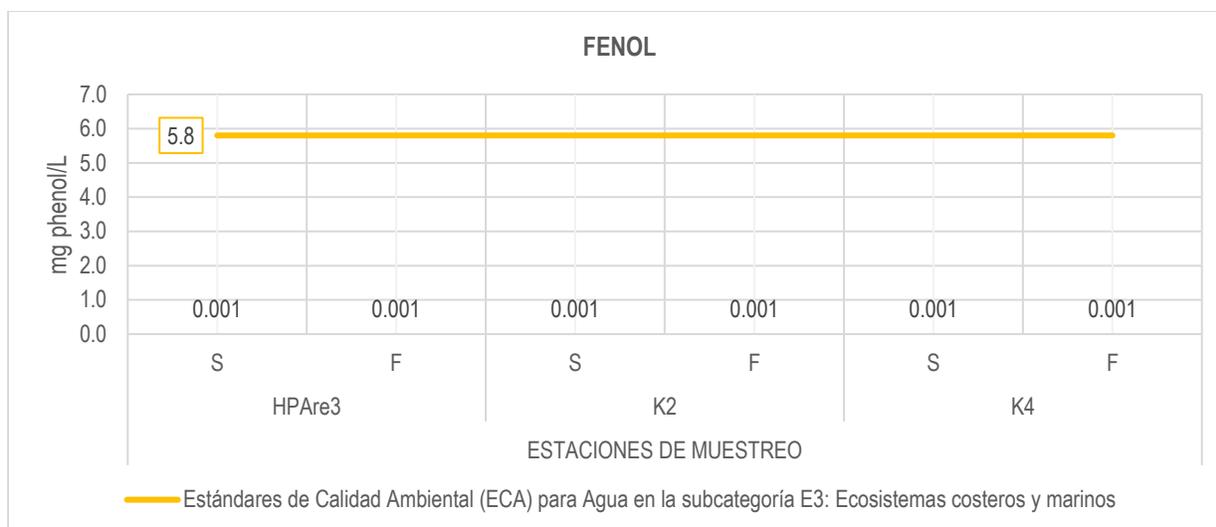
PARÀMETROS	UNIDADES	ESTACIONES DE MUESTREO						ECA	
		HPAre3		K2		K4		Cat. 2	Cat. 4
		S	F	S	F	S	F	Sub. C3	Sub. E3
Oxígeno disuelto	mg/L	8.76	8.14	8.94	8.21	8.74	8.66	2.5	4.0
Temperatura	°C	18.3	18.0	18.9	18.1	17.4	16.7	--	--
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	9.47	9.10	9.16	9.05	8.56	8.35	6.8 – 8.5	6.8 – 8.5
Nitrógeno total	mg N/L	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	--	--
Coliformes totales	NMP/100 mL	2400	2400	1600	2400	110	1600	--	--

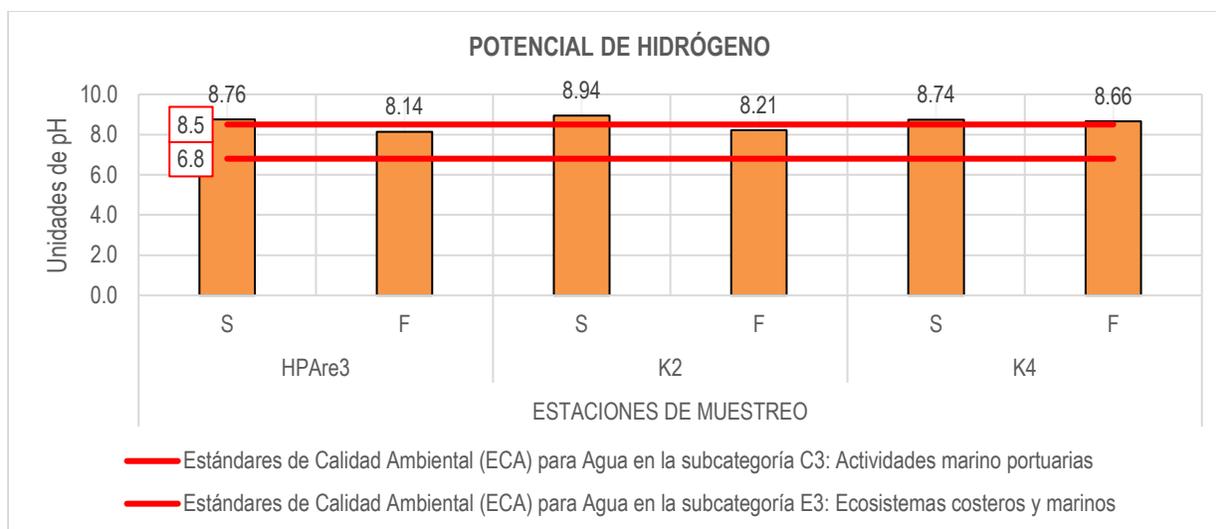
< indica que el valor se encuentra por debajo del límite de cuantificación del método de laboratorio.

Figura 24

Resultados de monitoreo de calidad de agua







Nota: Las columnas sin coloración indican que el valor se encuentra por debajo del límite de cuantificación del método de laboratorio.

D. Análisis y relevancia ambiental. En base a los niveles de los parámetros evaluados se analizó cada uno de estos obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 12

Resumen de resultados y su relevancia ambiental - I

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales						
	Subcategoría C3: Actividades marino portuarias						
	HPAre3		K2		K4		
	S	F	S	F	S	F	
Aceites y grasas	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	De acuerdo a la evaluación realizada, no se observa una película visible que infiera contaminación en el área por este parámetro.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Los valores del DBO están por debajo del 2mg/l, lo cual infiere un bajo nivel de consumo de oxígeno por procesos biológicos, presencia de materia orgánica o microorganismos indicadores de contaminación de aguas residuales.
Sólidos Totales Suspendidos	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	En todos los casos se observan valores por debajo del ECA, entendiéndose que actualmente se observa una cantidad poco significativa de sólidos en suspensión en la Poza.

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales						
	Subcategoría C3: Actividades marino portuarias						
	HPAre3		K2		K4		
S	F	S	F	S	F		
Numeración de Coliformes fecales	Excede el límite	Excede el límite	Excede el límite	Excede el límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Se observan valores por encima del ECA en los puntos HPAre3 y K2 tanto a nivel superficial como de fondo, lo cual indica niveles significativos de Coliformes en el espejo de agua alimentado por el canal norte para actividades a realizare en el área. Caso contrario se observa en el punto K4 que presenta variación significativa llegando a valores de 14 mg/L en superficie, y de 1600 mg/L en fondo. Esto último evidencia diferencia entre los valores encontrados en nivel superficial y fondo, encontrándose valores mayores en este último.
Oxígeno disuelto	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Se observan valores por encima del mínimo establecido por lo cual se observan valores óptimos oxígeno en el área, encontrando valores por encima de los 8 mg/L.

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales						
	Subcategoría C3: Actividades marino portuarias						
	HPAre3		K2		K4		
S	F	S	F	S	F		
Potencial de hidrógeno	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Dentro del rango	Los niveles de pH exceden el rango de lo establecido en el ECA, encontrando valores máximos en el espejo de agua alimentado por el canal norte, específicamente a nivel superficial, estos corresponden al tipo alcalino.

Tabla 13

Resumen de resultados y su relevancia ambiental - II

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático						
	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos						
	HPAre3		K2		K4		
	S	F	S	F	S	F	
Aceites y grasas	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	De acuerdo a la evaluación realizada, no se observa una película visible que infiera contaminación en el área por este parámetro.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Los valores del DBO están por debajo de 2mg/l, lo cual infiere un bajo nivel de consumo de oxígeno por procesos biológicos, presencia de materia orgánica o microorganismos indicadores de contaminación de aguas residuales.
Sólidos Totales Suspendidos	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	Por debajo del límite	En todos los casos se observan valores por debajo del ECA, entendiéndose que actualmente se observa una cantidad poco significativa de sólidos en suspensión en la Poza.

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático						
	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos						
	HPAre3		K2		K4		
S	F	S	F	S	F		
Numeración de Coliformes fecales	Por debajo del límite	Por encima del límite	Por debajo del límite	A diferencia de lo obtenido en la anterior subcategoría se observan valores por debajo del ECA en la totalidad de los puntos a nivel superficial, a nivel de fondo se observan que los puntos K2 Y K4 se encuentran dentro del límite a excepción del punto HPAre3, el cual presenta el máximo valor alcanzando 24000 mg/L el cual excede el límite establecido para conservación del ecosistema. Asimismo, esto representa contaminación por Coliformes en el área central del espejo de agua alimentado por el canal norte, el cual se entiende como área de concentración de las aguas que ingresan al sistema.			
Oxígeno disuelto	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Por encima del mínimo	Se observan valores por encima del mínimo establecido por lo cual se observan valores óptimos oxígeno en el área, encontrando valores por encima de los 8 mg/L.

D.S. N° 004-2017-MINAM							RELEVANCIA AMBIENTAL
PARÀMETROS	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático						
	Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos						
	HPAre3		K2		K4		
S	F	S	F	S	F		
Potencial de hidrógeno	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Supera el rango	Dentro del rango	Los niveles de pH exceden el rango de lo establecido en el ECA, encontrando valores máximos en el espejo de agua alimentado por el canal norte, específicamente a nivel superficial, estos corresponden al tipo alcalino.

E. Configuración de los contaminantes en el área de estudio. A continuación, se detalla la configuración o distribución de los niveles de ruido en el área de estudio.

E.1. Isolíneas para Coliformes. A nivel superficial, se observa que, la mayor concentración se da al lado NE del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” llegando a valores entre 1500 a 1600 NMP/100mL. Los valores van descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema llegando a valores de 14 NMP/100 mL. A nivel fondo, se ha identificado una configuración similar al nivel superficial, siendo la mayor concentración al lado NE del ecosistema llegando a valores entre 1500 a 1600 NMP/100mL, descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema llegando a valores entre 200 a 140 NMP/100mL.

E.2. Isolíneas para Oxígeno disuelto: A nivel superficial, se observa que, la mayor concentración se da al lado NE del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” llegando a valores entre 8.8 a 8.94 mg/L. Los valores van descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema llegando a valores entre 8.74 a 8.75 mg/L. A nivel fondo, se ha identificado una configuración similar al nivel superficial, siendo la mayor concentración al lado SW del ecosistema llegando a valores entre 8.66 a 8.65 mg/L, descendiendo en dirección NE, presentando su menor valor en la entrada N del ecosistema llegando a valores entre 8.21 a 8.22 mg/L.

E.3. Isolíneas para Potencial de hidrógeno. A nivel superficial, se observa que, la mayor concentración se da al lado NE del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla”

llegando a valores entre 9.40 a 9.47 mg/L. Los valores van descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema llegando a valores entre 8.56 a 8.60 mg/L. A nivel fondo, se ha identificado una configuración similar al nivel superficial, siendo la mayor concentración al lado NE del ecosistema llegando a valores entre 9.00 a 9.10, descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema llegando a valores entre 8.35 a 8.40 mg/L.

Figura 25

Distribución de isolíneas para Coliformes a nivel superficial (cada 100 NMP/mL)



Figura 26 Distribución de isolíneas para Coliformes a nivel fondo (cada 100 NMP/mL)

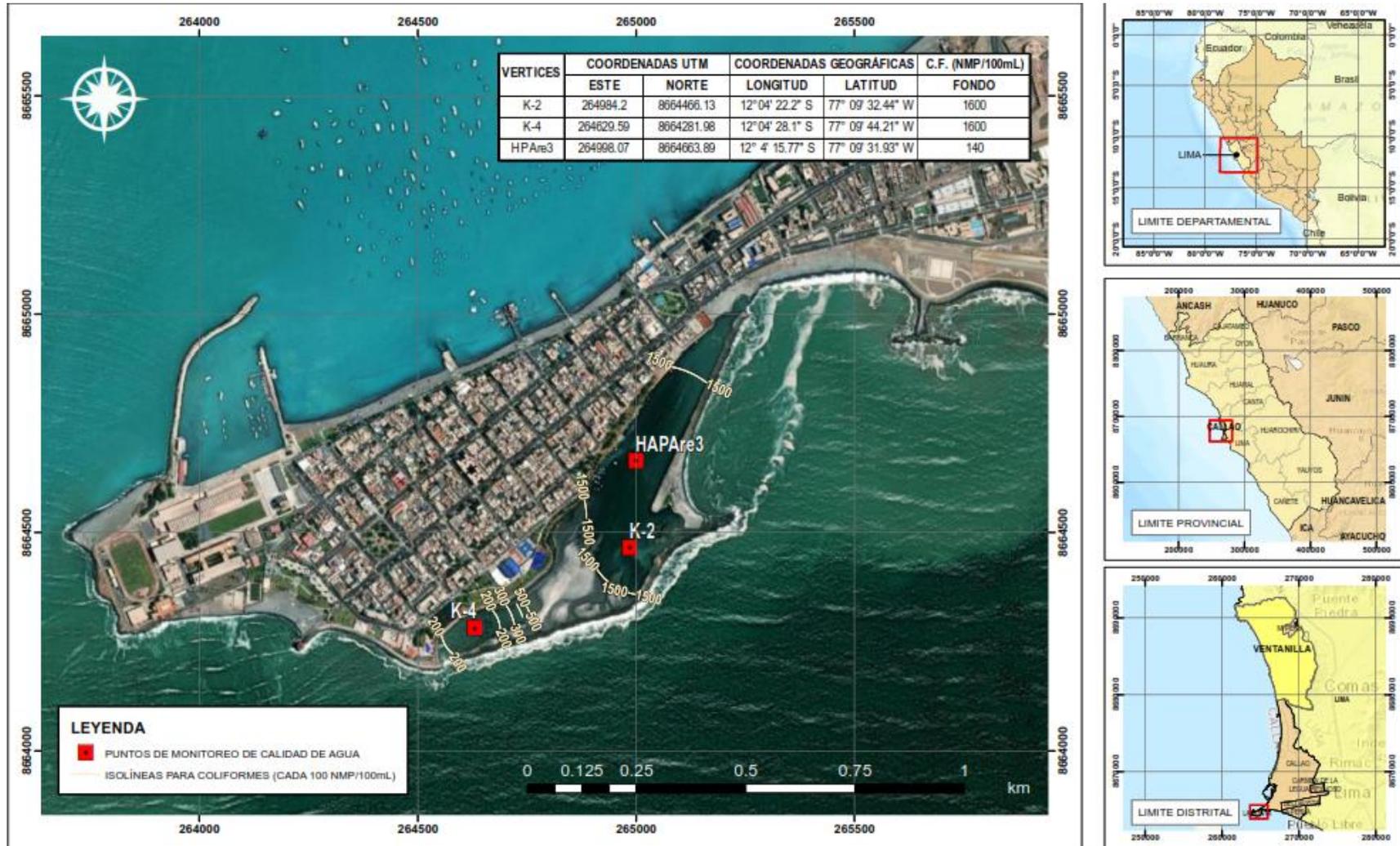


Figura 27 Distribución de isolíneas para oxígeno disuelto a nivel superficial (cada 0.05 mg/L)

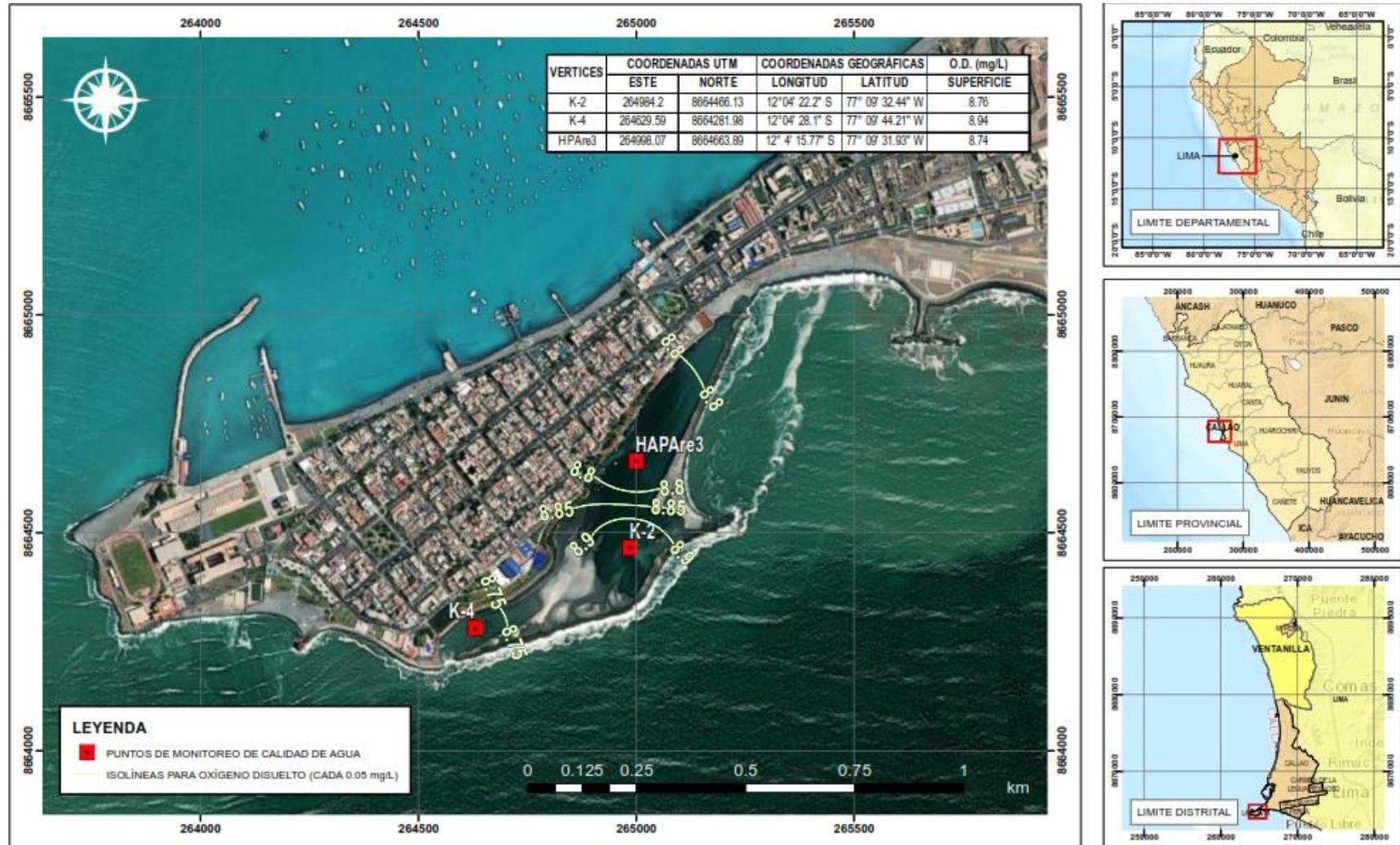


Figura 28 Distribución de isolíneas para oxígeno disuelto a nivel fondo (cada 100 NMP/mL)



Figura 29 Distribución de isolíneas para Potencial de hidrógeno a nivel superficial (cada 0.2 unidades de pH)



Figura 30 Distribución de isolíneas para Potencial de hidrógeno a nivel fondo (cada 1 unidad de pH)



2.5.3.4. Calidad de sedimentos. Teniendo en consideración que el ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” presenta sedimentación, en el presente ítem se consigna el análisis y resultados de los valores obtenidos en campo.

A. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

Tabla 14

Ubicación de estaciones de muestreo para calidad de sedimentos – GAPASH 2020

ESTACIONES DE MUESTREO	COORDENADAS UTM – WGS84		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE	NORTE	LONGITUD	LATITUD
K-2	264984.20	8664466.13	77° 09' 32.44" W	12° 04' 22.20" S
K-5	264800.19	8664323.28	77° 09' 38.56" W	12° 04' 26.80" S
K-4	264629.59	8664281.98	77° 09' 44.21" W	12° 04' 28.10" S

Figura 31

Ubicación de estaciones de muestreo del estudio realizado por GAPASH en el año 2020 – imagen satelital



B. Estándar de comparación. Con la finalidad de comparar los valores con una normativa que identifique si existe efectos sobre el ambiente en base a los niveles de los parámetros, considerando que no existe una normativa en la legislación nacional sobre valores estándares de contenido inorgánico en sedimentos, existen normativas internacionales que toman en cuenta este aspecto, por ello se ha tomado como referencia los valores presentados en las Guías de Calidad Ambiental Canadiense (CEQG por sus siglas en inglés). Esta normativa presenta dos aspectos a evaluar, la Guía Provisional de Calidad del Sedimento (ISQG por sus siglas en inglés), el cuál es el Estándar interino de la calidad de material inorgánico en sedimentos e indica concentración por debajo del cual no se prevé un efecto adverso en el componente biótico, y el Nivel de Efecto

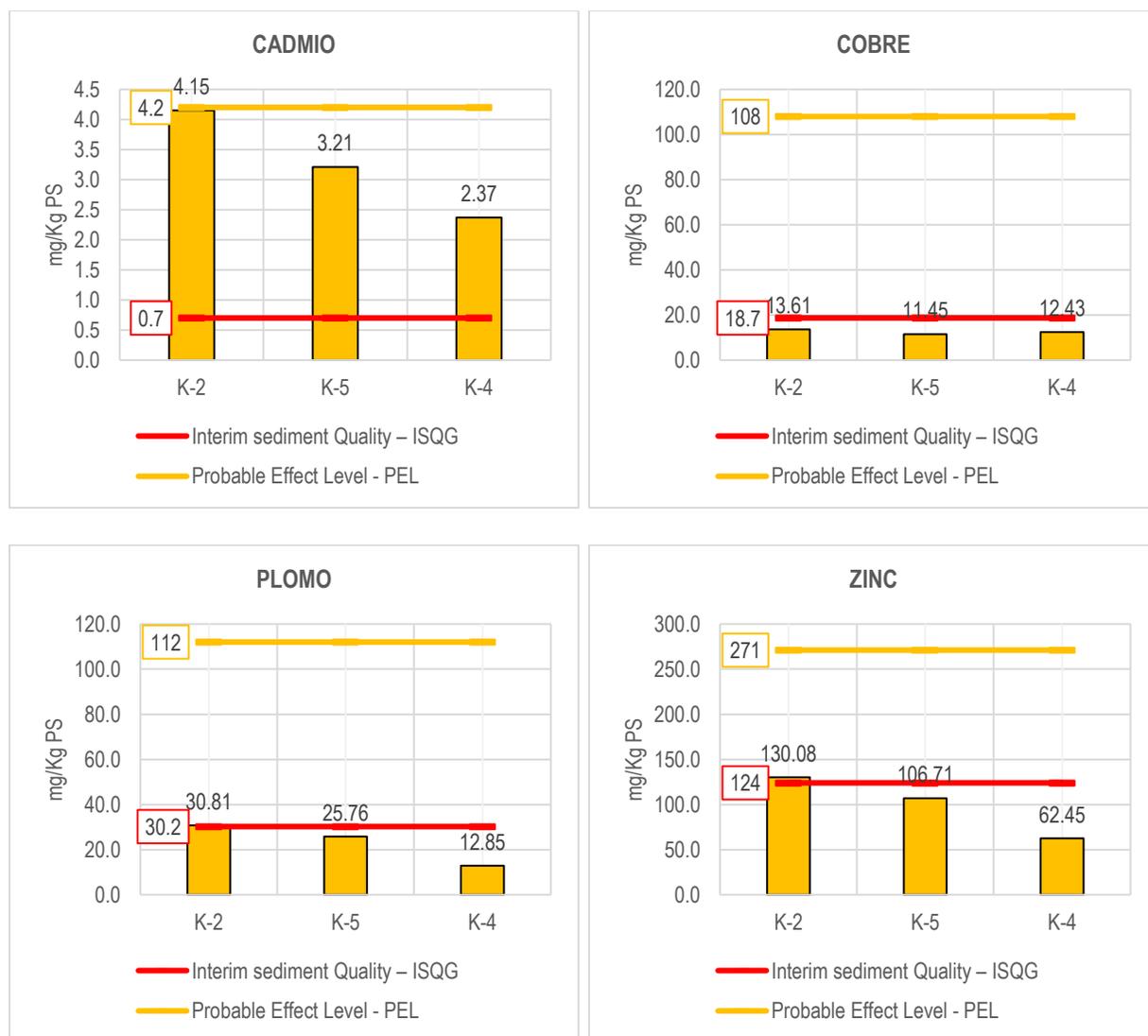
Probable (PEL por sus siglas en inglés), el cuál es el Nivel de efecto probable e indica el nivel que al excederse se prevé efectos adversos en el componente biótico con frecuencia.

C. Resultados. A continuación, se describe el análisis y resultados obtenidos.

Tabla 15

Resultados de monitoreo de sedimentos – GAPASH 2020

PARÀMETROS	UNIDADES	16:35	17:40	17:58	CEQG	
		K-2	K-5	K-4	ISQG	PEL
Cadmio	mg/Kg PS	4.15	3.21	2.37	0.7	4.2
Cobre	mg/Kg PS	13.61	11.45	12.43	18.7	108.0
Plomo	mg/Kg PS	30.81	25.76	12.85	30.2	112.0
Zinc	mg/Kg PS	130.08	106.71	62.45	124	271

Figura 32*Resultados de monitoreo de calidad de sedimentos*

D. Análisis y relevancia ambiental. En base a los niveles de los parámetros evaluados se analizó cada uno de estos obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 16*Análisis de resultados de calidad de agua – OEFA 2016*

PARÁMETRO	CEQG		ANÁLISIS
	ISQG	PEL	
Cadmio	Por encima del límite	Por debajo del límite	Los valores denotan que existe el riesgo de efecto biológico adverso en el medio por lo cual se evidencia impacto o contaminación en el área Este del ecosistema (estación K-2) por la presencia de cadmio, plomo y zinc.
Cobre	Por debajo del límite	Por debajo del límite	
Plomo	Por encima del límite en la estación K-2	Por debajo del límite	
Zinc	Por encima del límite en la estación K-2	Por debajo del límite	

Respecto a los resultados en comparación con los datos presentados en el informe realizado por OEFA (2016), se mantiene la mayor concentración de metales en la zona Este del ecosistema (Estación K-2) el cual presenta valores por encima de los valores referenciales para los niveles de Pb, Cd y Zn del nivel ISQG. Asimismo, ningún punto de monitoreo superó referencialmente el nivel PEL y solo el nivel del metal Cd superó los niveles referenciales del ISQG en todas las estaciones. Estos resultados corroboran una contaminación por metales en el ecosistema tales como cadmio, plomo y zinc, principalmente en la zona Este del ecosistema.

2.5.4. Condiciones bióticas

Al concluir con la evaluación de las condiciones físicas en el ecosistema marino, ahora es necesario caracterizar el componente biótico del ecosistema, evaluando los factores fauna y flora en base a datos secundarios obtenidos de estudios realizados por terceros y datos primarios obtenidos a través de salidas de campo.

2.5.4.1. Flora. Los datos presentados en la presente sección corresponden a lo presentado en la sección 5.2.3. Cobertura vegetal del EIA semidetallado.

Tabla 17

Lista de especies de flora registrada cualitativamente

CLASE	FAMILIA	ESPECIE
Liliopsida	Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i>
Liliopsida	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>
Liliopsida	Poaceae	<i>Eleusine indica</i>
Magnoliopsida	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
Magnoliopsida	Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>

2.5.4.2. Aves. En la presente sección, se presentan los resultados de la evaluación de aves en el área de estudio.

A. Metodología. Se empleó la técnica de conteo por puntos (Acosta Cruz et al., 2013) para el monitoreo de aves marinas y acuáticas, el cual permite evaluar áreas con diferentes características y comparar los resultados entre cada una de estas. Las zonas a evaluar por parte de los especialistas corresponden a roquedal intermareal, humedal, humedal-playa y playa de canto rodado. Los puntos de observación se definieron a fin de que sean distribuidos en toda el área, con una separación de 200 m entre cada punto para evitar el sobre conteo. En cada punto el lapso de observación fue de 10 min, durante las cuales se registraron las especies de avifauna observadas o escuchadas. Se registró la hora de apertura y cierre del lapso de observación, el tipo de especies y la cantidad de individuos. Las observaciones fueron realizadas en dos turnos: matinal y tarde a fin de cotejar la composición de avifauna en cada punto. Asimismo, se utilizaron un navegador GPS, binoculares y una libreta de apuntes. El análisis de la data recolectada en campo determino la riqueza específica de cada estación evaluada, la abundancia de especies, y diversidad biológica de cada estación y cada turno (mañana y tarde). Estas observaciones repetidas (mañana y tarde) permiten registrar aves que tienden a ser más activas en las tardes que por las mañanas. Los niveles de abundancia y riqueza por especie hallados en una estación durante las horas de la mañana no se complementaron con los niveles de abundancia y riqueza hallados en la misma estación por la tarde, de esta forma se evita el sobre conteo o la sobre estimación.

B. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

Tabla 18*Ubicación de estaciones de muestreo para monitoreo de aves*

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ZONIFICACIÓN ESPECÍFICA	ZONIFICACIÓN GENERAL
Av-01	12° 04' 30"	77° 09' 46"	Roquedal- Marino	Roquedal Intermareal ¹
			Espejo de agua-	
Av-02	12° 04' 26"	77° 09' 43"	Arenilla - Muro canal- Orilla	
Av-03	12° 04' 22"	77° 09' 38"	Orilla- Canal -Arenilla	Ecosistema Marino denominado "Humedal Poza La Arenilla" ²
Av-04	12° 04' 17"	77° 09' 35"	Orilla- Espejo de agua	
Av-05	12° 04' 11"	77° 09' 31"	Orilla- Espejo de agua	
Av-06	12° 04' 06"	77° 09' 27"	Espejo de agua – Orilla-Roquedal	Ecosistema Marino – Playa ³
Av-07	12° 04' 02"	77° 09' 22"	Playa canto rodado- Marino	Playa canto rodado ⁴
Av-08	12° 04' 01"	77° 09' 15"	Playa canto rodado- Marino	

¹ **Roquedal intermareal:** Espigón que bordea el ecosistema marino

Figura 34

Estación AV-01 Zonas Roquedal – Marina

**Figura 35**

Estación AV-02 Zonas Espejo De Agua-Orilla, Muro Canal- Orilla-Arenilla

**Figura 36**

Estación AV-03 Zonas Orilla – Arenilla - Canal



Figura 37

Estación AV-04 Zonas Orilla-Espejo De Agua

**Figura 38**

Estación AV-05 Zonas Orilla-Espejo De Agua

**Figura 39**

Estación AV-06 Zonas Espejo De Agua-Roquedal- Orilla



Figura 40

Estación AV-07 Zonas Playa Canto Rodado-Marino

**Figura 41**

Estación AV-08 Zonas Playa Canto Rodado-Marino



C. Esfuerzo de muestreo. Las observaciones se realizaron los días 21 y 23 de enero del 2021 en los turnos mañana y tarde. El esfuerzo de observación fue de 10 minutos en cada estación en el turno mañana y de 10 minutos en el turno tarde haciendo un total de 20 minutos por estación y de 160 minutos por día de evaluación, por lo tanto, el esfuerzo final fue de 320 minutos de observación.

Tabla 19*Esfuerzo de muestreo – monitoreo de aves*

ESTACIÓN	21 DE ENERO		23 DE ENERO	
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE
Av-01	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-02	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-03	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-04	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-05	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-06	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-07	10 min	10 min	10 min	10 min
Av-08	10 min	10 min	10 min	10 min

ESTACIÓN	21 DE ENERO		23 DE ENERO	
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE
Sub total	80 min	80 min	80 min	80 min
Total esfuerzo	160 min		160 min	

D. Resultados. En el presente ítem se consignan los resultados de riqueza, composición, abundancia, dominancia, diversidad biológica, similitud y categoría de conservación realizados por los especialistas a cargo de la evaluación.

D.1. Composición de especies. Se determinaron 27 especies de avifauna correspondientes a 7 órdenes y 13 familias siendo CHARADRIIFORMES el orden más representativo con un total de once especies, el cual representa el 42.3% del total, mientras que el orden SULIFORMES corresponde al 11.54% con 4 especies. La familia más representativa fue LARIDAE (Gaviotas y gaviotines) con un total de 5 especies de avifauna, seguido de las familias SCOLOPACIDAE, COLUMBIDAE y PHALACROCORACIDAE de las cuales se observaron 3 especies de avifauna para cada familia. La siguiente tabla e imágenes respectivas muestran la composición de especies en el presente estudio.

Tabla 20*Especies registradas en el área de estudios*

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		<i>Actitis macularius</i>	Playero coleador
	SCOLOPACIDAE	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras rojizo
		<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito
		<i>Haematopus ater</i>	Ostrero negruzo
CHARADRIIFORMES	HAEMATOPODIDAE	<i>Haematopus palliatu</i>	Ostrero americano
		<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
	LARIDAE	<i>Leucopheus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin
		<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota de capucha gris

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo
		<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante
		<i>Thalasseus maximus</i>	Gaviotín real
	RYNCHOPIDAE	<i>Rynchops niger</i>	Rayador negro
		<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	<i>Dives warszewiczi</i>	Tordo de matorral

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola orejona
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida meloda</i>	Cuculí
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
		<i>Ardea alba</i>	Garza grande
	ARDEIDAE		
PELECANIFORMES		<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca
	PELECANIDAE	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano
		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
SULIFORMES	PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita
		<i>Leucocarbo bougainvillii</i>	Guanay cormorán

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	SULIDAE	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano

Figura 42

Representatividad de cada orden en función al número de especies

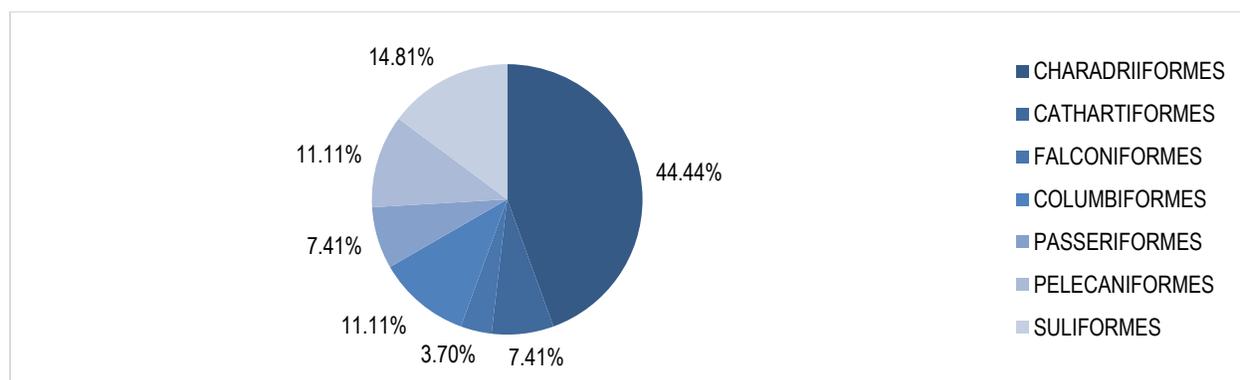


Figura 43

Representatividad de cada familia en función al número de especies

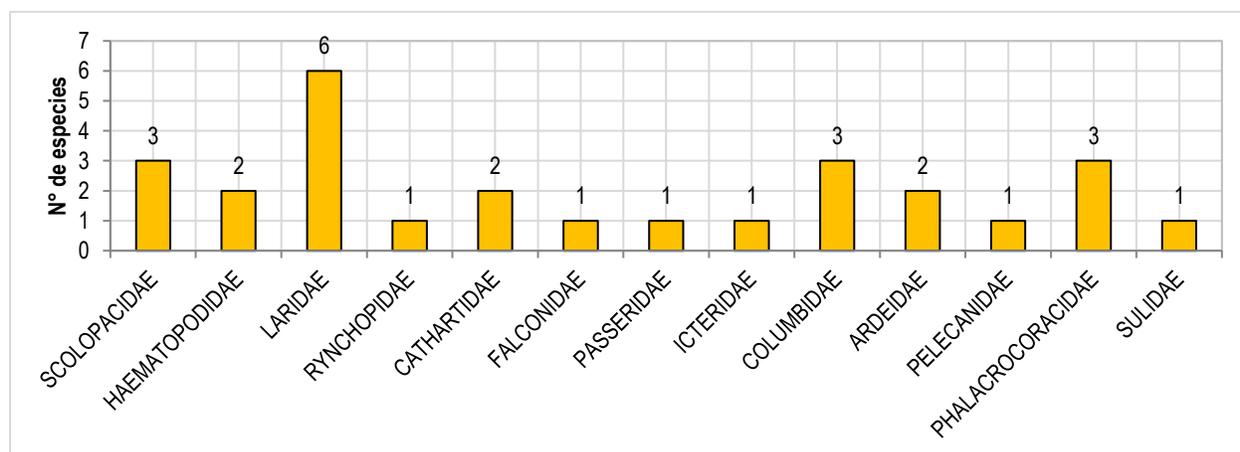
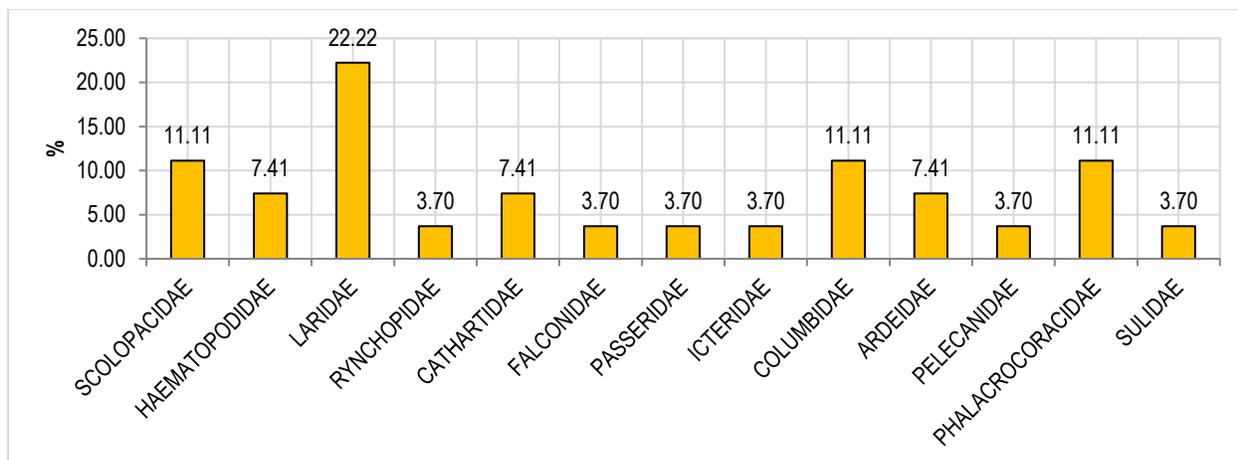


Figura 44*Representatividad porcentual de cada familia*

D.2. Riqueza. En la zona del ecosistema marino (Espejo de agua - Arenilla - Muro canal - Orilla), el número de especies fue mayor que en las zonas de roquerío intermareal y playa pedregosa en los dos días de evaluación, sin embargo, en la evaluación realizada en el turno tarde se identificó que el número de especies de avifauna en playa pedregosa supera o iguala al del ecosistema marino.

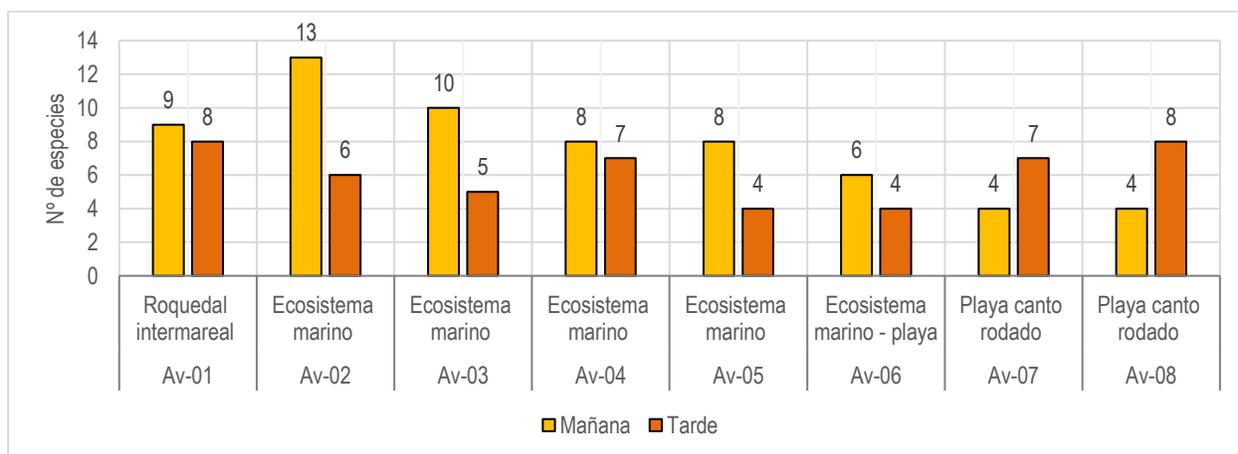
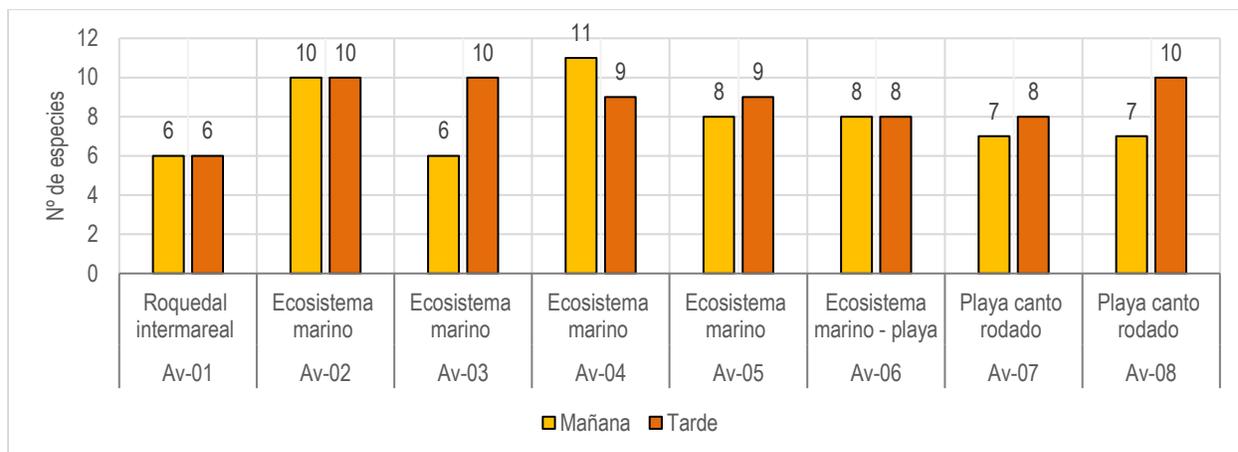
Figura 45*Número de especies registradas en el primer día de evaluación*

Figura 46

Número de especies registradas en el segundo día de evaluación



D.3. Abundancia. Los mayores valores de abundancia corresponden a los monitoreos realizados por las tardes tanto en el primer como en el segundo día de evaluación. En el primer día de evaluación la mayor abundancia le corresponde a la estación Av-05 correspondiente a la Orilla-Espejo de agua del ecosistema marino, mientras que en el segundo día de evaluación la mayor abundancia corresponde a la estación Av-08 correspondiente a la playa pedregosa.

Figura 47

Abundancia por estación en el primer día de evaluación

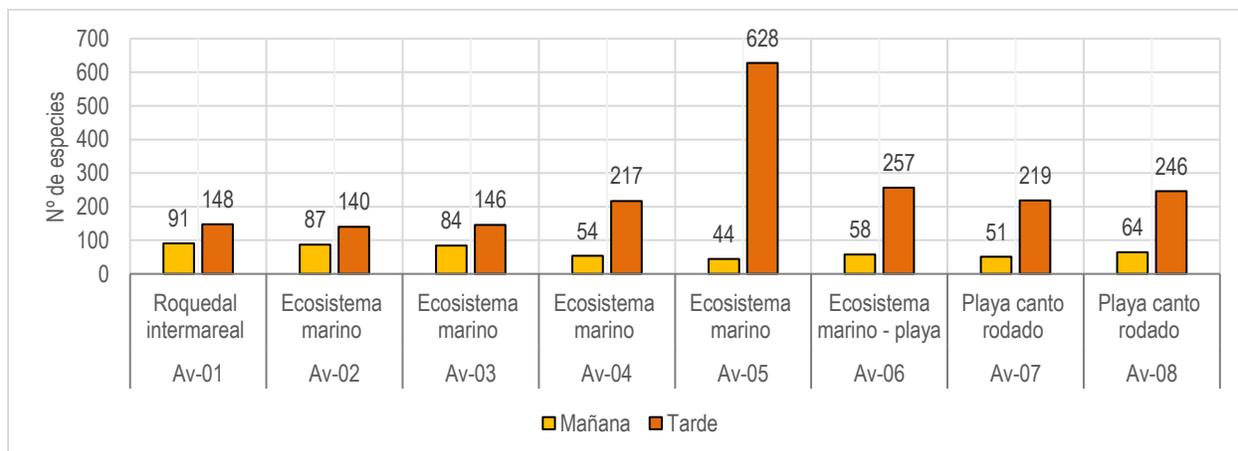
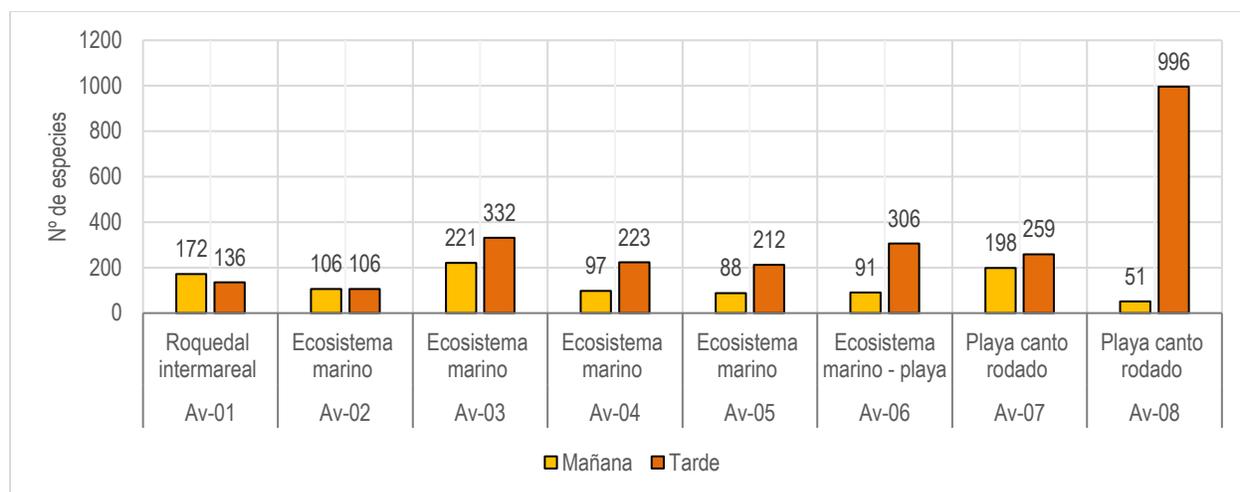


Figura 48

Abundancia por estación en el segundo día de evaluación



El primer día de evaluación se obtuvo que la gaviota peruana *Larus belcheri* fue la especie de avifauna con mayor abundancia, registrándose 6 individuos en la estación Av-05, 74 individuos en la estación Av-07 y un total de 320 individuos en el monitoreo realizado por la mañana.

En el monitoreo de la tarde la gaviota peruana presentó mayor nivel de abundancia identificándose 1044 individuos. La segunda especie en abundancia corresponde a la gaviota de Franklin *Leucophaeus pipixcan* con un total de 746 individuos.

En el segundo día de evaluación, la gaviota peruana presenta mayor nivel de abundancia identificándose 379 individuos de avifauna en el turno matinal, seguido del piquero peruano *Sula variegata* con 250 individuos y finalmente la gaviota de Franklin registra 125 individuos. En la tarde la gaviota peruana alcanza los 1201 individuos y el gaviotín real *Thalasseus maximus* llega a registrar 773 individuos.

Figura 49

Abundancia por especie en el primer día de evaluación - Turno mañana

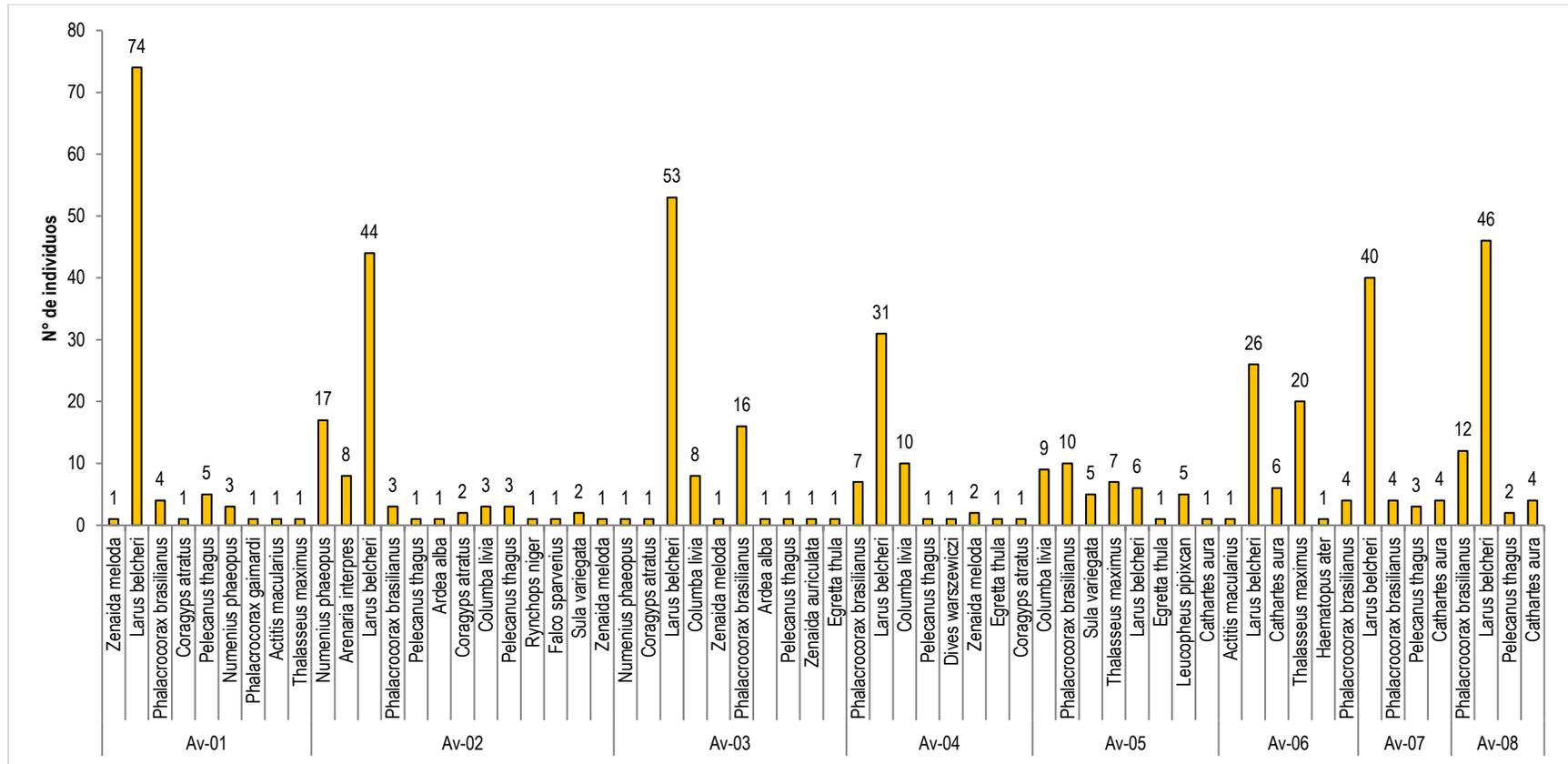


Figura 50

Abundancia por especie en el primer día de evaluación - Turno tarde

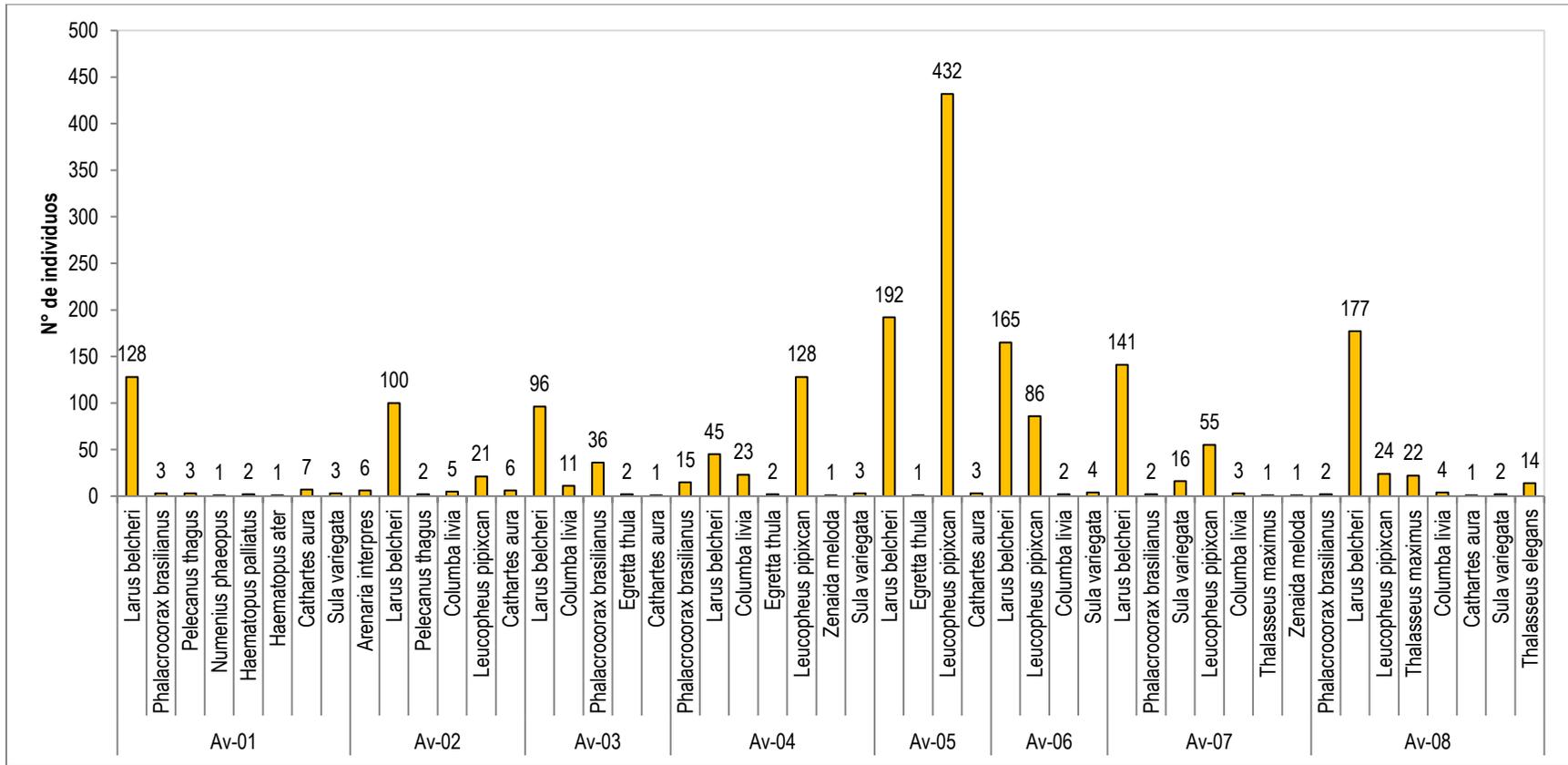


Figura 51

Abundancia por especie en el segundo día de evaluación - Turno mañana

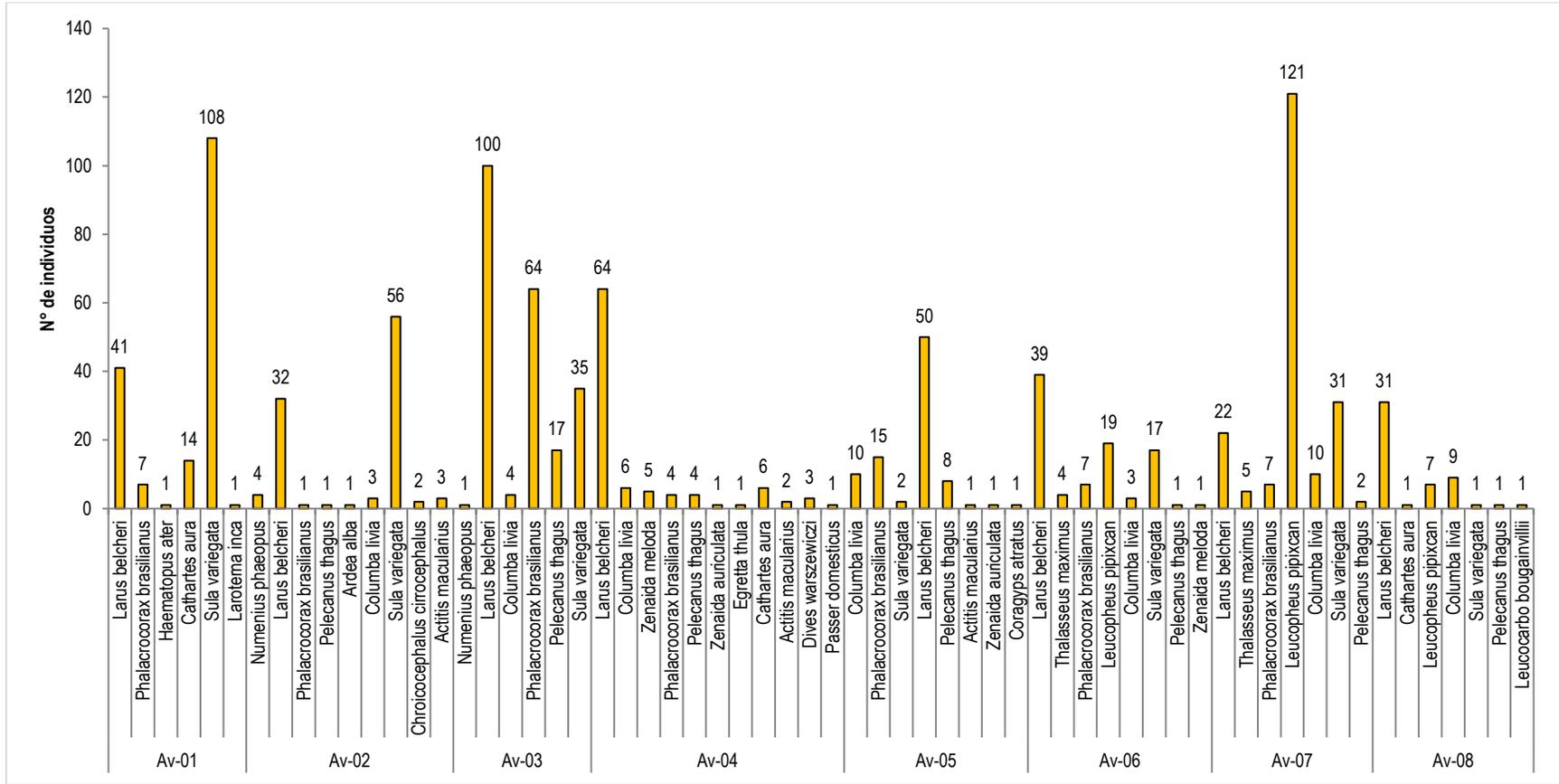
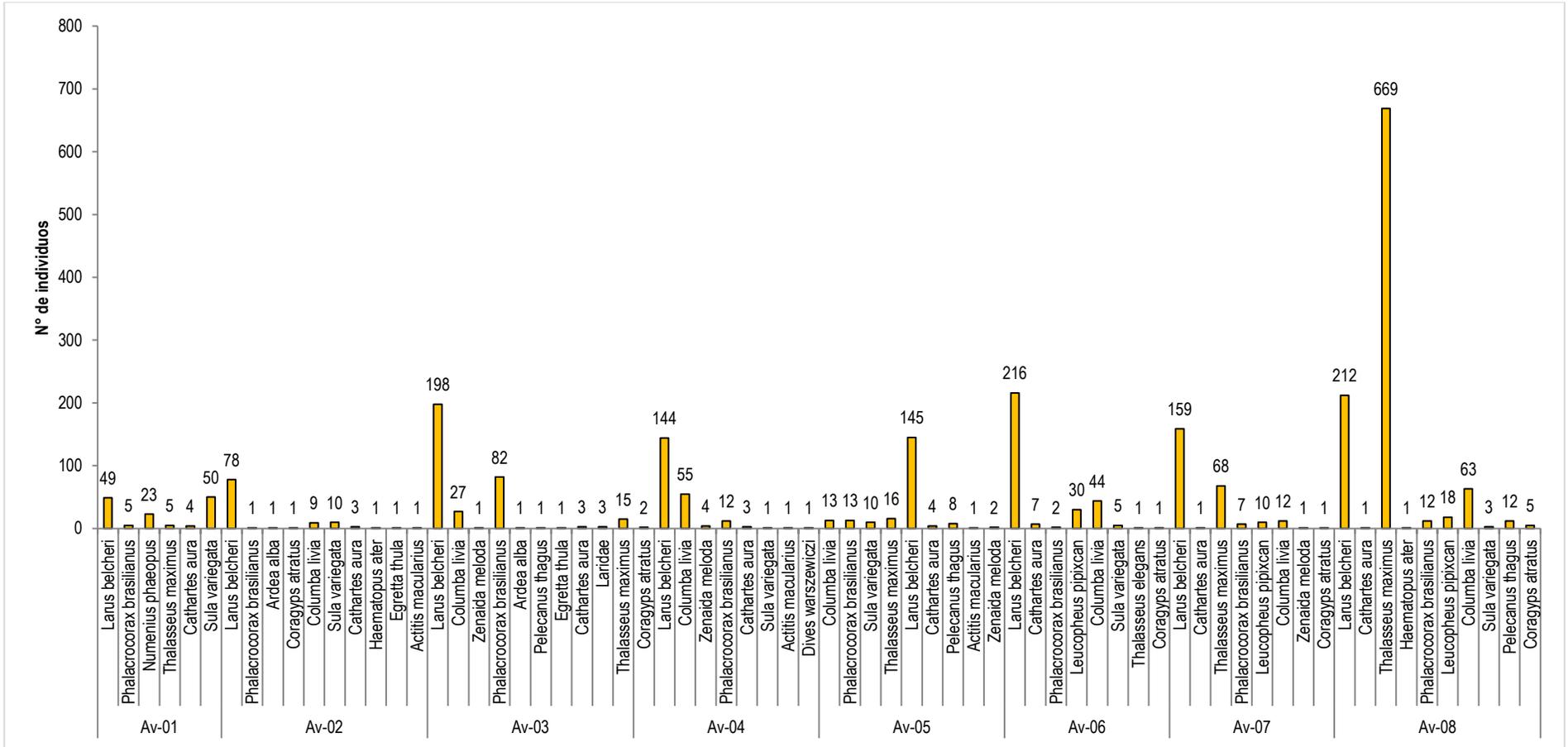


Figura 52

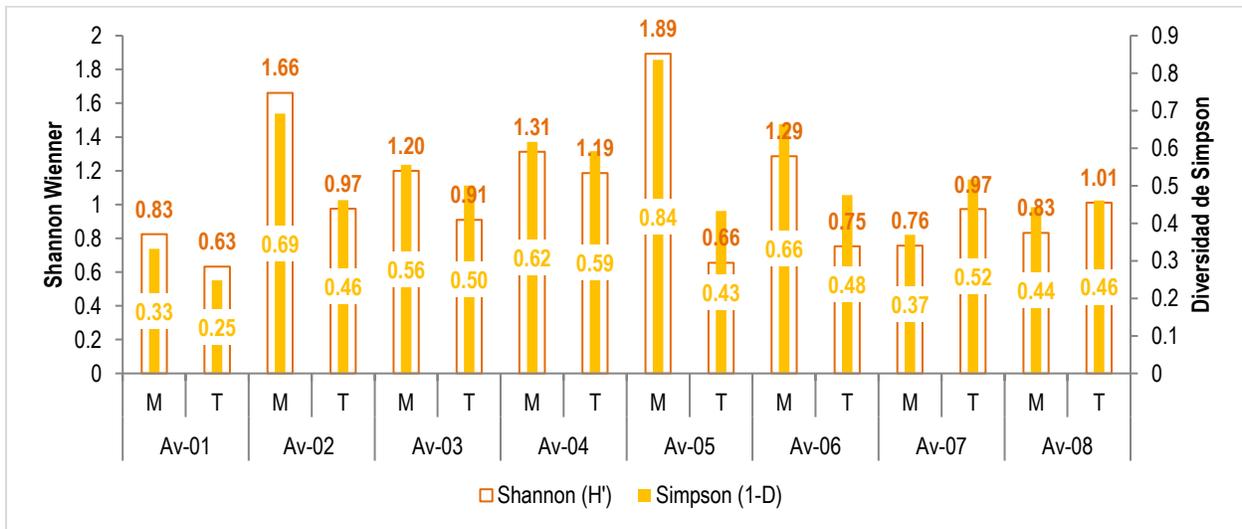
Abundancia por especie en el segundo día de evaluación - Turno tarde



D.4. Diversidad biológica. En el primer día de evaluación el nivel más alto de diversidad según el índice de Shannon se observa en la estación Av-05 ($H' = 1.89$ bits/ind) la cual corresponde a la zona de ecosistema marino (Orilla - Espejo de agua), seguido de la estación Av-02 ($H' = 1.66$ bits/ind) correspondiente a también a al ecosistema marino (Espejo de agua - Arenilla - Muro canal - Orilla). Asimismo, los niveles más altos de diversidad según el índice de Simpson corresponden a las estaciones Av-05 ($1-D = 0.84$ probits/ind) y Av-02 ($1-D = 0.69$ probits/ind) ambas ubicadas en el ecosistema marino.

Figura 53

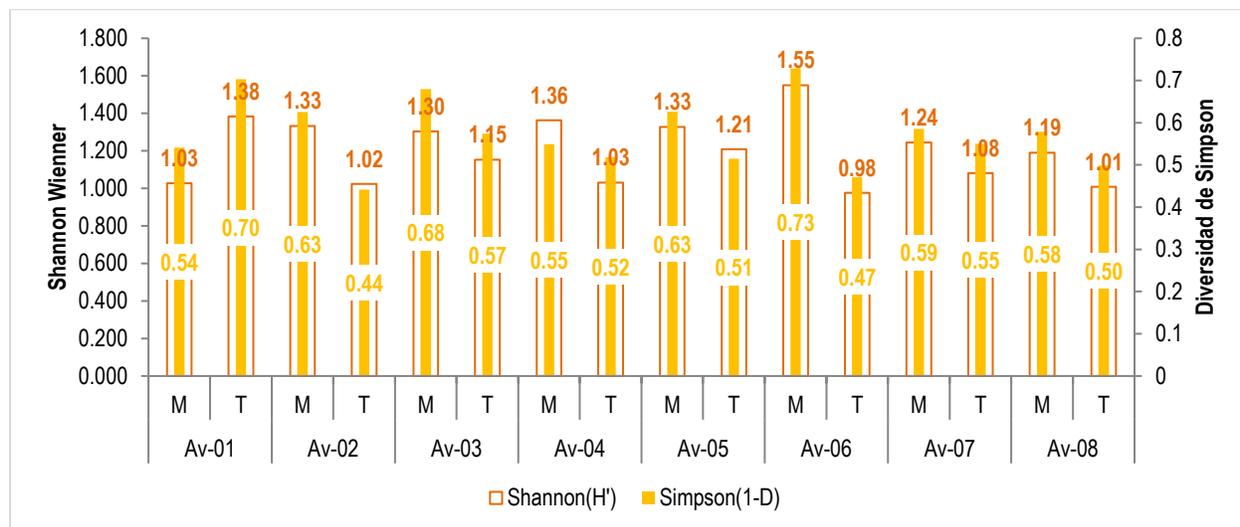
Diversidad por estación en el primer día de evaluación



En el segundo día de evaluación los niveles más altos de diversidad según el índice de Shannon corresponden a las estaciones Av-06 ($H' = 1.55$ bits/ind) en la zona de humedal y Av-01 ($H' = 1.38$ bits/ind) en la zona de roquedal intermareal. Asimismo, los niveles más altos de diversidad según el índice de Simpson se observan en las estaciones Av-06 ($1-D = 0.73$ probits/ind) y Av-01 ($1-D = 0.70$ probits/ind).

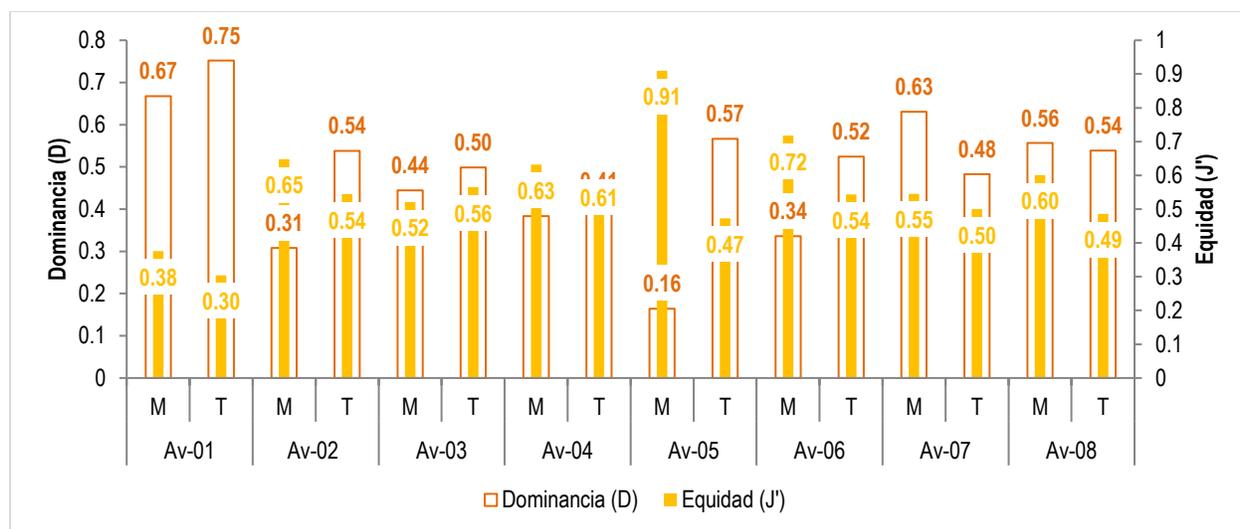
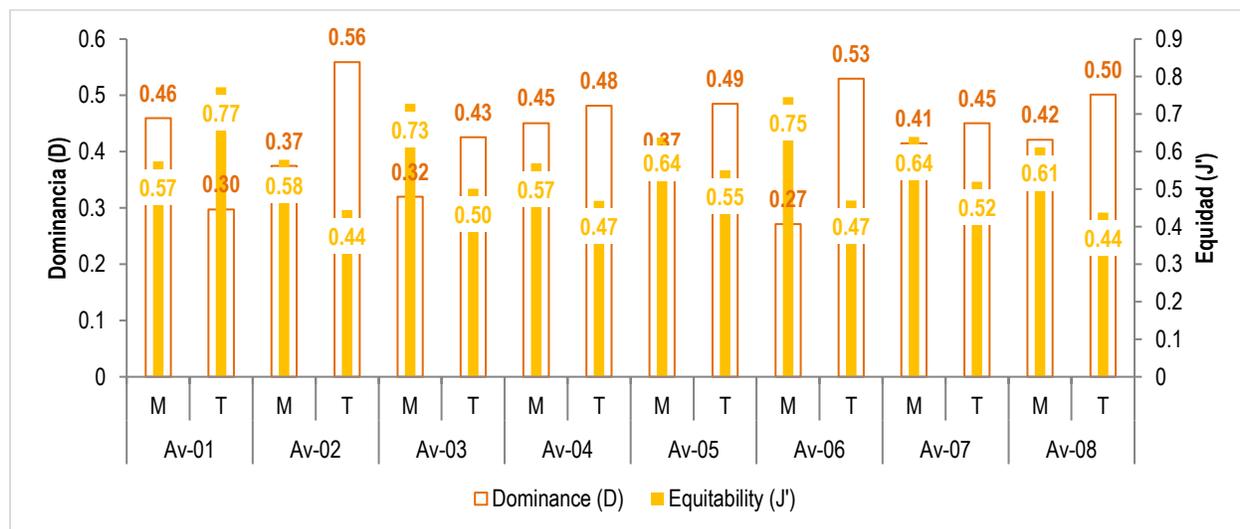
Figura 54

Diversidad por estación en el segundo día de evaluación



D.5. Dominancia. Los mayores niveles de dominancia según del índice de dominancia de Simpson se observan en las estaciones Av-01 y Av-07 en el primer día de evaluación, donde la abundancia de la especie dominante, en este caso la gaviota peruana, presenta un nivel de mayor significancia a diferencia de las otras especies. La estación Av-05 tiene el mayor valor de equidad de Pielou ($J' = 0.91$), lo cual indica que no existe mayor diferencia entre las abundancias de las especies de avifauna observadas en dicha estación.

En el segundo día de evaluación, el mayor valor de dominancia le corresponde a la estación Av-02 ($D = 0.56$ probits/ind) donde la especie dominante es también la gaviota peruana. Otro valor de dominancia importante le corresponde a la estación Av-08 ($D = 0.50$ probits/ind) donde la especie dominante fue el gaviotín real.

Figura 55*Dominancia y equidad en primer día de monitoreo***Figura 56***Dominancia y equidad en segundo día de monitoreo*

D.6. Similitud. Las estaciones Av-07 y Av-08, ambas pertenecientes a la zona de playa pedregosa, presentaron similitud entre sí en un 100% en el primer día de evaluación, es decir comparten el mismo número de especies, mientras que las estaciones Av-03 y Av-04, ambas pertenecientes a humedal son similares entre sí en un 63% mientras que las estaciones Av-02 y

En el segundo día de monitoreo, en el turno mañana, Av-06 y Av-07 comparten especies similares en un 86%, mientras que Av-02 y Av-03 son similares entre sí en un 60%. En el monitoreo de la tarde, Av-04 y Av-05 comparten las mismas especies en un 70%, mientras que las estaciones Av-03 y Av-07 son similares entre sí en un 60%, el mismo porcentaje de similitud corresponde también para las estaciones Av-06 y Av-08. Esto se evidencia en las siguientes figuras.

Figura 59

Similitud entre estaciones en el segundo día de evaluación - Turno mañana

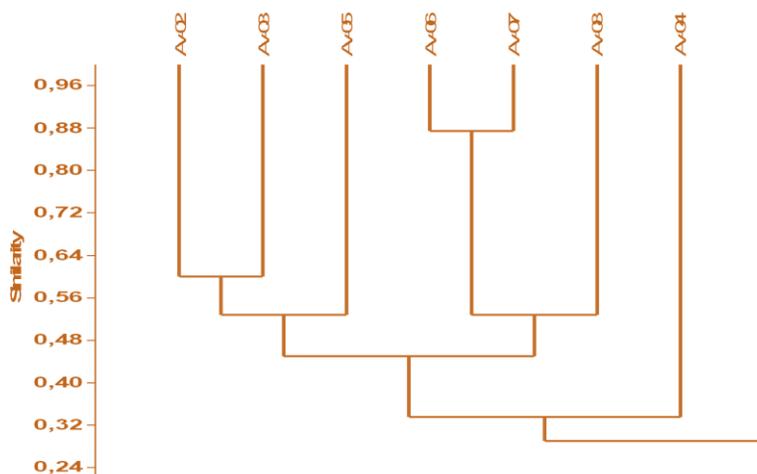
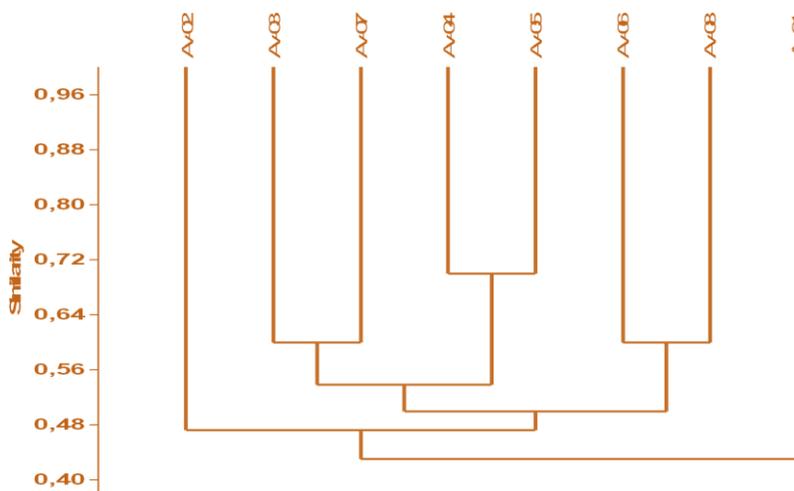


Figura 60

Similitud entre estaciones en el segundo día de evaluación - Turno tarde



D.7. Nivel de conservación. Respecto a la normativa nacional, la actualización de la lista de clasificación y caracterización de las especies amenazadas de fauna legalmente protegidas (D. S. N° 04-2014-MINAGRI) asigna la categoría EN PELIGRO (EN) a las especies: la chuita (*Phalacrocorax gaimardi*), piquero peruano (*Sula variegata*) y el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*), mientras que al zarcillo (*Larosterna inca*) se le asigna la categoría VULNERABLE (VU), finalmente al guanay cormorán presenta categoría CASI AMENAZADO (NT). Asimismo, la Unidad Internacional para la Conservación de la Naturaleza (en adelante UICN) le asigna la categoría CASI AMENAZADO (NT) a 5 especies: la chuita (*Phalacrocorax gaimardi*), el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*), al guanay cormorán (*Phalacrocorax bougainvillii*), el zarcillo (*Larosterna inca*) y al gaviotín elegante (*Thalasseus elegans*). Añadido a ello, el Apéndice II de La Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (CMS), el cual comprende a las especies migratorias que presenten un nivel de preservación poco favorable, por lo cual requieren de acuerdos internacionales para su preservación y gestión. A estas se añaden aquellas especies que tienen un nivel de preservación que presentarían un alto beneficio por parte de la cooperación internacional. En base a lo señalado, se identificaron dentro de este Apéndice a las especies de avifauna de la familia SCOLOPACIDAE, el vuelvepedras rojizo (*Arenaria interpres*), el playero coleador (*Actitis macularius*), y el zarapito (*Numenius phaeopus*) y a especies de la familia HAEMATOPODIDAE siendo estas el ostrero americano (*Haematopus palliatus*) y el ostrero negruzco (*Haematopus ater*). Por último, en el Apéndice II de La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres dentro de la cual se consignan especies de avifauna que no presentan un nivel de amenaza de extinción pero que eventualmente podrían verse amenazados si no se controla estrictamente el comercio de estas especies, se identificó al cernícalo (*Falco sparverius*).

Tabla 21

Categoría de amenaza

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-3)	CMS (2020)	CITES (2020)	
CHARADRIIFORME	SCOLOPACIDAE	<i>Actitis</i>	Playero	--	LC	II	--	
		<i>macularius</i>	coleador	--	LC	II	--	
		<i>Arenaria</i>	Vuelvepiedr	--	LC	II	--	
		<i>interpres</i>	as rojizo	--	LC	II	--	
			<i>Numenius</i>	Zarapito	--	LC	II	--
			<i>phaeopus</i>		--	LC	II	--
		HAEMATOPODIDAE	<i>Haematopus</i>	Ostrero	--	LC	II	--
			<i>ater</i>	negruzo	--	LC	II	--
		<i>Haematopus</i>	Ostrero	--	LC	II	--	
		<i>palliatu</i>	americano	--	LC	II	--	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-3)	CMS (2020)	CITES (2020)
		<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana	--	LC	--	--
		<i>Leucopheus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	--	LC	--	--
		<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota de capucha gris	--	LC	--	--
	LARIDAE	<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo	VU	NT	--	--
		<i>Thalasseus elegans</i>	Gaviotín elegante	--	NT	--	--
		<i>Thalasseus maximus</i>	Gaviotín real	--	LC	--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-3)	CMS (2020)	CITES (2020)
	RYNCHOPIDAE	<i>Rynchops</i>	Rayador				
		<i>niger</i>	negro	--	LC	--	--
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	--	LC	II	II
		<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo cabeza negra	--	LC	II	II
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	--	LC	II	II
PASSERIFORMES	PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	--	LC	--	--
		<i>Dives warszewiczi</i>	Tordo de matorral	--	LC	--	--

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-3)	CMS (2020)	CITES (2020)
		<i>Zenaida</i>	Tórtola	--	LC	--	--
		<i>auriculata</i>	orejona				
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	Cuculí	--	LC	--	--
		<i>meloda</i>					
		<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	--	LC	--	--
	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	--	LC	--	--
PELECANIFORMES		<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	--	LC	--	--
	PELECANIDAE	<i>Pelecanus</i>	Pelícano	EN	NT	--	--
		<i>thagus</i>	peruano				

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	D.S. N° 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-3)	CMS (2020)	CITES (2020)
SULIFORMES		<i>Phalacrocorax</i>	Cormorán	--	LC	--	--
		<i>brasilianus</i>	neotropical				
	PHALACROCORACI DAE	<i>Phalacrocorax</i> <i>gaimardi</i>	Chuita	EN	NT	--	--
		<i>Leucocarbo</i> <i>bougainvillii</i>	Guanay cormorán	NT	NT	--	--
	SULIDAE	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	EN	LC	--	--

D.8. Especies migratorias. De las 27 especies registradas, 21 son residentes permanentes en el Perú y 6 son emigrantes boreales, es decir llegan desde el norte tras una migración latitudinal y están presentes entre los meses de setiembre y abril.

Tabla 22

Especies migratorias y residentes

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EMIGRANTE
CHARADRIIFORMES	SCOLOPACIDAE	<i>Actitis</i>	Playero	EB
		<i>macularius</i>	coleador	
		<i>Arenaria</i>	Vuelvepiedra	EB
		<i>interpres</i>	s rojizo	
		<i>Numenius</i>	Zarapito	EB
		<i>phaeopus</i>		
	HAEMATOPUS	<i>Haematopus</i>	Ostrero	RE
		<i>ater</i>	negruzo	
	DIDAE	<i>Haematopus</i>	Ostrero	RE
		<i>palliatu</i>	americano	
	LARIDAE	<i>Larus</i>	Gaviota	RE
		<i>belcheri</i>	peruana	
<i>Leucopheus</i>		Gaviota de	EB	
<i>pipixcan</i>	Franklin			

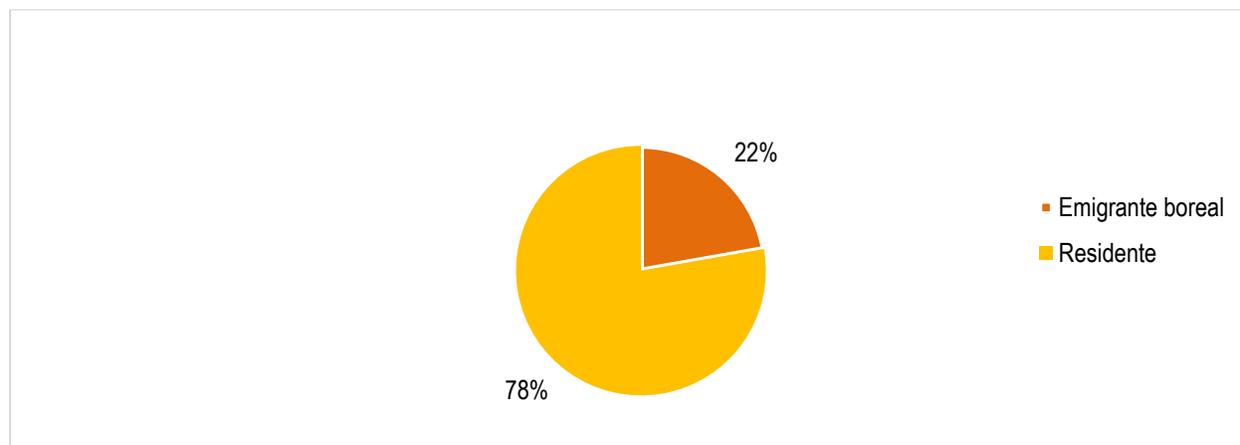
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EMIGRANTE
		<i>Chroicocephalus</i>	Gaviota de capucha gris	RE
		<i>albus</i>		
		<i>cirrocephalus</i>		
		<i>Larosterna</i>	Zarcillo	RE
		<i>inca</i>		
		<i>Thalasseus</i>	Gaviotín elegante	EB
		<i>elegans</i>		
		<i>Thalasseus</i>	Gaviotín real	EB
		<i>maximus</i>		
	RYNCHOPIDA	<i>Rynchops</i>	Rayador negro	RE
	E	<i>niger</i>		
		<i>Cathartes</i>	Gallinazo cabeza roja	RE
	CATHARTIDA	<i>aura</i>		
CATHARTIFORMES	E	<i>Coragyps</i>	Gallinazo cabeza negra	RE
		<i>atratus</i>		
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	<i>Falco</i>	Cernícalo	RE
		<i>sparverius</i>		
PASSERIFORMES	PASSERIDAE	<i>Passer</i>	Gorrión doméstico	RE
		<i>domesticus</i>		

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EMIGRANTE	
COLUMBIFORMES	ICTERIDAE	<i>Dives</i>	Tordo de	RE	
		<i>warszewiczi</i>	matorral		
	COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	Tórtola	RE	
		<i>auriculata</i>	orejona		
		<i>Zenaida</i>	Cuculí	RE	
		<i>meloda</i>			
PELECANIFORMES	ARDEIDAE	<i>Columba</i>	Paloma	RE	
		<i>livia</i>	doméstica		
	PELECANIDA	<i>Ardea alba</i>	Garza grande	RE	
		E	<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	RE
			<i>Pelecanus</i>	Pelícano	RE
		<i>thagus</i>	peruano		
SULIFORMES	PHALACROCO RACIDAE	<i>Phalacrocora</i>	Cormorán	RE	
		<i>x brasilianus</i>	neotropical		
		<i>Phalacrocora</i>	Chuita	RE	
		<i>x gaimardi</i>			

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	EMIGRANTE
		<i>Leucocarbo</i>	Guanay	
		<i>bougainvillii</i>	cormorán	RE
	SULIDAE	<i>Sula</i>	Piquero	
		<i>variegata</i>	peruano	RE

Figura 61

Porcentaje de especies migratorias y residentes



D.9. Endemismo. Se identificaron 5 especies de avifauna endémicas las cuales corresponden a la Corriente Peruana, siendo estos: el zarcillo (*Larosterna inca*), la gaviota peruana (*Larus belcheri*), el piquero peruano (*Sula variegata*), el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*), el guanay cormorán (*Phalacrocorax bougainvillii*) y la chuita (*Phalacrocorax gaimardi*).

Tabla 23*Especies endémicas*

ESPECIES ENDÉMICAS DE LA CORRIENTE PERUANA	NOMBRE COMÚN
<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
<i>Larosterna inca</i>	Zarcillo
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Chuita
<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano

2.5.4.3. Reptiles. Para el trabajo de campo realizado, en ambas etapas invierno y verano, no se observaron especies endémicas. Asimismo, a fin de tener mayor información respecto a la herpetofauna de la zona, se realizó un monitoreo del 21 al 23 de enero del 2021, el cual se detalla en los siguientes apartados.

A. Metodología. Se empleó la técnica denominada encuentros visuales (en adelante VES) (Crump y Scott, 1994), el cual comprende el rastreo intensivo de herpetofauna por unidad de tiempo de esfuerzo.

B. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

Tabla 24

Ubicación de transecto para monitoreo de reptiles

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	DEFINICIÓN DEL PUNTO	LONGITUD DE TRANSECTO
He - 01	12° 04' 30"	77° 09' 46"	Punto inicial	
				700 m
He - 02	12° 04' 01"	77° 09' 15"	Punto final	

Figura 62

Ubicación de estaciones de muestreo de Herpetofauna – imagen satelital



C. Esfuerzo de muestreo. Se realizaron caminatas libres examinando a nivel de sustrato y entre la flora presente en el área, contemplando potenciales lugares que podrían ser empleados como refugio para herpetofauna. Se efectuaron evaluaciones diurnas en dos turnos, el primer turno entre 10:00 y 11:30 y el segundo entre la 13:00 y 14:30 por tratarse de periodos con mayor luz solar que es cuando los reptiles son más activos. En un transecto de 700 metros se realizó el método de encuentros visuales (VES) con dos repeticiones (2 VES). Cada VES fue evaluado por unos 40 minutos aproximadamente, siendo 1 hora y 20 en total.

D. Resultados. No se registraron reptiles ni anfibios, sin embargo, el ecosistema marino corresponde al rango de distribución de: lagartija de los arenales (*Microlophus theresiae*) y la lagartija peruana (*Microlophus peruvianus*), considerando que, según Guzmán et al. (2013) en Lima Metropolitana y el Callao se observa la presencia de estas dos especies al igual que por toda la zona costera, por lo tanto se consideran especies potenciales a ser registradas en el ecosistema marino ya que esta cuenta con las condiciones apropiadas para refugio: piedras, madrigueras y arbustos.

2.5.4.4. Mamíferos. Respecto al ítem de mamíferos, a fin de tener mayor información al respecto en el área de la Poza la Arenilla, se realizó un monitoreo del 21 al 23 de enero del 2021, el cual se detalla en los siguientes apartados.

A. Metodología. Se recorrió un transecto de 400 metros mirando el mar. Asimismo, se realizaron observaciones desde un punto fijo o estación situado en el roquedal intermareal.

B. Ubicación. A continuación, se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo empleadas.

Tabla 25

Ubicación de transecto y punto fijo para monitoreo de mamíferos

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	DEFINICIÓN DEL PUNTO	TIEMPO / LONGITUD
Ma -01	12° 04' 30"	77° 09' 46"	Estación fija	2 horas
TM - 01	12° 04' 06"	77° 09' 27"	Punto inicial	700 m
TM - 02	12° 04' 01"	77° 09' 15"	Punto final	

Figura 63 *Ubicación de estaciones de muestreo de Mastofauna – imagen satelital*



C. Esfuerzo de muestreo. El recorrido del transecto se realizó en dos oportunidades con un esfuerzo total de 800 m. Asimismo, las observaciones desde el punto fijo se realizaron en un periodo de dos horas y dos repeticiones, es decir con un esfuerzo total de 4 horas.

D. Resultados. Los resultados han sido diferenciados entre mamíferos marinos y mamíferos voladores.

D.1. Mamíferos marinos. No se efectuaron avistamientos de cetáceos ni de lobos marinos, sin embargo, el recorrido en la playa nos permitió registrar dos varamientos de lobo marino chusco (*Otaria flavescens*).

Tabla 26

Especie de mamífero marino registrada en varamiento

ORDEN	SUB ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Carnívora	Caniformia	<i>Otariidae</i>	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino chusco

D.2. Mamíferos voladores. El ecosistema marino corresponde al rango de distribución de: el murciélago mastín (*Tadarida brasiliensis*) y el murciélago lenguetón (*Glossophaga soricina*). Mena y Willians (2002) reportan tres especies de murciélagos para la región Lima entre ellas a *Tadarida brasiliensis* (insectívoro) como una especie de ambientes urbanos. Otra especie registrada en Lima Metropolitana es el murciélago lenguetón *Glossophaga soricina* (nectarívoro-

insectívoro) (NaturalistEc, 2021). Esto nos indica que las especies mencionadas probablemente podrían ser observadas en los alrededores del ecosistema.

Tabla 27

Especie de mamífero volador probablemente presente en el área de estudio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Chiroptera	<i>Molossidae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago mastín
	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lenguetón

III. APORTES MÁS DESTACABLES EN LA EMPRESA

A continuación, se enlistan los aportes brindados a la consultora.

- Elaboración y aplicación de una matriz de evaluación de impactos sistematizada basada en la metodología de Vicente Conesa.
- Implementación de diagramas de causa/efecto basado en la metodología de Sorensen.
- Implementación de mapas temáticos sistematizados.
- Implementación de mapas de distribución de contaminantes diseñados a partir del método IDW del Software ArcMap 10.8.
- Adaptación de los mecanismos correspondiente al Plan de Participación Ciudadana al D.L. 1500, el cual establecía medidas especiales ante el COVID – 19.
- Desarrollo de formatos de gestión para el Gerenciamiento Ambiental.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1 El análisis del estado de la calidad de aire en el ecosistema determinó que los parámetros: material particulado PM_{10} (material de diámetro menor a $10\ \mu m$), material particulado $PM_{2.5}$ (material de diámetro menor a $2.5\ \mu m$), monóxido de carbono (CO) y dióxido de azufre (SO_2) presentan niveles acorde a los valores estándares de la legislación nacional, asimismo los niveles más altos de dichos parámetros se concentran en la playa la Arenilla (en el límite de los distritos de La Punta y Callao) y la menor concentración se da en la zona interna de la punta, en el Parque Ramón Valle Riestra. El análisis de nivel de ruido determinó que existen valores de ruido en periodo diurno por encima del límite establecido en la normativa, esto posiblemente provocado por el choque de las olas sobre la costa que influyen en el ruido en la zona, encontrándose mayor concentración del nivel de ruido en el área cercana al Parque Ramón Valle Riestra y van disminuyendo en dirección NE. Respecto al análisis de calidad de los espejos de agua, en contraste al registro histórico, se observa que los valores de coliformes fecales son significativos en el espejo de agua alimentado por el canal norte, lo cual difiere con la realización de actividades en el área, sin embargo, solo uno de los valores alcanzó el valor máximo de $24\ 000\ mg/L$ a nivel de fondo, lo cual permite afirmar que existe contaminación por coliformes en el espejo de agua alimentado por el canal norte, el cual podría encontrarse lógica al entender que este representa el punto de concentración de las aguas que ingresan al sistema, asimismo se debe tener en cuenta que, según hallado en años anteriores, se debe tener en cuenta que existe un precedente de contaminación en el área (informe de IMARPE) precisamente por coliformes, asimismo se observa mayor cantidad en los valores de fondo, lo cual, entendiéndose que el área acuática se ve reducida tanto en extensión o nivel,

propiciaría que los valores de fondo puedan alcanzarse en las áreas donde se observe descenso en el nivel del espejo de agua. Esto se corrobora incluso en el espejo de agua alimentado por el canal sur, en el cual, si bien los valores superficiales son de baja significancia, los valores de fondo superiores manteniéndose el comportamiento observado en el espejo de agua alimentado por el canal norte. Por último, se observaron valores de pH por encima del rango estándar establecido en la legislación nacional, siendo estos de características básicas, lo cual supondría una posible alteración en los procesos biológicos que puedan darse en el espejo de agua. Asimismo, en comparación a los resultados del monitoreo de OEFA respecto a pH, se observa un descenso de este parámetro. Respecto a la distribución de Coliformes, oxígeno disuelto y potencial de hidrógeno se observa que, a nivel superficial, la mayor concentración se da al lado NE del ecosistema marino denominado “Humedal Poza La Arenilla” y van descendiendo en dirección SW, presentando su menor valor en la entrada S del ecosistema. A nivel fondo, se ha identificado una configuración similar al nivel superficial, a excepción del parámetro potencial de hidrógeno que presenta una distribución inversa a la observada a nivel superficial. Por último, respecto a la caracterización de sedimentos, en comparación con los datos presentados en el informe realizado por OEFA 2016, se mantiene la mayor concentración de metales en la zona este del ecosistema el cual presenta valores por encima de los valores referenciales para las concentraciones de Cd, Pb y Zn del nivel ISQG lo cual corrobora una contaminación por metales en el ecosistema tales como cadmio, plomo y zinc, principalmente en la zona este del ecosistema.

- 4.2 Respecto a la caracterización de parámetros biológicos del Ecosistema Marino, en el caso de avifauna se han registrado 27 especies de avifauna, siendo la más numerosa la Gaviota

peruana. Otras especies de abundantes fueron: el gaviotín real, la gaviota de Franklin y el piquero peruano. También se observaron grandes bandadas de gaviotín real por la tarde. El mayor valor de diversidad según el índice de Shannon se observa en Av-05. A su vez, esta estación corresponde al valor más alto de equidad según el índice de Pielou, que es un valor cercano a 1, lo que indica que la equidad es bastante alta. Estos valores reflejan el hecho de que las abundancias de diferentes especies no difirieron significativamente entre estaciones, es decir, ninguna especie fue más dominante que las demás. Otros valores importantes son las estaciones Av-06 y Av-02, por lo tanto el ecosistema marino y el espejo de agua registran la mayor diversidad. En sitios con bajos valores de diversidad, como Av-01, perteneciente al Roquedal, se observó la dominancia de la especie específica Gaviota peruana. De las 27 especies listadas, 5 tienen alguna categoría de amenaza específica según la legislación nacional. En la categoría EN PELIGRO (EN) se encuentran el piquero peruano, el pelícano peruano y la chuita, mientras que al zarcillo se le asigna la categoría VULNERABLE (VU), finalmente al guanay cormorán presenta la categoría CASI AMENAZADO (NT). La UICN asigna a cinco especies de avifauna la categoría CASI AMENAZADO (NT): el pelícano peruano, al guanay cormorán, la chuita, el zarcillo y al gaviotín elegante. Según la Categorización Internacional, el ostrero americano y el ostrero negruzco están incluidos en el Apéndice II de CITES. las especies de avifauna de la familia SCOLOPACIDAE se incluyen en este Apéndice. Cabe precisar que el Apéndice II de la CMS consigna especies de las familias FALCONIDAE Y CATHARTIDAE, sin embargo, en el Perú, las especies de avifauna registradas en este estudio pertenecientes a las mencionadas familias no tienen alguna categoría de amenaza. Por último, considerando que existen 13 especies de avifauna endémicas correspondientes a la Corriente Peruana (Cutipa-Luque et al. 2020), 6 fueron

identificadas en el ecosistema: En la estación Av-01 situada en el roquedal fue posible avistar pelícanos, piqueros, gaviotas peruanas y zarcillos en vuelos de desplazamiento, mientras que en las estaciones Av-02 al Av-05 fue posible divisar pelícanos y gaviotas peruanas reposando en las orillas arenillas mientras que los piqueros fueron vistos cazando en el espejo de agua del ecosistema marino. Desde las estaciones Av-07 y Av-08 también fue posible divisar pelícanos, gaviotas peruanas y piqueros en vuelos de desplazamiento y en actividades de cacería aguas costeras como es el hecho observado de los piqueros. Asimismo, de 27 especies de avifauna registradas, 21 son residentes y 6 emigrantes boreales. Según lo mencionado anteriormente, el Ecosistema Marino denominado “Humedal Poza la Arenilla” no es lugar de anidación para las aves marinas residentes en Perú, pero si se trata de un área de alimentación y reposo para aves playeras limícolas y aves marinas como el pelícano peruano, el cuervo marino y la gaviota peruana. Respecto a la caracterización de reptiles, no se obtuvieron registros directos, sin embargo no es posible descartar la presencia de la lagartija de los arenales y la lagartija peruana. Cabe precisar que esta especie de herpetofauna no está consignada en categorías de conservación de la legislación nacional, sin embargo, la UICN considera a esta especie de herpetofauna en la categoría preocupación menor (LC). Por último, respecto a la caracterización de mamíferos, no se observaron mamíferos marinos, sin embargo, se encontraron registros de varamientos de lobo marino chusco (*Otaria flavescens*) lo cual indica que la especie podría frecuentar las aguas adyacentes al ecosistema, además, existe potencial de observar dos especies de murciélagos: el murciélago mastín y el murciélago lenguetón.

V. RECOMENDACIONES

- 5.1 La conservación del ecosistema marino requiere el diseño y ejecución de un Sistema de Gestión Ambiental que implique un trabajo sistematizado y coordinado entre gobierno local y la Autoridad Marítima Nacional (el ecosistema marino se encuentra en jurisdicción de DICAPI) a fin de implementar acciones de mitigación, recuperación y control, e indicadores de calidad ambiental que permitan mejorar la calidad del ecosistema y optimizar los factores que propician la diversidad en el ecosistema (manifestado principalmente en las aves que reposan en el área). Asimismo, el sistema deberá armonizar entre el factor ambiental, social y económico, este último manifestado en las actividades recreativas desarrolladas en el ecosistema. El Sistema de Gestión Ambiental del ecosistema deberá contener un monitoreo periódico de calidad que implique los factores aire, ruido y agua, este último considerado primordial al encontrarse evidencia histórica de contaminación por Coliformes en el espejo de agua, el cual fue corroborado en el presente estudio, con la finalidad de elaborar una data histórica que propicie la evaluación de la evolución este parámetro en el ecosistema y permita diseñar medidas de mitigación, prevención o recuperación funcionales y acordes a la realidad del ecosistema.
- 5.2 Asimismo, el Sistema de Gestión Ambiental del ecosistema deberá incentivar la investigación y observación de aves a través de observatorios a razón de que propicia la ocurrencia de especies de avifauna endémicas conocidas de la Corriente Peruana, residentes y en algún nivel de preservación de la UICN, CITES y normativa nacional, lo cual propiciaría el enriquecimiento de bibliografía relacionada al comportamiento y nicho ecológico de

dichas especies. Esta medida deberá ser acompañada con un monitoreo periódico biológico que permita establecer una data histórica de la distribución de aves en la zona.

VI. REFERENCIAS

- Acosta Cruz et al. (2013). *Protocolo para el monitoreo de aves acuáticas y marinas*. Proyecto GEF/PNUD, La Habana, 144 pp.
- Acuerdo de Concejo N° 011/99-MDLP. (20 de mayo de 1999). Municipalidad Distrital de La Punta.
- Arntz, W. y E. Fahrbach. (1996). *El Niño. Experimento climático de la naturaleza. Causas físicas y efectos biológicos*. Fondo de Cultura Económica. México. 312pp.
- Cabanillas, G. et al. (2018). *Distribución espacial de las aves playeras limícolas para once zonas descritas en el Humedal Costero Poza de La Arenilla – La Punta, Callao*.
- Carazas, N. et al. (2015). *Nuevos registros en el Área de Conservación Regional (ACR) Humedales de Ventanilla*. Científica, 12 (1): 42-60
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (2020). *Apéndices I, II y III en vigor a partir del 28 de agosto de 2020*. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php>
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. (2020). *Apéndices I y II, Efectivo a partir del: 22 mayo 2020*. https://www.cms.int/sites/default/files/basic_page_documents/appendices_cop13_s_0.pdf
- Crump, M.L y Scott, N.J. (1994). *Visual Encounter Survey. Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians*. Eds. WR Heyer; MA Donnelly; RW McDiarmid; LAC Hayek; MS Foster. Smithsonian Institution Press. Washington, DC.84-92
- Cutipa-Luque, L.M. et al. (2020). *Situación Legal de las Áreas Marinas en el Perú en el Perú y sus propuestas de conservación*. PAIDEIA XXI, 10(2): 573-611

Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y establecen Disposiciones Complementarias (7 de junio de 2017). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas (8 de abril de 2014). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 004-2015-MINAM. Estrategia Nacional de Humedales (24 de enero de 2015). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (7 de junio de 2017). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 015-2007-AG. Modifica el Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (16 de marzo de 2007). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 019-2009/MINAM. Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (25 de setiembre de 2009). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI. Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre (30 de setiembre de 2015). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 038-2001-AG. Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (11 de noviembre de 2001). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (13 de julio de 2006). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 068-2001-PCM. Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (21 de junio de 2001). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido (30 de octubre de 2003). Diario Oficial El Peruano.

Decreto Supremo N° 102-2001-PCM. Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú (05 de setiembre de 2001). Diario Oficial El Peruano.

Dixon, J. y Wright, J. (1975). *A review of the lizards of the iguanid genus Tropicurids in Perú. Contribution in Science*, The Natural History Museum of Los Angeles. 1-40

Duffy, D.C. et al. (1984). *The conservation status of Peruvian seabirds, International Council for Bird Preservation Technical Publication 2*: 245–259.

Figueroa, J. y Stucchi, M. (2012). *Isla Foca (Perú): registros de reproducción más septentrionales del pelícano (Pelecanus thagus) y del pilpilén negro (Haematopus ater)*. Boletín Chileno de Ornitología 18(1-2): 35-43

Figueroa, J. et al. (2016). *Línea Base Biológica de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras: Isla Asia (Lima): aves, mamíferos y reptiles. Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG)*.
<https://www.researchgate.net/publication/316975342>

Figueroa, J. y Stucchi, M. (2016). *Biología reproductiva del ostrero americano (Haematopus palliatus pitanay) en el Perú*. Revista Chilena de Ornitología 22 (2): 171-183.

GAPASH CONSULTORÍA INTEGRAL E.I.R.L. (2020). *Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado para la Construcción y Operación de UNA (01) Marina Turística Deportiva Recreativa, a ubicarse en la zona de la Arenilla, distrito del Callao, en la Provincia Constitucional del Callao*.

- Garrido, M. (2018). *Gaviota peruana (Larus belcheri)*.
https://www.researchgate.net/publication/338362968_Gaviota_peruana_Larus_belcheri_Belcher's_Gull
- Goya, E. (2000). *Abundancias de Aves Guaneras y su Relación con la Pesquería de Anchoveta Peruana de 1953 a 1999*. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. 19. (1 y 2):125-131
- Guzmán Pittman, R. et al. (2013). *Herpetofauna del departamento de Lima*.
<https://www.researchgate.net/publication/324969691>
- Instituto del Mar del Perú (2013). *Varamiento de Lobos Marinos en el litoral de San José (Lambayeque) enero 2013 (en línea) Callao, PE*.
http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_vfamar_lobos_mari_enven_feb13.pdf
- Jahncke J. et al. (2004). *Trends in carbon flux to seabirds in the Peruvian upwelling system: effects of wind and fisheries on population regulation*. Fish. Oceanography. 13: 3, 208-223
- Ley N° 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas (17 de junio de 1997). Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 26839. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (16 de julio de 1997). Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 27446. Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (23 de abril de 2001). Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 29763. Ley Forestal y de Fauna Silvestre (22 de julio de 2011). Diario Oficial El Peruano.
- Mejía, J. (2015). *Las 200 millas del Mar del Callao y la Riqueza de sus Recursos: Informe Final del Proyecto de Investigación*. Instituto de Investigación de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos Universidad Nacional del Callao, 128 pp.

Mena, J.L. y Willians, M. (2002). *Diversidad y Patrones Reproductivos de Quirópteros en un Área Urbana de Lima, Perú*. *Ecología aplicada* 1(1): 1-8.

Montecino, S. y Gutiérrez, P. (2019). *Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile*.
http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas16proceso/Larus_pipixcan_16RCE_INICIO_P.pdf

Naturalist Ec. (2021). *Murciélagos en Lima, Perú*.
<https://ecuador.inaturalist.org/projects/murcielagos-en-lima-peru>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016). *Informe del monitoreo ambiental de calidad de agua y sedimento realizado el 07 de setiembre de 2016 en la Poza La Arenilla, ubicada en el malecón Wiesse, distrito de La Punta, provincia Constitucional del Callao*.

Pérez, J. et al. (2015). *Microlophus theresiae*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*.
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T48444306A48444315>.

Podesta J. y Cotillo A. (2016). *Avifauna del Área de Conservación Municipal Humedal Poza de la Arenilla (Callao, Perú): Actualización y categorías de conservación*.

Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (2020). *Reporte Mensual de Conservación en Islas y Puntas Guaneras*. Año 1, N° 2, 2020.
https://www.agrorural.gob.pe/wpcontent/uploads/abonos/boletines/BOLETIN_02.pdf

Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (11 de enero de 2016). Diario Oficial El Peruano.

Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA. Clasificación de cuerpo de agua marino-costero (27 de enero de 2016). Diario Oficial El Peruano.

Resolución Ministerial N° 057- 2015-MINAM. Guía de Inventario de la Fauna Silvestre (19 de marzo de 2015). Diario Oficial El Peruano.

Resolución Ministerial N° 059- 2015-MINAM. Guía de Inventario de Flora y Vegetación (19 de marzo de 2015). Diario Oficial El Peruano.

Resolución Ministerial N° 455-2018-MINAM. “Guía para la Elaboración de la Línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA” (4 de enero de 2019). Diario Oficial El Peruano.

Sánchez G. et al. (2014). *Calidad Ambiental del Humedal Poza La Arenilla – Callao, 2008*. Instituto del Mar del Perú.

Schulenberg, T.S. et al. (2010). *Birds of Peru*. Princeton University Press. 656pp.

Senner, S. E. et al. (2017). *Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas*. National Audubon Society, Nueva York, Nueva York, EE. UU.
<http://www.shorebirdplan.org>.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (2015). *Plan de sitio de los Islotes Palominos e islas Cabinzas 2016-2020-Reserva Nacional de Islas, Islotes y Puntas Guaneras*. Callao, Perú

Tovar, H. et al. (1987). *Monthly population size of three guano bird species of Perú 1953 to 1992*. En Pauly, D e I. Tsukayama (eds.) *The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: Three decades of change*. ICLARM Studies and Reviews IMARPE, GTZ e ICLARM: 208-218.

Unión Internacional para la conservación de la naturaleza. (2020). *Lista roja de especies amenazadas*. Consultado 10 mayo 2017. <http://www.iucnredlist.org/>

Yamashiro C. et al. (1997). *Determinación de las condiciones bioambientales de la poza La Arenilla, La Punta, Callao*. IMARPE.

VII.ANEXOS

ANEXO A Mapa de ubicación



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TITULO: MAPA DE UBICACIÓN	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: U
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO B Informes de ensayo de calidad de aire

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INICAL - DA
 CON REGISTRO N° LE-077**

Pág. 1/4

INFORME DE ENSAYO N° 1909088

Cliente	: GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.
Domicilio legal	: Calle Martin Murua 150 Oficina 101 Edificio Plexus, San Miguel – Lima – Lima.
Producto	: Aire.
Referencia del cliente	: No Indica.
Lugar de muestreo	: Playa La Arenilla, Callao – Callao – Lima.
Referencia del plan de muestreo	: 1909004
Procedimiento de muestreo	: "Muestreo" P-LAB-08.
Fecha de recepción de las muestras	: 2019/09/15
Fecha de inicio del ensayo	: 2019/09/15
Fecha de término del ensayo	: 2019/09/18

Código de Laboratorio:
 1909088-1

Estación de Muestreo: CA-01

Fecha de Muestreo: 2019/09/13

Hora: 17:30

Tipo de muestra: Aire

Método de Referencia	Ensayo	Límite de Detección del Método	Límite de Cuantificación del Método	Resultado	Unidad
PW 1981	Monóxido de Carbono (CO)	12,9	32,2	225,4	µg/m ³
EPA CFR 40	Dióxido de Azufre (SO ₂)	1,6	4,1	16,11	µg/m ³
NTP 900.030	Material Particulado PM-10 (Alto Volumen)	0,1	0,3	41,8	µg/m ³
NTP 900.030	Material Particulado PM-2.5 (Alto Volumen)	0,1	0,3	12,6	µg/m ³

Código de Laboratorio:
 1909088-2

Estación de Muestreo: CA-02

Fecha de Muestreo: 2019/09/13

Hora: 13:00

Tipo de muestra: Aire

Método de Referencia	Ensayo	Límite de Detección del Método	Límite de Cuantificación del Método	Resultado	Unidad
PW 1981	Monóxido de Carbono (CO)	12,9	32,2	206,8	µg/m ³
EPA CFR 40	Dióxido de Azufre (SO ₂)	1,6	4,1	13,42	µg/m ³
NTP 900.030	Material Particulado PM-10 (Alto Volumen)	0,1	0,3	28,2	µg/m ³
NTP 900.030	Material Particulado PM-2.5 (Alto Volumen)	0,1	0,3	9,1	µg/m ³

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
 ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
 CON REGISTRO N° LE-077**

Pág. 2/4

INFORME DE ENSAYO N° 1909088
Código de Laboratorio:
 1909088-1

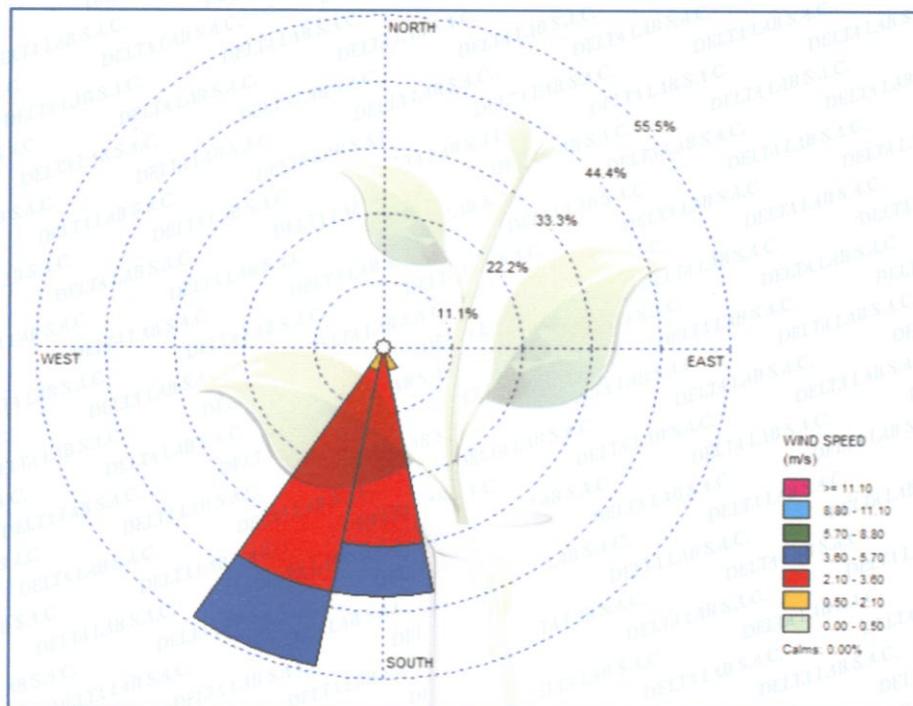
Estación de Muestreo: CA-01

METEOROLOGÍA (*)

Fecha	Hora	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de viento (m/s)	Dirección de viento	Presión Atmosférica (mBar)	Precipitación (mm)	Intervalo de Tiempo (min)
2019/09/13	13:00	16,7	82	1,3	S	1015,2	0,0	60
2019/09/13	14:00	16,5	84	1,8	SSW	1014,6	0,0	60
2019/09/13	15:00	16,7	83	1,3	SE	1014,3	0,0	60
2019/09/13	16:00	16,4	84	1,3	SE	1014,2	0,0	60
2019/09/13	17:00	15,9	86	1,3	SE	1014,3	0,0	60
2019/09/13	18:00	15,6	87	1,8	SSW	1014,7	0,0	60
2019/09/13	19:00	15,5	87	1,3	SSW	1015,2	0,0	60
2019/09/13	20:00	15,5	87	2,2	SSW	1015,0	0,0	60
2019/09/13	21:00	15,5	87	1,3	SSW	1015,3	0,0	60
2019/09/13	22:00	15,4	88	0,9	S	1016,0	0,0	60
2019/09/13	23:00	15,6	86	1,8	SE	1015,6	0,0	60
2019/09/14	00:00	15,4	88	2,2	SE	1014,9	0,0	60
2019/09/14	01:00	15,1	92	1,8	SE	1014,1	0,0	60
2019/09/14	02:00	14,9	94	2,2	SE	1013,5	0,0	60
2019/09/14	03:00	14,9	94	1,8	SSW	1013,2	0,0	60
2019/09/14	04:00	14,8	94	1,8	ESE	1013,4	0,0	60
2019/09/14	05:00	14,8	94	1,3	SE	1013,5	0,0	60
2019/09/14	06:00	14,9	93	0,4	SSW	1014,2	0,0	60
2019/09/14	07:00	14,9	92	0,4	SSW	1015,3	0,0	60
2019/09/14	08:00	15,3	90	0,4	SSW	1016,2	0,0	60
2019/09/14	09:00	15,7	89	0,4	WSW	1016,3	0,0	60
2019/09/14	10:00	15,7	90	0,4	SSE	1016,3	0,0	60
2019/09/14	11:00	17,3	82	0,4	NE	1016,3	0,0	60
2019/09/14	12:00	17,2	83	0,4	S	1016,0	0,0	60
Mínimo		14,8	82	0,4		---	0,0	---
Máximo		17,3	94	2,2	SSW	---	0,0	---
Promedio		15,7	88	1,3		---	0,0	---

 Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

INFORME DE ENSAYO N° 1909088



Ensayo: Descripción del Método de Referencia:

Meteorología: ASTM 448-93 / Guía sobre montaje de estaciones meteorológicas de la OMM-Meteoclimatic el 8-5-2010.



Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

INFORME DE ENSAYO N° 1909088
DATOS DE LA ESTACIÓN DE MUESTREO

Estación	Hora	Fecha	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m.)
			ESTE	NORTE	
CA-01	17:30	2019/09/13	0265394	8665174	18
CA-02	13:00	2019/09/13	0264864	8664667	18

Ensayo: Descripción del Método de Referencia:

Monóxido de Carbono (CO):	Determinación de Monóxido de Carbono (CO). (Validado). Analysis of the air pollutants, Peter O. Warner 1981. Pag. 121-122; Manual Colorimetric Method.
Dióxido de Azufre (SO ₂):	EPA CFR 40 Chapter I Subchapter C Part 50 Appendix A. Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method). 2010.
Material Particulado PM-10 (Alto Volumen):	NTP 900.030 (2003) Gestión Ambiental Calidad de Aire. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado Respirable como PM10 en la Atmósfera.
Material Particulado PM-2.5 (Alto Volumen):	NTP 900.030. (Validado). Gestión Ambiental Calidad de Aire. Método de Referencia para la Determinación de Material Particulado Respirable como PM10 en la Atmósfera. 2017.

Notas:

- Condición y estado de la muestra ensayada: Las muestras conservadas.
- Las muestras llegaron en portafiltras (PM-10).
- Las muestras se mantendrán por un periodo de 10 días luego entregado el informe de ensayo a excepción de las muestras perecibles.
- Toda corrección o enmienda física al presente informe de ensayo será emitido con la Declaración "Suplemento al informe de Ensayo"
- Estos resultados no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- El informe de control de calidad le será proporcionado a su solicitud.
- Resultados por debajo del límite de cuantificación del método son referenciales.
- El tiempo de Monitoreo para PM-10, PM-2.5 y SO₂ fue de 24 horas.
- El tiempo de Monitoreo para CO fue de 8 horas.
- (*): Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

Lima, 18 de setiembre del 2019.


DELTA LAB S.A.C.
EDSON CASTAÑEDA OSORIO
 JEFE DE LABORATORIO DE FÍSICOQUÍMICA


DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
 SUB GERENTE DE LA CALIDAD
 CIP N° 209612

 Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

ANEXO C Mapa de puntos de monitoreo de calidad de aire



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	SERVICIO CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			FLANO PM - CA
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN CALLAO	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO D Mapas de distribución de parámetros - Calidad de aire



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS DE DIÓXIDO DE AZUFRE	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - SO2
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS DE MATERIAL PARTICULADO MENOR A 10 MICRAS	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - PM10
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS DE MATERIAL PARTICULADO MENOR A 2.5 MICRAS	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - PM2.5
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS DE MONÓXIDO DE CARBONO	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - CO
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO E Informes de ensayo de nivel de ruido

INFORME DE ENSAYO N° 1909090

Cliente	: GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.
Domicilio legal	: Calle Martin Murua 150 Oficina 101 Edificio Plexus, San Miguel – Lima – Lima.
Producto	: Ruido Ambiental
Referencia del cliente	: No Indica.
Lugar de muestreo	: Playa La Arenilla, Callao – Callao – Lima.
Referencia del plan de muestreo	: 1909004
Procedimiento de muestreo	: "Muestreo" P-LAB-08.
Fecha de inicio del ensayo	: 2019/09/14
Fecha de término del ensayo	: 2019/09/14

Estación de Muestreo	Código de Laboratorio	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Final	Mínimo dB (A)	Máximo dB (A)	LA _{eqT} dB (A)	Observación
R-01	1909090-1	2019/09/14	15:30	15:45	45,5	76,5	61,0	Ruido Diurno
R-02	1909090-2	2019/09/14	15:00	15:15	49,8	83,7	69,8	Ruido Diurno

Ensayo: Descripción del Método de Referencia:

NTP 1996-1:2007, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.

Ruido: NTP 1996-2:2008, descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Estación	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m.)
	ESTE	NORTE	
R-01	0265453	8665162	--
R-02	0264848	8664643	--

Lima, 16 de setiembre del 2019.



DELTA LAB S.A.C.
RAQUEL ROSALES TORRES
 SUB GERENTE DE LA CALIDAD
 CIP N° 209612

Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de DELTA LAB S.A.C.
 Los resultados presentados corresponden solo a la muestra indicada

ANEXO F Mapa de puntos de monitoreo de nivel de ruido



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO	SERVICIO			FLANO
		MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE NIVEL DE RUIDO	CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PM - NR
ESCALA:		DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:	FECHA:	PROY / DATUM
1 / 8000		CALLAO	CALLAO	CALLAO	JUN - 23	UTM 18S / WGS 84

ANEXO G Mapa de isofónicas



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOFÓNICAS	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - NR
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO H Informes de ensayo de calidad de agua

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219

I.- DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: INGENIERÍA MARÍTIMA Y COSTERA S.A.C
2.-DIRECCIÓN	: JR. TOMASAL NRO. 433 URB. EUCALIPTO (COSTADO COLEGIO SAN JOSE DE MONTEERRICO) LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
3.-PROYECTO	: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA (01) MARINA TURÍSTICA DEPORTIVA RECREATIVA, A UBICARSE EN LA ZONA DE LA ARENILLA, DISTRITO DEL CALLAO, EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
4.-PROCEDENCIA	: LA POZA LA ARENILLA - LA PUNTA - CALLAO
5.-SOLICITANTE	: GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-20-1123
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: P-OPE-1 MUESTREO
8.-MUESTREADO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2020-08-11

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: AGUA
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 8
3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2020-08-04
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2020-08-04 al 2020-08-11



Marco A.Valencia Huerta

Ing. Químico
Gerente General
N° CIP 152207

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao

Telf. +51 453 1389 / 717 0636

www.alab.com.pe

Página 1 de 6

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219
III.-METODOS Y REFERENCIAS

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Aceites y Grasas ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 B, 23 rd Ed. 2017	Oil and Grease. Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ²	SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes Totales (NMP) ²	SMEWW 9221 B, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Demanda Bioquímica de Oxígeno ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23 rd Ed. 2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test
Fenol ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5530 B, C, 23 rd Ed. 2017	Phenols. Cleanup Procedure. Chloroform Extraction Method
Nitrógeno Total ²	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-N C, 23 rd Ed. 2017	Nitrogen (Total). Colorimetric Method
Oxígeno Disuelto ^{(1) (c)}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 O G, 23 rd Ed. 2017	Oxygen (Dissolved) Optical-Probe Method
pH ^{(1) (c)}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23 rd Ed. 2017	pH Value Electrometric Method
Sólidos Suspendidos Totales ⁽¹⁾	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23 rd Ed. 2017	Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Temperatura ^{(1) (c)}	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2550 B. 23rd Ed. 2017	Temperature. Laboratory and Field Methods
Metales Totales ²	EPA Method 200.7 Rev.4.4 1994	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

⁽¹⁾EPA : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

⁽²⁾SMEWW : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

² Ensayo acreditado por IAS

^(c) Ensayo realizado en campo (medido in situ)

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219

IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4	5	6		
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-20-10546	M-20-10547	M-20-10548	M-20-10549	M-20-10550	M-20-10551		
CÓDIGO DEL CLIENTE:	HP ARE 3 SUPERFICIE	HP ARE 3 FONDO	K-2 SUPERFICIE	K-2 FONDO	A-07 SUPERFICIE	A-07 FONDO		
COORDENADAS:	E: 12°4'15.77"	E: 12°4'15.77"	E: 12°04'22.2"	E: 12°04'22.2"	E: 12°4'13.03"	E: 12°4'13.03"		
UTM WGS 84:	N: 77°9'31.93"	N: 77°9'31.93"	N: 77°09'32.44"	N: 77°09'32.44"	N: 77°9'19.61"	N: 77°9'19.61"		
PRODUCTO:	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA		
SUB PRODUCTO:	MAR	MAR	MAR	MAR	MAR	MAR		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	I-OPE-1.7							
MUESTREO	FECHA:	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	
	HORA:	15:17	15:38	16:00	16:25	16:50	17:08	
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS					
Aceites y Grasas ^(*)	mg/L	1.20	<1.20	<1.20	<1.20	<1.20	-	-
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP)	NMP/100mL	1.8	1 600.0	16 000.0	1 600.0	1 600.0	-	-
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100mL	1.8	2 400.0	24 000.0	1 600.0	2 400.0	-	-
Demanda Bioquímica de Oxígeno ^(*)	mg BOD5/L	2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-	-
Fenol ^(*)	mg Phenol/L	0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	-	-
Nitrógeno Total	mg N/L	0.12	<0.12	<0.12	<0.12	<0.12	-	-
Oxígeno Disuelto ^(*)	mg/L	0.1	8.76	8.14	8.94	8.21	-	-
pH ^(*)	Unid. pH	0.01	9.47	9.10	9.16	9.05	-	-
Sólidos Suspendidos Totales ^(*)	mg Total Suspended Solids/L	5	<5	<5	<5	<5	-	-
Temperatura ^(*)	°C	0.1	18.3	18.0	18.9	18.1	-	-

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

^(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

"-": No ensayado

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219

IV. RESULTADOS

ITEM			1	2	3	4	5	6
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-10546	M-20-10547	M-20-10548	M-20-10549	M-20-10550	M-20-10551
CÓDIGO DEL CLIENTE:			HP ARE 3 SUPERFICIE	HP ARE 3 FONDO	K-2 SUPERFICIE	K-2 FONDO	A-07 SUPERFICIE	A-07 FONDO
COORDENADAS:			E: 12°4'15.77"	E: 12°4'15.77"	E: 12°04'22.2"	E: 12°04'22.2"	E: 12°4'13.03"	E: 12°4'13.03"
UTM WGS 84:			N: 77°9'31.93"	N: 77°9'31.93"	N: 77°09'32.44"	N: 77°09'32.44"	N: 77°9'19.61"	N: 77°9'19.61"
PRODUCTO:			AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA
SUB PRODUCTO:			MAR	MAR	MAR	MAR	MAR	MAR
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			I-OPE-1.7					
MUESTREO	FECHA:		2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03
	HORA:		15:17	15:38	16:00	16:25	16:50	17:08
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS					
Metales Totales								
Aluminio	mg/L	0.005	-	-	-	-	0.259	0.472
Antimonio	mg/L	0.002	-	-	-	-	<0.002	<0.002
Arsénico	mg/L	0.002	-	-	-	-	<0.002	<0.002
Bario	mg/L	0.0002	-	-	-	-	0.1150	<0.0002
Berilio	mg/L	0.0003	-	-	-	-	<0.0003	<0.0003
Bismuto	mg/L	0.009	-	-	-	-	<0.009	<0.009
Boro	mg/L	0.002	-	-	-	-	4.819	4.355
Cadmio	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Calcio	mg/L	0.002	-	-	-	-	505.445	444.828
Cerio	mg/L	0.02	-	-	-	-	<0.02	<0.02
Cobalto	mg/L	0.002	-	-	-	-	<0.002	<0.002
Cobre	mg/L	0.0003	0.0142	0.0324	0.0102	0.0169	0.0097	0.0159
Cromo	mg/L	0.0002	-	-	-	-	<0.0002	<0.0002
Estaño	mg/L	0.001	-	-	-	-	<0.001	<0.001
Estroncio	mg/L	0.00004	-	-	-	-	7.53440	6.75120
Fosforo	mg/L	0.01	-	-	-	-	0.12	0.16
Hierro	mg/L	0.001	0.007	0.172	0.079	0.054	0.344	0.362
Litio	mg/L	0.0003	-	-	-	-	0.1476	0.1220
Magnesio	mg/L	0.005	-	-	-	-	1 388.280	1 227.020
Manganeso	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0057	0.0034	<0.0001	0.0055

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219
IV. RESULTADOS

ITEM	1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO DE LABORATORIO:	M-20-10546	M-20-10547	M-20-10548	M-20-10549	M-20-10550	M-20-10551	
CÓDIGO DEL CLIENTE:	HP ARE 3 SUPERFICIE	HP ARE 3 FONDO	K-2 SUPERFICIE	K-2 FONDO	A-07 SUPERFICIE	A-07 FONDO	
COORDENADAS:	E: 12°4'15.77"	E: 12°4'15.77"	E: 12°04'22.2"	E: 12°04'22.2"	E: 12°4'13.03"	E: 12°4'13.03"	
UTM WGS 84:	N: 77°9'31.93"	N: 77°9'31.93"	N: 77°09'32.44"	N: 77°09'32.44"	N: 77°9'19.61"	N: 77°9'19.61"	
PRODUCTO:	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	AGUA SALINA	
SUB PRODUCTO:	MAR	MAR	MAR	MAR	MAR	MAR	
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:	I-OPE-1.7						
MUESTREO	FECHA:	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03	
	HORA:	15:17	15:38	16:00	16:25	16:50	
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS				
Metales Totales							
Mercurio	mg/L	0.001	-	-	-	<0.001	<0.001
Molibdeno	mg/L	0.0006	-	-	-	0.0030	0.0071
Niquel	mg/L	0.0003	-	-	-	<0.0003	<0.0003
Plata	mg/L	0.002	-	-	-	<0.002	<0.002
Plomo	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.003
Potasio	mg/L	0.04	-	-	-	417.13	369.76
Selenio	mg/L	0.001	-	-	-	<0.001	<0.001
Silice	mg/L	0.001	-	-	-	2.128	2.344
Sodio	mg/L	0.004	-	-	-	11 140.850	10 015.100
Talio	mg/L	0.0003	-	-	-	<0.0003	<0.0003
Titanio	mg/L	0.0007	-	-	-	<0.0007	<0.0007
Uranio	mg/L	0.005	-	-	-	<0.005	<0.005
Vanadio	mg/L	0.0002	-	-	-	<0.0002	<0.0002
Zinc	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

"-": No ensayado

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3219

IV. RESULTADOS

ITEM			7	8
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-10552	M-20-10553
CÓDIGO DEL CLIENTE:			K-4 SUPERFICIE	K-4 FONDO
COORDENADAS:			E: 12°04'28.1"	E: 12°04'28.1"
UTM WGS 84:			N: 77°09'44.21"	N: 77°09'44.21"
PRODUCTO:			AGUA SALINA	AGUA SALINA
SUB PRODUCTO:			MAR	MAR
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			I-OPE-1.7	
MUESTREO			FECHA:	2020-08-03
			HORA:	18:12
			2020-08-03	18:30
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS	
Aceites y Grasas ^(*)	mg/L	1.20	<1.20	<1.20
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP)	NMP/100mL	1.8	14.0	140.0
Coliformes Totales (NMP)	NMP/100mL	1.8	110.0	1 600.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno ^(*)	mg BOD5/L	2.0	<2.0	<2.0
Fenol ^(*)	mg Phenol/L	0.0010	<0.0010	<0.0010
Nitrógeno Total	mg N/L	0.12	<0.12	<0.12
Oxígeno Disuelto ^(*)	mg/L	0.1	8.74	8.66
pH ^(*)	Unid. pH	0.01	8.56	8.35
Sólidos Suspendidos Totales ^(*)	mg Total Suspended Solids/L	5	17	18
Temperatura ^(*)	°C	0.1	17.4	16.7
ENSAYO	UNIDAD	L.D.M.	RESULTADOS	
Metales Totales				
Cadmio	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001
Cobre	mg/L	0.0003	0.0102	0.0658
Hierro	mg/L	0.001	0.319	0.392
Manganeso	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001
Plomo	mg/L	0.002	<0.002	<0.002
Zinc	mg/L	0.0001	<0.0001	<0.0001

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

L.D.M.: Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M.

^(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

"FIN DE DOCUMENTO"

ANEXO I Mapa de puntos de monitoreo de calidad de agua



ELABORADO PARA:	ELABORADO POR:	TÍTULO:	SERVICIO:	FLAND:
UNFV	JMEM	MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA	CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.	PM - CAG
		ESCALA:	DISTRITO:	FECHA:
		1 / 8000	CALLAO	JUN - 23
			PROVINCIA:	PROY / DATUM
			CALLAO	UTM 18S / WGS 84
			REGIÓN:	
			CALLAO	

ANEXO J Mapas de distribución de parámetros - Calidad de agua



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TITULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA COLIFORMES A NIVEL FONDO	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - NC - F
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84						



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA COLIFORMES A NIVEL SUPERFICIAL	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - NC - S
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84						



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA OXÍGENO DISUELTO A NIVEL FONDO	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - OD - F
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA OXÍGENO DISUELTO A NIVEL SUPERFICIAL	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - OD - S
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO A NIVEL FONDO	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - OD - F
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO: MAPA DE ISOLÍNEAS PARA POTENCIAL DE HIDRÓGENO A NIVEL SUPERFICIAL	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ISO - OD - S
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO K Informes de ensayo de sedimentos

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3220

I.- DATOS DEL SERVICIO

1.-RAZON SOCIAL	: INGENIERIA MARITIMA Y COSTERA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
2.-DIRECCIÓN	: JR. TOMASAL NRO. 433 URB. EUCALIPTO (COSTADO COLEGIO SAN JOSE DE MONTERRICO) LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
3.-PROYECTO	: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA (01) MARINA TURÍSTICA DEPORTIVA RECREATIVA, A UBICARSE EN LA ZONA DE LA ARENILLA, DISTRITO DEL CALLAO, EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO
4.-PROCEDENCIA	: LA POZA LA ARENILLA - LA PUNTA - CALLAO
5.-SOLICITANTE	: GAPASH CONSULTORIA INTEGRAL E.I.R.L.
6.-ORDEN DE SERVICIO N°	: OS-20-1123
7.-PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: P-OPE-1 MUESTREO
8.-MUESTREADO POR	: ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.
9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	: 2020-08-14

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

1.-PRODUCTO	: SUELOS
2.-NÚMERO DE MUESTRAS	: 3
3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA	: 2020-08-04
4.-PERÍODO DE ENSAYO	: 2020-08-04 al 2020-08-14

Yani Aurelia Morales Huamani

Ing. Químico
Jefe de Laboratorio

CIP: 135922

INFORME NO OFICIAL

Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R. L

Los resultados de los ensayos, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao

Telf. +51 453 1389 / 717 0636

www.alab.com.pe

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3220**III.-METODOS Y REFERENCIAS**

TIPO DE ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP) ^(**)	SMEWW 9221 F.2, 23 rd Ed. 2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Densidad Aparente ^(**)	ASTM D854	Peso Especifico / Gravedad Especifica / Densidad Aparente / Método de la Probeta
Materia Orgánica ^(*)	NOM-021-RECNAT-2000 AS-007	Materia organica
Granulometría ^(**)	NTP 339.090/339.128	Norma Técnica Peruana 339.090/339.128 (1999) Revisada 2014.
Metales Totales ²	EPA Method 3050B - Rev.2 / EPA Method 200.7 - Rev. 4.4	Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Solis / Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry

"ASTM": American Society for Testing Materials

"EPA" : U. S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemicals Analysis

"NOM" : Norma Oficial Mexicana

"SMEWW" : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

"NTP" : Norma Técnica Peruana

² Ensayo acreditado por IAS

^(**) El ensayo indicado no ha sido acreditado

INFORME NO OFICIAL

INFORME DE ENSAYO N°: IE-20-3220
IV. RESULTADOS

ITEM			1	2	3
CÓDIGO DE LABORATORIO:			M-20-10554	M-20-10555	M-20-10556
CÓDIGO DEL CLIENTE:			K-2	K-5	K-4
COORDENADAS:			E: 12°04'22.2"	E: 12°04'26.80"	E: 12°04'28.1"
UTM WGS 84:			N: 77°09'32.44"	N: 77°09'38.56"	N: 77°09'44.21"
PRODUCTO:			SEDIMENTO		
INSTRUCTIVO DE MUESTREO:			I-OPE-1.12		
MUESTREO	FECHA:		2020-08-03	2020-08-03	2020-08-03
	HORA:		16:35	17:40	17:58
ENSAYO	UNIDAD	L.C.M.	RESULTADOS		
Coliformes Fecales (Termotolerantes) (NMP)	NMP/100g	18.0	78.0	20.0	20.0
Densidad Aparente	g/mL	-	1.62	1.63	1.62
Materia Orgánica ^(*)	%	0.1724	28.8616	4.7916	5.4328
Granulometría ^(*)					
Wr Tamiz < N° 200	%	-	0.36	0.15	0.85
Wr Tamiz N° 10	%	-	0.00	0.00	0.00
Wr Tamiz N° 100	%	-	96.04	95.17	93.87
Wr Tamiz N° 200	%	-	3.60	4.68	5.28
Wr Tamiz N° 4	%	-	0.00	0.00	0.00
Wr Tamiz N° 40	%	-	0.00	0.00	0.00
Metales Totales					
Cadmio	mg/Kg MS	0.30	4.15	3.21	2.37
Cobre	mg/Kg MS	1.00	13.61	11.45	12.43
Hierro	mg/Kg MS	10.00	27 148.55	20 068.74	20 480.70
Manganeso	mg/Kg MS	0.30	267.33	174.97	143.88
Plomo	mg/Kg MS	3.00	30.81	25.76	12.85
Zinc	mg/Kg MS	0.70	130.08	106.71	62.45

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

^(*) Los resultados obtenidos corresponde a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

"FIN DE DOCUMENTO"

ANEXO L Mapa de puntos de monitoreo de sedimentos



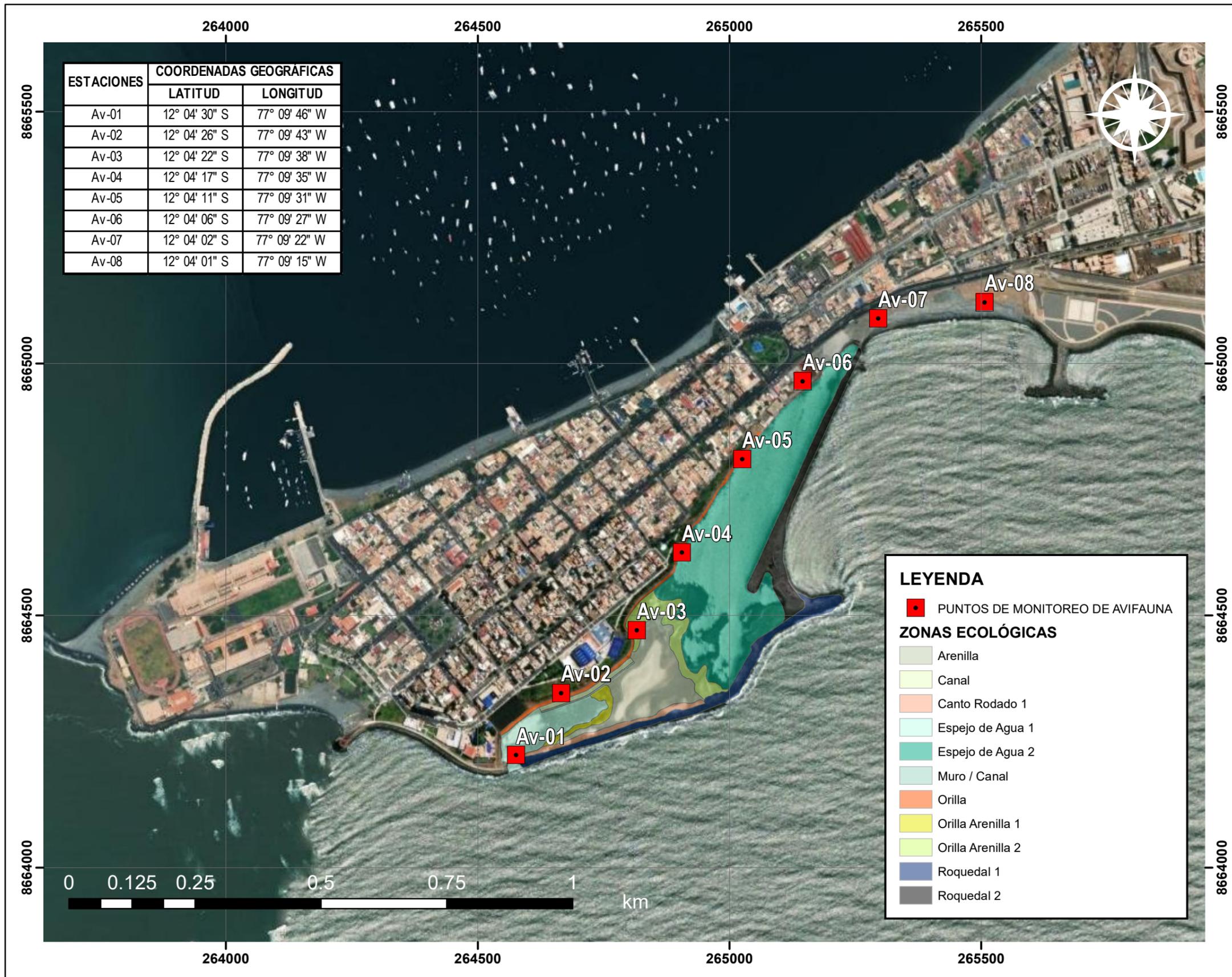
ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO	SERVICIO			FLANO
		MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTOS	CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PM - SED
ESCALA:		DISTRITO	PROVINCIA:	REGIÓN	FECHA:	PROY / DATUM
1 / 8000		CALLAO	CALLAO	CALLAO	JUN - 23	UTM 18S / WGS 84

ANEXO M Mapa de zonas ecológicas en el ecosistema marino



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TITULO: MAPA DE ZONAS ECOLÓGICAS	SERVICIO: CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PLANO: ZE
		ESCALA: 1 / 10000	DISTRITO: CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN: LIMA	FECHA: JUN - 23
					PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84	

ANEXO N Mapas de puntos de monitoreo biológico



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TITULO MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE AVIFAUNA	SERVICIO CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			FLANO PM - AV
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN CALLAO	FECHA: JUN - 23
PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84						



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TÍTULO	SERVICIO			FLANO
		MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE HERPETOFAUNA	CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			PM - HF
ESCALA:		DISTRITO:	PROVINCIA:	REGIÓN:	FECHA:	
1 / 8000		CALLAO	CALLAO	CALLAO	JUN - 23	
PROY / DATUM						
UTM 18S / WGS 84						



ELABORADO PARA: UNFV	ELABORADO POR: JMEM	TITULO MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO DE MAMIFEROS	SERVICIO CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL ECOSISTEMA MARINO DENOMINADO "HUMEDAL POZA LA ARENILLA", EN LA PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO.			FLANO PM - MF
		ESCALA: 1 / 8000	DISTRITO CALLAO	PROVINCIA: CALLAO	REGIÓN CALLAO	FECHA: JUN - 23
			PROY / DATUM UTM 18S / WGS 84			