

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias

Escuela Profesional de Biología – Microbiología

**Zona de nidificación del gaviotín peruano *Sternula lorata*
en la costa sur del Perú, desde Punta de Bombón –
Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna**

TESIS

Presentada por:

Bach. Haleyda Vannesa Balboa Mamani

Para optar el Título Profesional de:

BIÓLOGO MICROBIÓLOGO

TACNA – PERÚ

2025

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°429

En la ciudad de Tacna en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, siendo las 6:00 pm horas del día 04 de Diciembre del 2024, estando presente el jurado calificador nominado por Resolución de Facultad N° 11124-2024-FACI-UNJBG. Conformado por los siguientes docentes:

Dra. Soledad Amparo Bornás Acosta

PRESIDENTA

Dr. Pablo Juan Franco León

SECRETARIO

Mgr. Rosa María Liñan Abanto

VOCAL

Acto seguido se dio lectura a la Resolución correspondiente y del mismo modo se dio lectura al artículo 22 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias.

A continuación, la presidenta del jurado insto al Bachiller Haleyda Vannesa Balboa Mamani, a exponer la tesis titulada "Zona de nidificación del Gaviotín peruano *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta de Bombón-Arequipa hasta playa Santa Rosa-Tacna", para optar el título de profesional de Biólogo - Microbiólogo.

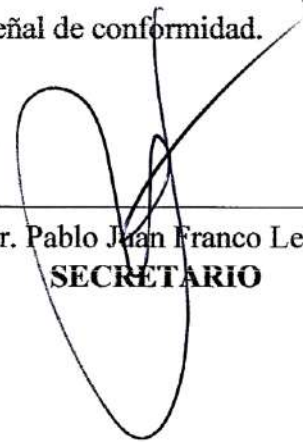
Siendo las 6:45 pm, el tesista concluye su exposición luego se procedió a la formulación de las preguntas por parte de los jurados calificador. Terminando este proceso se instó a los miembros del jurado emitan su calificación dando el siguiente resultado: APROBADO POR UNANIMIDAD con nota de 15 QUINCE, de acuerdo al reglamento de grados y títulos de la Universidad Jorge Basadre Grohmann.

Siendo las 19:40 horas, se dio por concluido el acto de sustentación de la tesis, firmando los señores miembros del jurado calificador en señal de conformidad.



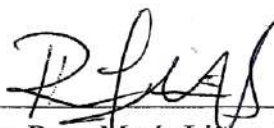
Dra. Soledad Amparo Bornás Acosta

PRESIDENTA



Dr. Pablo Juan Franco León

SECRETARIO



Mgr. Rosa María Liñan Abanto

VOCAL

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Victor Hugo Carbajal Zegarra, en mi condición de asesor de la tesis: **“Zona de nidificación del Gaviotín peruano *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta de Bombón-Arequipa hasta playa Santa Rosa-Tacna”**, perteneciente a la Bachiller Haleyda Vannesa Balboa Mamani, de la Escuela Profesional de Biología – Microbiología. Después de realizar el análisis en el software de similitud Turnitin, presentó un porcentaje de **7%** de similitud general. En tal sentido, CERTIFICO QUE LA SIMILITUD de la tesis está de acuerdo con el nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional. Se emite la presente constancia para los fines correspondientes.

Tacna, 08 de Agosto de 2025



Asesor de Tesis

Mgr. VICTOR HUGO
CARBAJAL ZEGARRA

DNI 04745280



Tesista

Bach. HALEYDA VANNESA
BALBOA MAMANI

DNI 47618365

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre Hilaria, por ser una gran mujer y brindarme su gran apoyo, esfuerzo, comprensión, paciencia y sabiduría, y hacer posible que culmine mi carrera, aun en tiempos de adversidades.

A mi Familia, mi esposo David Samata y mi hijo Franco Salvador, por brindarme estos últimos años y meses la estabilidad emocional y fortaleza necesaria para lograr la culminación de este proceso.

AGRADECIMIENTO

A Dios por siempre estar presente en mi andar por la vida. por darme unos padres y una familia que me apoyó en toda mi carrera universitaria hasta el día de hoy.

A mi familia, en especial a mi mami Hilaria, que estuvo conmigo apoyándome y dándome los consejos necesarios para seguir y no rendirme en mi camino profesional.

A mi compañero de vida, mi esposo David Samata, por su apoyo absoluto, y ser un excelente profesional, amigo y consejero que Dios permitió que esté presente en este proceso, y a mi bebé que tolero como buen guerrero todo este proceso de desveladas y esfuerzo.

A mi asesor, Blgo. Víctor Carbajal, por su apoyo incondicional, su disposición, su tiempo y su guía al momento de realizar este trabajo; además, de sus valiosos consejos durante el desarrollo y finalización del mismo.

ÍNDICE

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICADO DE SIMILITUD.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema.....	3
1.1.1. Enunciado del problema.....	3
1.1.2. Definición y delimitación del problema.....	4
1.2. Hipótesis.....	5
1.2.1. Hipótesis general.....	5
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Variables y operacionalización.....	6
II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	8
2.2. Fundamento teórico.....	12
2.2.1. Biología reproductiva.....	12
2.2.2. Características de la especie.....	14
2.2.3. Dieta.....	16
2.2.4. Distribución.....	16
2.2.5. Estado de conservación y amenazas.....	17
2.2.6. Taxonomía.....	18

III.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1.	Área de estudio.....	19
3.2.	Población.....	27
3.3.	Muestra.....	27
3.4.	Periodo de estudio	27
3.5.	Colecta de datos	29
3.6.	Metodología	30
3.6.1.	Censo poblacional y búsqueda de nidos.	30
3.6.2.	Monitoreo de nidos.....	31
3.6.3.	Caracterización de los nidos	32
3.6.4.	Caracterización del huevo.....	34
3.6.5.	Caracterización de los polluelos.	35
3.6.6.	Seguimiento de nidos para cuidado parental	35
3.6.7.	Éxito reproductivo.	36
3.6.8.	Caracterización de las zonas de nidificación.	37
3.6.9.	Amenazas.....	39
3.6.10.	Análisis de datos.....	40
IV.	RESULTADOS.....	41
4.1.	Censo y búsqueda de nidos.	41
4.1.1.	Censos poblacionales (abundancia por cada zona evaluada)	41
4.1.2.	Búsqueda de nidos.....	45
4.2.	Monitoreo de nidos.....	49
4.3.	Caracterización de los nidos.....	49
4.3.1.	Tamaño de puesta de nido	49
4.3.2.	Medidas del nido.....	51
4.3.3.	Categorización de los nidos según el grado de actividad	54
4.3.4.	Categorización de los nidos según características del material de formación	54
4.3.5.	Composición de la cobertura de suelo alrededor del nido.....	60

4.3.6.	Nidos según distancia al mar y altitud	63
4.4.	Caracterización del huevo	70
4.5.	Caracterización de los polluelos.....	73
4.6.	Seguimiento de nidos para cuidado parental.....	75
4.7.	Éxito reproductivo.....	77
4.8.	Caracterización de las zonas de nidificación.....	80
4.8.1.	Zonas de nidificación según tipo de ambiente.....	82
4.8.2.	Zonas de nidificación según el tipo de suelo	83
4.8.3.	Zonas de nidificación según tipo de vegetación	84
4.8.4.	Zonas de nidificación según su formación fisiográfica	85
4.8.5.	Zonas de nidificación según la extensión (Ha).....	87
4.8.6.	Zonas de nidificación según la distancia al mar	88
4.8.7.	Zonas de nidificación según la pendiente del terreno.....	90
4.8.8.	Zonas de nidificación según la altitud sobre el nivel del mar.....	91
4.8.9.	Zonas de nidificación según color de suelo	92
4.8.10.	Descripción de cada zona de nidificación	93
4.9.	Amenazas	101
4.9.1.	Adaptación de los nidos del “gaviotín peruano” en zonas con actividad antrópica:.....	101
4.9.2.	Presencia de residuos sólidos en los nidos:	103
4.9.3.	Amenazas antrópicas presentes en cada zona de nidificación:	104
4.9.4.	Amenazas naturales (Depredadores y enemigos naturales).....	107
V.	DISCUSIÓN	109
VI.	CONCLUSIONES	132
VII.	RECOMENDACIONES	138
VIII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	139
IX.	ANEXOS	146

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cuadro de operacionalización	7
Tabla 2 Ubicación de las estaciones de muestreo evaluados.....	25
Tabla 3 Abundancia total del “gaviotín peruano” según mes de evaluación desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	41
Tabla 4 Composición etaria del “gaviotín peruano” entre setiembre 2023 a marzo 2024 evaluados desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna. ...	43
Tabla 5 Número de nidos registrados de cada mes en las diferentes estaciones de muestreo desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	45
Tabla 6 Número de nidos y huevos de gaviotín peruano de acuerdo con el mes de evaluación.....	49
Tabla 7 Mediciones de los diámetros de los nidos del “gaviotín peruano”, según estación de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	52
Tabla 8 Mediciones de la profundidad de los nidos del “gaviotín peruano”, según estación de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	53
Tabla 9 Nidos según grado de actividad de “gaviotín peruano” encontrados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	54
Tabla 10 Frecuencia y porcentaje de los nidos encontrados según características del material de formación en toda el área de estudio.	55
Tabla 11 Frecuencia de los nidos del “gaviotín peruano”, según características de formación del nido y estaciones de nidificación, en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	57
Tabla 12 Composición de los nidos del “gaviotín peruano”, según zona de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	60

Tabla 13 Rangos de frecuencias, promedio y desviación estándar de la altitud de cada estación de muestreo y total de nidos.	63
Tabla 14 Rangos de frecuencias, promedio y desviación estándar de distancia al mar de cada estación de muestreo y total de nidos.	64
Tabla 15 Frecuencia y porcentaje de los nidos de “gaviotín peruano”, según rango de distancia al mar en cada estación de muestreo.	67
Tabla 16 Frecuencia del color de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.....	71
Tabla 17 Frecuencia de la forma de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados. ...	72
Tabla 18 Frecuencia de rangos de las dimensiones de largo, ancho, peso y temperatura de huevos de “gaviotín peruano” evaluados.	73
Tabla 19 Frecuencia de rangos de las dimensiones de ala, pico, tarso y peso de polluelos de “gaviotín peruano” evaluados.	74
Tabla 20 Tasa de viajes y tiempo de permanencia en nido durante incubación y cuidado de polluelos del “gaviotín peruano”.	76
Tabla 21 Frecuencia del nivel de certeza de los nidos del “gaviotín peruano” evaluados para éxito reproductivo de eclosión.	78
Tabla 22 Caracterización de las estaciones de muestreo del “gaviotín peruano” evaluados desde Punta de Bombón - Arequipa hasta playa Santa Rosa - Tacna.....	80
Tabla 23 Valores de la distancia al mar en cada zona de nidificación evaluado.	88
Tabla 24 Altitud sobre el nivel del mar en cada estación de muestreo evaluado.	91
Tabla 25 Ubicación de los nidos en zonas con intervención antrópica.	101
Tabla 26 Residuos sólidos presentes en el nido o al costado de nido de “gaviotín peruano”	103
Tabla 27 Amenazas antrópicas por cada estación de muestreo evaluados.	105
Tabla 28 Registro de monitoreos de nidos del “gaviotín peruano” hallados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.	154

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de la ubicación del área de estudio desde Punta Bombón hasta playa Santa Rosa.	20
Figura 2 Abundancia total de “gaviotín peruano” por estación de muestreo.....	42
Figura 3 Composición etaria (adulto, juvenil y polluelo) del “gaviotín peruano” entre setiembre 2023 a marzo 2024.	44
Figura 4 Número de nidos del “gaviotín peruano” registrados en las estaciones de muestreo realizados entre setiembre 2023 a febrero 2024.	46
Figura 5 Número de nidos registrados por mes evaluado desde setiembre 2023 a febrero 2024.	47
Figura 6 Mapa de ubicación de las 13 estaciones de muestreo.....	48
Figura 7 Número de nidos y número de huevos en cada mes de evaluación.....	50
Figura 8 Tamaño de nidada en proporción de nidos encontrados con 1 y 2 huevos.	51
Figura 9 Frecuencia y porcentaje de los nidos según categoría de nido en toda el área de estudio.....	56
Figura 10 Frecuencias según las características de formación del nido en cada estación de muestreo.	59
Figura 11 Porcentajes de la cobertura alrededor de nidos en cada estación de muestreo.	61
Figura 12 Porcentajes de cobertura alrededor de nidos promedio	62
Figura 13 Altitud de nidos del “gaviotín peruano” en cada estación de muestreo.	65
Figura 14 Distancia al mar de nidos de “gaviotín peruano” en cada estación de muestreo.	66

Figura 15 Nidos del “gaviotín peruano”, según rango de distancia al mar y estación de muestreo	69
Figura 16 Porcentajes de las categorías de la ubicación de los nidos respecto a la distancia al mar.	70
Figura 17 Porcentajes del color de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.	72
Figura 18 Porcentajes de la forma de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.	72
Figura 19 Tasa de viajes al nido (número de viajes/hora) de gaviotín peruano en época de alimentación de polluelos e incubación de huevos.	76
Figura 20 Frecuencia de nivel de certeza de éxito de eclosión de nidos.....	79
Figura 21 Tipo de ambiente de las zonas de nidificación evaluadas.	82
Figura 22 Tipo de suelo en las zonas de nidificación de “gaviotín peruano”.	83
Figura 23 Tipo de hábitat (vegetación) de en las zonas de nidificación.	85
Figura 24 Formaciones fisiográficas en zonas de nidificación de gaviotín peruano.....	86
Figura 25 Superficie (Ha) cada zona de nidificación evaluada.....	87
Figura 26 Promedio de distancia a línea distancia al mar de las zonas de nidificación.....	88
Figura 27 Pendiente de elevación en las diferentes zonas de nidificación evaluadas.	90
Figura 28 Altitud central de cada zona de nidificación evaluada	92
Figura 29 Coloración de suelo según zona de nidificación evaluada	93
Figura 30 Ubicación de nidos en zonas con intervención antrópica.	102
Figura 31 Ubicación de nidos en zonas con intervención antrópica.	103
Figura 32 Frecuencia de amenazas para las zonas evaluadas.	106
Figura 33 Censo de “gaviotín peruano” en la estación de muestreo E6 playa Tancona.....	148

Figura 34 Grupo de gaviotines peruanos observados y registrados en la E5 Boliviamar Enersur	148
Figura 35 “Gaviotín peruano” edad adulta.....	149
Figura 36 Gaviotín peruano edad polluelo.....	149
Figura 37 Gaviotín peruano en edad polluelo volanton	150
Figura 38 Gaviotín peruano en edad juvenil	150
Figura 39 Nido georreferenciado en aeropuerto Ilo.....	151
Figura 40 Nido con gaviotín adulto incubando.....	151
Figura 41 Marcaje de nido con paleta	152
Figura 42 Estaca utilizada como marcaje para la ubicación de los nidos a su alrededor.....	152
Figura 43 Nido marcado y georreferenciado en E8 Pampa Picata.....	153
Figura 44 Nido georreferenciado con polluelos en E4 Coquina.....	153
Figura 45 Nido ausencia de conchuelas piedras y huesos.....	160
Figura 46 Nido junto a piedrillas	160
Figura 47 Nido con conchuelas.....	161
Figura 48 Junto a piedrillas y conchuelas	161
Figura 49 Nido rodeado con piedrillas.....	162
Figura 50 Nido junto a huesos	162
Figura 51 Huevo verdoso con puntos de color marrón.....	163
Figura 52 Huevo crema con puntos de color marrón oscuro.....	163
Figura 53 Nido con ambos colores de huevo (verdoso y crema).....	164
Figura 54 Medición de temperatura de huevos	164
Figura 55 Valor de temperatura en los huevos.....	165
Figura 56 Pesaje de huevos con balanza digital.....	165
Figura 57 Toma de datos biométricos de los huevos en campo.....	166
Figura 58 Toma de datos de largo y ancho de huevos de gaviotín peruano	166

Figura 59 Toma de datos del espacio y cobertura del nido de los huevos en campo	167
Figura 60 Captura y manipulación de polluelos de “gaviotín peruano”	177
Figura 61 Extensión de alas para medición del polluelo.....	177
Figura 62 Pesaje de polluelo en balanza	178
Figura 63 Medición de pico de polluelo de gaviotín peruano.....	178
Figura 64 Medición de temperatura en los polluelos de "gaviotín peruano"	179
Figura 65 Mimetización del polluelo en las zonas de nidificación.	179
Figura 66 Instalación de microcámara para seguimiento de incubación	181
Figura 67 Instalación de microcámara para seguimiento de polluelos	181
Figura 68 Cuidado parental, alimentación de polluelos observados en microcámara.....	182
Figura 69 Rotación de huevos observados en microcámara.	182
Figura 70 Cuidado de polluelos en nido observados en microcámara.....	183
Figura 71 Alimentación de polluelos observados en microcámara.	183
Figura 72 Tasa de viajes a nidos observados en microcámara.....	184
Figura 73 Vigilia sobre nido observado en camara trampa.....	184
Figura 74 Huevo depredado en Coquina.....	185
Figura 75 Huevo depredado en LLostay	185
Figura 76 Nido al costado de huella de vehículo a ruedas	193
Figura 77 Sobre huellas humanas polluelos encontrados.	193
Figura 78 Al costado de acceso nido encontrado.....	194
Figura 79 Sobre huella de motocicleta.....	194
Figura 80 Sobre huella de vehículo a ruedas.	195
Figura 81 Sobre huella de vehículo a ruedas	195
Figura 82 Huevos encontrados con residuos de botella en su entorno	196
Figura 83 Huevos encontrados con residuos de bolsa plástica en su entorno....	196
Figura 84 Accesos hacia los nidos	197

Figura 85 Paso de pescadores en moto	197
Figura 86 Expansión agrícola.....	198
Figura 87 Tránsito de turistas.....	198
Figura 88 Expansión minera	199
Figura 89 Expansión urbana	199
Figura 90 Expansión agrícola.....	200
Figura 91 Tránsito vehicular	200
Figura 92 Falco sparverius	201
Figura 93 Falco peregrinus.....	201
Figura 94 Larus dominicanus.....	202
Figura 95 Geranoaetus polyosoma.....	202
Figura 96 Restos de ala de gaviotín depredado por <i>Lycalopex griseus</i> (huellas)	203
Figura 97 Huellas de <i>Cathartes aura</i> en nido	203

RESUMEN

El "gaviotín peruano" *Sternula lorata*, ave endémica de la corriente de Humboldt, habita en zonas áridas del litoral costero del sur de Perú durante su época reproductiva, aunque migra a diferentes zonas durante el año, mantiene su fidelidad a sus zonas de nidificación. Actualmente se encuentra en categoría **EN** (en peligro de extinción) por la perturbación de su hábitat a causa de las amenazas de origen antrópico. El estudio tuvo como objetivo principal identificar zonas de nidificación en 13 estaciones de muestreo entre el distrito Punta de Bombón en Arequipa hasta la playa Santa Rosa en Tacna, donde se realizaron salidas a campo desde setiembre 2023 hasta marzo 2024. Los resultados muestran información acerca de aspectos reproductivos del "gaviotín peruano", tales como: la abundancia de la especie, composición etaria, ubicación de nidos, caracterización de las zonas de nidificación y del nido, cuidado parental, éxito reproductivo, principales depredadores y amenazas antrópicas. Se identificaron 11 zonas de nidificación: "Pampa Cardones" en Arequipa, "Pampa Yerba Buena", "Pampa El Palo" que comprende "Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar", "Playa Tancona" en Moquegua, "Pampa Tacahuay", "Pampa Picata", "Pampa Ite sur", "Pampa Platanillo" y "Playa LLostay" en Tacna, reportando un total de 236 nidos, de los cuales al menos eclosionó un huevo. Estos hallazgos brindan y actualizan la información de distribución del "gaviotín peruano" a lo largo del área de estudio en el sur del Perú, para así tomar acciones sobre la conservación de la especie.

Palabras claves: Gaviotín peruano, *Sternula lorata*, zonas de nidificación, sur del Perú, nidos, conservación, amenazas.

ABSTRACT

The Peruvian tern *Sternula lorata*, an endemic bird of the Humboldt Current, inhabits arid areas of the coastal area of southern Peru during its breeding season. Although it migrates to different areas during the year, it maintains its fidelity to its nesting areas. It is currently in the **EN** category (endangered) due to the disturbance of its habitat caused by threats of anthropogenic origin. The study aimed to identify new nesting areas in 13 sampling stations between the Punta de Bombón district in Arequipa to Santa Rosa beach in Tacna, where field trips were made from September 2023 to March 2024. The results show information about reproductive aspects of the Peruvian tern, such as: the abundance of the species, age composition, location of nests, characterization of the nesting areas and the nest, parental care, reproductive success, main predators and anthropogenic threats. Eleven nesting areas were identified: "Pampa Cardones" in Arequipa, "Pampa Yerba Buena", "Pampa El Palo" which includes "Ilo Airport, Coquina and Boliviamar", "Playa Tancona" in Moquegua, "Pampa Tacahuay", "Pampa Picata", "Pampa Ite sur", "Pampa Platanillo" and "Playa LLostay" in Tacna, reporting a total of 236 nests, of which at least one egg hatched. The findings provide and update information on the distribution of the "Peruvian tern" throughout the entire southern Peru, in order to take actions on the conservation of the species.

Keywords: Peruvian tern, *Sternula lorata*, nesting areas, Southern of Peru, nests, conservation, threats.

I. INTRODUCCIÓN

Sternula lorata el "gaviotín peruano" es una especie con graves amenazas en sus zonas de reproducción, esta especie es vulnerable a disturbios, desalojo por expansión urbana, actividades económicas y turísticas en zonas costeras (SERFOR, 2018). Debido a esto se estima que tiene una población muy pequeña en declive continuo. Actualmente su población mundial se estima a menos de 2500 individuos, debido a las amenazas mencionadas anteriormente, por lo cual se encuentra categorizada como especie “En Peligro” o “Endangered” (EN), según BirdLife International, 2022 y en el Perú también.

Este gaviotín es endémico de la corriente de Humboldt (Vilina, 1998), con una distribución desde Ecuador en La Isla El Muerto en el Golfo de Guayaquil hasta el norte de Chile en Antofagasta (Murphy, 1936; Harrison, 1985; Vilina, 1998) además su área de reproducción se encuentra a lo largo del litoral peruano (Murphy, 1936; Harrison, 1985) y el litoral chileno hasta Mejillones – Región de Antofagasta (Vilina, 1998).

Ocupa el desierto costero para reproducirse, en espacios abiertos de baja pendiente, también en playas de arena asociadas a humedales (Murphy, 1936; Galarza Minaya; 1968, Zavalaga et al., 2008b; Amorós Kohn et al., 2010). En el Perú se conocían 4 sitios de reproducción en Pacasmayo, Paraíso, Paracas y Yanyarina (Zavalaga et al., 2009; Amorós Kohn et al., 2010). Actualmente se ha

reportado un nuevo sitio reproductivo en Pampa el Palo Ilo-Moquegua en el 2016 (Vizcarra et al., 2022). Sin embargo, antes de 1980 se sabía de la existencia de tres sitios reproductivos más: Pativilca, Puerto Viejo y Mollendo; las dos últimas desaparecieron a finales de la década de 1970, mientras que Pativilca no ha sido visitada desde 1970 (Hughes, 1970; Zavalaga et al., 2008b).

De la evaluación de los sitios reproductivos en Perú, el más significativo se encuentra en Paracas (Pampa Lechuza), con una extensión de su área (950 ha) y el número de individuos de *Sternula lorata* registrados en el lugar (605 individuos) (Zavalaga et al., 2009; Amorós Kohn et al., 2010; Amorós & Saravia, 2012). Con el nuevo registro de sitio reproductivo en Pampa el Palo, este sería el segundo en importancia con una extensión de 600 ha que abarcaría su área reproductiva y los 324 individuos registrados en enero de 2017 (Vizcarra et al., 2022).

La temporada reproductiva de este gaviotín en el centro y norte del Perú según los estudios realizados por Zavalaga et al. (2008a), Amorós et al. (2010) y Amorós & Saravia (2012), se da desde octubre hasta mayo; mientras que, en el norte de Chile, sucede entre julio y enero (Olmedo-Barrera, 2018; Olmedo-Barrera et al., 2020).

En la presente investigación se identificó la existencia de nuevas zonas de nidificación del “gaviotín peruano” *Sternula lorata* encontrados en la costa sur del Perú, desde Punta de Bombón - Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna; donde

se describió cada zona (estación de muestreo), se determinó la abundancia de la especie, se caracterizó y monitoreo nidos, huevos y polluelos y por último se identificó las amenazas que presentan al interior de cada zona. Esta información permitirá elaborar estrategias y realizar acciones que garanticen la conservación del “gaviotín peruano” en las tres regiones en el sur del Perú (Arequipa, Moquegua y Tacna), puesto que esta especie se encuentra en peligro (EN) de extinción según el Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI en el Perú.

1.1. Problema

1.1.1. Enunciado del problema

El “gaviotín peruano” es una especie endémica de la Corriente de Humboldt, con una distribución desde Ecuador hasta el norte de Chile, se tiene de conocimiento que su área de reproducción se encuentra a lo largo del litoral peruano y el litoral chileno hasta Mejillones (Murphy, 1936; Harrison, 1985; Vilina, 1998). En el Perú se conoce 4 sitios de reproducción en la costa norte y centro del país (Pacasmayo, Paraíso, Paracas y Yanyarina) y el año pasado 2023 se anunció un nuevo sitio reproductivo en la costa sur del país (Pampa el Palo, Ilo) (Zavalaga et al., 2009, Amorós Kohn et al., 2010, Vizcarra et al., 2022).

Esta ave presenta graves amenazas debido a las actividades humanas en sus zonas de reproducción, las cuales son vulnerables a disturbios, desplazamientos por

expansión urbana, actividades económicas y turísticas en zonas costeras, entre otros (Zavalaga et al., 2005).

Debido a esto se estima que el “gaviotín peruano” tiene una población muy pequeña en declive continuo, lo cual se debe al incremento progresivo de las amenazas mencionadas anteriormente y la escasa información que existe sobre sus zonas de nidificación, esto me lleva a recorrer y buscar nuevas zonas donde podría reproducirse dentro de la costa sur peruana.

En base a lo anterior, se planteó la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuáles serían las zonas de nidificación del “gaviotín peruano” *Sternula lorata* comprendidos entre Punta Bombón en Arequipa y la playa Santa Rosa en Tacna?

1.1.2. Definición y delimitación del problema

El presente estudio se llevó a cabo en el litoral costero del sur de Perú comprendidos desde Punta Bombón en Arequipa, pasando por Ilo ubicado en Moquegua hasta Santa Rosa ubicado en Tacna; todo el trayecto alcanza un aproximado de 200 kilómetros de franja costera, en la cual se recorrió y muestreó zonas aptas y accesibles, tomando en cuenta las características esenciales del hábitat y presencia del gaviotín peruano en el lugar, es así como se establecieron las 13 estaciones de muestreo.

Esta investigación se realizó desde del mes de septiembre del 2023 hasta marzo del 2024, en la cual se logró identificar zonas de nidificación del “gaviotín

peruano” *Sternula lorata*, ave que se reproduce alrededor de la franja costera durante la temporada de primavera y verano, la cual sufre con graves amenazas en sus zonas de reproducción, por lo cual está categorizada como especie “En Peligro” de extinción **EN** según BirdLife International.

Los resultados obtenidos contribuyen con información importante para tomar acciones claves de conservación de estos sitios y su inclusión en el Plan Nacional de Conservación de la especie a futuro.

1.2. Hipótesis

1.2.1. Hipótesis general

Existen zonas de nidificación potenciales del “gaviotín peruano” *Sternula lorata*, dentro del área de estudio en el sur del Perú.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Identificar zonas de nidificación del “gaviotín peruano” *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta de Bombón - Arequipa hasta playa Santa Rosa - Tacna.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar búsqueda de nidos y censo poblacional en las diferentes estaciones de muestreo del *Sternula lorata* “gaviotín peruano”.

- Caracterizar los aspectos de la actividad de nidificación de *Sternula lorata* “gaviotín peruano”.
- Determinar el éxito reproductivo de *Sternula lorata* “gaviotín peruano”.
- Caracterizar las zonas de nidificación de *Sternula lorata* “gaviotín peruano”.
- Determinar las amenazas que afectan a las zonas de nidificación de *Sternula lorata* “gaviotín peruano”.

1.4. Variables y operacionalización

La variable de estudio fue el área de evaluación de las zonas de nidificación del “gaviotín peruano” y sus indicadores fueron las estaciones de muestreo, número de nidos, número de huevos y la abundancia del “gaviotín peruano”.

Tabla 1*Cuadro de operacionalización*

Variable	Indicadores	Tipo	Unidad de medida	Parámetros
Zona de nidificación	Estación de muestreo	Litoral costero	Arenoso	km
			Pedregoso	
	Estación de muestreo	Litoral costero	Terraza	m ²
			Rocoso	
			Ganadero	
			Urbano	
	Estación de muestreo	Litoral playa	Arenoso	m
			Pedregoso	
			Rocoso	
			Piedras	
Número de nidos	Conchuelas	Ramitas	cm	Diámetro mayor
				Diámetro menor
Número de huevos	Huevo esférico	Huevo en punta	cm	Profundidad
				Color de suelo
				Actividad
				Peso en gramos
Abundancia de gaviotines	Color	Población densa	Color	Esférico
				Diámetro mayor
				En punta
				Diámetro menor
Abundancia de gaviotines	Población escasa	Población densa	Número de individuos	Verdoso
				Cre moso
Abundancia de gaviotines	Población escasa	Población escasa	Número de individuos	2 individuos por m ²
				1 individuo

Nota: Elaboración propia

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Vilina, Y. (1998), realizó un estudio sobre observaciones reproductivas del gaviotín chico (*Sterna lorata*) cerca de la ciudad de Mejillones, en la costa del norte de Chile, donde describe una colonia reproductiva durante 13 días de observación desde los meses de septiembre, octubre y diciembre de 1996. En este estudio se estima la presencia de unas 40 o 50 parejas de gaviotines en actividad reproductiva, que podría extenderse desde mediados de mayo hasta febrero. Menciona también que la actividad reproductiva de las parejas de gaviotines es asincrónica y que existen amenazas naturales al observar que un carancho (*Polyborus plancus*) capturó un volantón de gaviotines para su alimentación.

Guerra – Correa, C. (2007), desarrolló un plan de recuperación, manejo y conservación para gaviotín chico en el norte de Chile, donde menciona planes de recuperación que tienen principalmente para la protección de la especie hacia los efectos adversos del desarrollo de todos los sitios conocidos y potenciales. También indica que los esfuerzos deben apuntar directamente a las poblaciones existentes, mejorando sus capacidades de producción, sin dejar de lado que la tenencia de la tierra y los objetivos de manejo deben ser tales que se asegure el beneficio de los gaviotines en cada uno de los lugares evaluados. También describe la biología

reproductiva y las amenazas que presenta el gaviotín chico como especie en peligro de extinción.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Zavalaga et al. (2009), realizaron un estudio de distribución, número, uso de hábitat y amenazas del “gaviotín peruano” durante el periodo 2003 al 2008 en 14 localidades de la costa peruana. Los sitios en donde encontraron gaviotines peruanos se localizaron entre los manglares de San Pedro de Vice en el norte hasta los humedales de Ite en el sur. De las 14 localidades visitadas, en cinco se vieron por primera vez gaviotines peruanos (Virrilá, Eten, Huanchaco, isla Mazorca e Ite). Posteriormente identificaron solamente cuatro sitios de reproducción en el Perú durante el período de estudio, los lugares fueron: Pacasmayo, Paraíso, Pampa Lechuzas y Yanyarina; sin embargo, algunas localidades fueron visitadas fuera de la época reproductiva y recomendaron ser inspeccionadas entre los meses de octubre hasta febrero, con mayor intensidad en busca de nidos. El grupo de investigación llegó a observar la presencia de 283 individuos confirmados en las 14 localidades, en un área aproximada de 1,388 ha., reportando por primera vez la importancia de los humedales para el “gaviotín peruano”, ya que el 43% de los avistamientos ocurrieron en este tipo de hábitat.

Amorós et al. (2010), desarrollaron una investigación en la península de Paracas de noviembre 2006 a julio de 2008, donde ubicaron y caracterizaron nidos

de “gaviotín peruano”, a su vez también describieron su biología reproductiva. Encontrando dos lugares de reproducción denominados como Pampa Lechuza y Pampa Atenas – Cequiión, respectivamente. En ambas como resultado acumulado de las dos temporadas reproductivas, se encontraron 60 nidos, los cuales fueron encontrados en lugares con una altitud menor a los 100 metros sobre el nivel del mar y estuvieron asociados a la presencia de piedras, huesos, conchales y/o alguna combinación de estos elementos.

El éxito reproductivo de la temporada reproductiva 2006 – 2007 fue de 55,6 % para nidos en los que por lo menos eclosionó un huevo. Concluyeron mencionando que el “gaviotín peruano” tiene fidelidad al nido y/o al lugar de anidación y que presenta una asincronía en su reproducción.

Amorós Kohn (2011), evaluó 10 zonas de estudio de las pampas desérticas y el litoral de la región de La Libertad, Perú, entre los meses de marzo y abril del 2011, para buscar lugares de reproducción del “gaviotín peruano” *Sternula lorata*. Recorrió a pie un aproximado de 117 km y encontró indicios de reproducción de la especie en la Pampa de Río Seco (o Río Chamán), en las pampas de Pacasmayo y en la Pampa de Urricape. Estos indicios incluyeron: vuelos rasantes de esta especie sobre la cabeza del observador, vuelos alrededor del observador, vuelos con pescado en sus picos para alimentar a sus polluelos y presencia de un nido con dos huevos inactivos en Pampa Urricape, este último representa un hecho de importancia por la fidelidad al nido y/o al lugar de anidación que tiene esta especie

y observó el desarrollo de diferentes actividades económicas en el desierto que conllevan a su modificación.

Amorós y Saravia (2012), durante la investigación en la península de Paracas donde se registraron un máximo de 605 individuos además de 37 nidos durante la temporada reproductiva 2006 – 2007. Ambos valores superaron los reportados para otras localidades y resaltaron la importancia de esta península para la conservación de esta ave. Encontrando a si mismo amenazas naturales de esta población, que estuvieron representadas por depredadores potenciales como: *Pseudalopex* sp. (Zorro); *Falco peregrinus* (Halcón peregrino); *Buteo polyosoma* (Aguilucho común); y *Cathartes aura* (Gallinazo de cabeza roja). Por otro lado, las amenazas antrópicas se incluyeron en la propuesta de desarrollo de actividades no compatibles con la conservación del lugar y el tránsito vehicular.

2.1.3. Antecedentes locales

Vizcarra et al. (2022), describieron la existencia de una nueva colonia reproductiva de *Sternula lorata* en Pampa El Palo, ubicado en el distrito y la provincia de Ilo, región de Moquegua. Durante el mes de agosto del 2016 y marzo del 2017 registraron de 8 a 324 individuos de gaviotín peruano *Sternula lorata* y se encontraron 12 nidos activos. El área reproductiva comprendió unas 600 ha y se caracterizó por ser una zona abierta con suelo de tipo arenoso y presencia de muchas conchuelas. Así mismo refrieron que esta especie enfrentó algunas amenazas

antrópicas en el lugar, tales como el tránsito de vehículos motorizados, el paso de pescadores locales y la presencia de perros domésticos.

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Biología reproductiva

El gaviotín peruano es una especie que se diferencia de otras aves marinas por ser la única que utiliza el desierto costero o tablazos para reproducirse (Zavalaga et al., 2005; Tello et al., 2008; Amorós et al., 2010). Los lugares de reproducción se caracterizan por ser espacios abiertos, áreas no protegidas, áreas planas del desierto, usualmente ubicados entre 1 y 2 km tierra adentro donde se agrupan en colonias (Murphy, 1936; Johnson, 1967; Vilina, 1998; Medrano et al., 2018). Pero también pueden presentar variaciones entre los lugares como las playas de arena asociadas a humedales (Zavalaga et al., 2008b).

El sustrato por lo general es arenoso o de grava fina, con distintas densidades de rocas pequeñas a medianas (piedrillas), dispersas por el lugar (Guerra, 2003; Amorós et al., 2010). Estas zonas son fácilmente identificables durante la temporada reproductiva, pues los adultos atacan a los intrusos, cuando estos se acercan a centenas de metros de los nidos (Olmedo, 2018).

Esta especie de gaviotín ubica sus nidos en el suelo, sin adornos y su puesta es de 1 a 2 huevos muy crípticos (Guerra, 2005; Guerra et al., 2016). Estos nidos tienen un diámetro de $10,9 + 16,93$ mm ($n= 9$) y una profundidad de $15,8 + 2,28$

mm (n= 5) y pueden ser encontrados junto a huesos, restos de bivalvos o piedras (Del Hoyo et al., 1996; Zavalaga et al., 2008a).

El periodo de incubación es de aproximadamente de 22 a 23 días, el polluelo eclosiona del huevo con un peso de alrededor de 7 gramos con un color gris pálido y finamente moteado en la cabeza y dorso (Del Hoyo et al. 1996; Amorós et al., 2010).

Sternula lorata presenta una asincronía en las fechas de puesta de los huevos (Vilina, 1998; Zavalaga et al., 2005), esta asincronía genera ciertas dificultades para poder realizar la estimación poblacional de la especie, debido a ello es posible que existan dos poblaciones reproductivas en el Perú, las cuales se encuentran separadas temporalmente (Ryan, T. et al., 2022).

Según Del Hoyo et al. (1996), el “gaviotín peruano” se reproduce entre octubre y enero siendo el pico reproductivo en noviembre, pero otras investigaciones como Zavalaga et al. (2008a), mencionaron que el período reproductivo se extiende entre julio y noviembre, aunque podría alcanzar incluso enero.

Una de las principales incógnitas es el qué ocurre durante la época no reproductiva con esta especie (Malinarich, 2018; Olmedo, 2018).

Se tiene conocimiento que hasta 1980 se sabía de la existencia de sitios reproductivos antiguos en Perú como Pativilca, Puerto Viejo, y Mollendo; las dos

últimas desaparecieron a finales de la década de 1970, mientras que Pativilca no ha sido visitada desde 1970 (Hughes, 1970, Zavalaga et al. 2008b).

Actualmente Vizcarra et al. (2022) registró una nueva colonia reproductiva de *Sternula lorata* en Pampa El Palo, ubicado en la provincia de Ilo, región de Moquegua, sumado a este lugar ya se conoce cuatro sitios reproductivos a lo largo de la costa peruana: Pacasmayo, Paraíso, Pampa Lechuza - Paracas, Tres Hermanas y Yanyarina (Zavalaga et al., 2009, Amorós Kohn et al., 2010) y ocho sitios en Chile, ubicados en la península de Mejillones y áreas cercanas (Guerra, 2003; Zavalaga et al., 2009; Medrano et al., 2018).

2.2.2. Características de la especie.

Sternula lorata, también conocido como “gaviotín peruano”, “gaviotín chico” y/o “charrán chico”, es una especie que presenta un pico fino muy puntiagudo y largo para su tamaño, amarillo con el culmen y las puntas oscuras. Su tamaño oscila entre 23 – 24 cm de largo y característicos por ser aves de aleteos rápidos (energéticos) (Jaramillo, 2003; Schulenberg et al. 2010; Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018).

El adulto en plumaje reproductivo es mayormente gris ahumado con la frente blanca y el pico amarillo. Los inmaduros y aves en plumaje no reproductivo tienen el cuerpo más blanco y una cantidad reducida de negro en la cabeza, tiene la cola ahorquillada, pero carece de rectices externas largas. En época reproductiva

presentan una corona extendida hasta la parte posterior del cuello, con un parche blanco en la frente hasta el ojo. Su plumaje es color gris, más claro en el cuello y partes inferiores, justo debajo de la corona, la cara es de color blanca, sus patas son amarillo apagado (pálido).

Durante su vuelo se le observa con una delgada cuña negra en la parte externa del ala, producida por la retención de las primarias más antiguas. La rabadilla y la cola son de color gris, del mismo color que el dorso, pero la cola tiene lados blancos. En época no reproductiva sus características son similares a la reproductiva, pero sin parche frontal de corte nítido, y con más blanco hasta la mitad de la corona. El pico más oscuro y sus partes inferiores mayormente blancas y la zona pectoral grisácea. En individuos juveniles presenta un color gris por encima, de apariencia escamosa debido a los bordes blancos y grises más oscuro de las plumas, la cabeza y el pecho están teñidos de color ocre; sin corona nítida, sino más bien con parche ocular oscuro y algunas estrías en la corona. Sus partes inferiores son color blanco, y durante el vuelo, se aprecia el triángulo blanquecino sobre las primarias internas y secundarias, en contraste con las coberturas grises y las primarias externas más oscura; la cola se observa con algunas puntas grises. En su primer año son grisáceos con antifaz y barra carpal más oscuro (Jaramillo, 2003; Medrano et al., 2018).

2.2.3. Dieta.

La alimentación del “gaviotín peruano” depende principalmente de la costa, en aguas costeras ligeramente profundas, no obstante, existen reportes durante eventos como El Niño que sugieren que sus hábitos no serían estrictamente costeros y que podrían ser también pelágicos (Zavalaga et al., 2008b).

Se alimenta principalmente de pequeños peces y de crustáceos del género *Euphasia*., otro dato importante es que también consumen la Anchoveta (*Engraulis ringens*) (Murphy, 1936). Zavalaga et al. (2008b) mencionaron que en el Perú existen tres especies más de consumo en su dieta, tales como, el Pejerrey (*Odonthestes regia*); el Mote, (*Normanichthys crockeri*); y la Agujilla (*Scomberesox saurus scombroides*).

2.2.4. Distribución.

El “gaviotín peruano” *Sternula lorata* es una especie endémica y asociada a la corriente de Humboldt (Vilina, 1998; Olmedo, 2018). Su rango de distribución hacia el norte llega hasta La Isla El Muerto en el Golfo de Guayaquil (Ecuador) y por el sur llega hasta Antofagasta en Chile (Murphy, 1936; Harrison, 1985; Vilina, 1998), así también se distribuye en las costas del Perú y el norte de Chile para su reproducción (Murphy, 1936; Amorós y Saravia, 2012; Vizcarra et al., 2022).

2.2.5. Estado de conservación y amenazas.

En el Perú, *Sternula lorata* es considerado un residente local, poco común y su presencia ha venido disminuyendo en la costa, lugar donde se reproducen (Schulenberg et al., 2010; Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018).

Se estima que la población del “gaviotín peruano” no sobrepasa los 2500 individuos y se encuentra severamente amenazada debido al deterioro y disminución de su hábitat, así como también por la continua perturbación de sus áreas reproductivas, por lo que está categorizada como una especie en peligro según la BirdLife International, 2022 y en el Perú como especie en peligro de extinción según el Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI (Vizcarra et al., 2022).

Existen varios problemas que afectan a la conservación del “gaviotín peruano”, los más resaltantes son las alteraciones a su ecosistema natural causando pérdida de su hábitat ocasionado por actividades como el desarrollo urbano, la agricultura, la ganadería, la recreación irresponsable y la presencia de especies introducidas sobre sus áreas de reproducción (Amorós et al., 2010; Espita et al., 2017).

2.2.6. Taxonomía.

A continuación, se detalla la taxonomía del *Sternula lorata* el “gaviotín peruano”, siguiendo la clasificación del South American Checklist Committee (SACC) según Plenge (2022).

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Aves

Orden: Charadriiformes

Familia: Laridae

Género: *Sternula*

Especie: *S. lorata*

(PHILIPPI & LANDBECK, 1861)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

El área de estudio comprendió el litoral costero del sur del Perú, desde Punta Bombón en Arequipa hasta la playa Santa Rosa en Tacna, recorriendo una distancia aproximada de 200 kilómetros, geográficamente abarcó territorios políticos de los distritos de Punta de Bombón en Arequipa, distrito de Pacocha e Ilo en Moquegua y los distritos de Ite, Sama y Yarada- Los Palos en Tacna (Ver Figura 1).

A lo largo del litoral costero sur evaluado, se encontró una serie de formaciones geográficas y ambientes típicos de la costa peruana como lomas costeras, terrazas, mesetas costeras, llanuras costeras, playas arenosas, playas rocosas, playas mixtas, humedales y campos agrícolas (chacras).

Desde Punta de Bombón (Pampa Cardones) hasta Ilo se presentan zonas de lomas, mesetas, llanuras y acantilados de playas rocosas. Desde Pampa El Palo (Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar) se presentan terrazas marinas de arena. Desde Tancona hasta Pampa Picata se ubican playas rocosas y playas mixtas (zonas rocosas y arenosas), frente a Pampa Ite se ubica el humedal extenso del mismo nombre. Mientras que en Pampa Platanillo se presenta playas rocosas y zonas de meseta costera. En LLostay hasta Santa Rosa se presentan playas arenosas, sin embargo, en Los Palos y Santa Rosa además de presentar playas arenosas, también presentan zonas agrícolas (chacras).

Figura 1

Mapa de la ubicación del área de estudio desde Punta Bombón hasta playa Santa Rosa.



Nota: **E1:** Estación de muestreo Pampa Cardones, **E2:** Estación de muestreo Pampa Yerba Buena, **E3:** Estación de muestreo Aeropuerto de Ilo, **E4:** Estación de muestreo Coquina, **E5:** Estación de muestreo Boliviamar-Enersur, **E6:** Estación de muestreo Playa Tancona, **E7:** Estación de muestreo Pampa Tacahuay, **E8:** Estación de muestreo Pampa Picata, **E9:** Estación de muestreo Pampa Ite sur, **E10:** Estación de muestreo Pampa Platanillo, **E11:** Estación de muestreo Playa Llostay, **E12:** Estación de muestreo Playa Los Palos y **E13:** Estación de muestreo Playa Santa Rosa.

En base a la presencia de la especie, la fisiografía del lugar y el espacio del hábitat de nidificación del *Sternula lorata* “gaviotín peruano”, se establecieron las 13 estaciones de muestreo (Ver Tabla 2), las cuales son: Pampa Cardones, Pampa Yerba Buena, Aeropuerto de Ilo, Coquina, Boliviamar-Enersur, playa Tancona, Pampa Tacahuay, Pampa Picata, Pampa Ite Sur, Pampa Platanillo, playa Llostay, playa Los Palos y playa Santa Rosa; cada estación de muestreo se describe a continuación:

- **Estación 1:** Pampa Cardones se ubica geográficamente en las siguientes coordenadas UTM de la zona 19K este: 214553, norte: 8096054 en el distrito de Punta Bombón, de provincia de Islay, perteneciente a la región de Arequipa. Este sector se encuentra en zonas de actividad mineros y de extracción de canteras. De referencia a 13 kilómetros al sur del pueblo de Punta de Bombón.
- **Estación 2:** Pampa Yerba Buena pertenece al distrito de Pacocha en la provincia de Ilo de la región Moquegua, geográficamente ubicada en las coordenadas UTM 19 K Este 238272 y norte: 8084125. A 2 kilómetros de la vía costanera sur, en una zona de meseta, entre Lomas de Jesús en Arequipa y Lomas de Amoquinto pertenecientes a Ilo.
- **Estación 3:** Aeropuerto de Ilo ubicado en la zona adyacente a la pista de aterrizaje, a unos 800 metros aproximadamente de la ruta costanera, en las siguientes coordenadas UTM de 19 K este :253004 y norte: 8041228. Pertenec

al distrito de Ilo, provincia de Ilo, Región Moquegua. Esta estación de muestreo está en una terraza marina de arena adyacente a la playa Pozo de Lisas.

- **Estación 4:** Coquina es una terraza marina de arena y conchuelas ubicada en las siguientes coordenadas geográficas UTM de 19 K este: 258392 y norte: 8038826; pertenece al distrito de Ilo, provincia de Ilo, Región Moquegua. Esta estación de muestreo abarca desde la playa costera hasta el inicio de las lomas de Ilo; a unos 950 metros aproximadamente al oeste de la ruta costanera y 250 metros aproximadamente al este de la ruta costanera.
- **Estación 5:** Boliviamar-Enersur es una playa en una terraza marina de arena y conchuelas, ubicada en las siguientes coordenadas geográficas UTM de 19 K este: 263477 y Norte: 8035795. Pertenece al distrito de Ilo, provincia de Ilo, y región Moquegua. En esta zona se desarrolla bastante actividad de pesca local, limita hacia el sur con el puerto de Enersur, por el este con el Cerro Redondo y Lomas de Ilo.
- **Estación 6:** Playa Tancona se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas UTM 19 K este: 270629 norte: 8029576. Ubicada cerca al límite con Tacna, a 600 metros de la ruta costanera, en el distrito y provincia de Ilo en la región Moquegua. En sus alrededores se encuentra la zona arqueológica denominada “El Chambal” y Playa Esfinge. Esta zona presenta playas rocosas y zonas arenosas de pendiente media.

- **Estación 7:** Pampa Tacahuay es la primera estación de muestreo de norte a sur en Tacna, perteneciente a la provincia de Jorge Basadre en el distrito de Ite. Geográficamente ubicado en las coordenadas UTM 19 K este: 275240 norte: 8027729; se encuentra frente a playas rocosas y arenosas, a unos 800 metros al sur del ingreso a las lomas Tacahuay, en esta zona se presentan además actividades de extracción de material (canteras), también presenta una zona arqueológica llamada “Pampa Tacahuay 5”.
- **Estación 8:** Pampa Picata es la zona adyacente al ingreso de Punta Picata en donde predominan playas rocosas. Geográficamente está en las coordenadas UTM 19 K Este: 278261, norte: 8023336, pertenece al distrito de Ite, provincia Jorge Basadre de la región Tacna. Es una zona arenosa de talud ascendente, con amenazas de expansión urbana debido a la presencia de la actividad pesquera en caleta Punta Picata.
- **Estación 9:** Pampas Ite Sur es un área extensa desértica de suelo arenoso ubicado frente al extremo sur de los humedales de Ite, en las coordenadas UTM 19 K Este: 296131, norte: 8017739. Es una zona de propiedad privada de la minera Southern Perú, que pertenece al distrito de Ite, provincia Jorge Basadre en Tacna. Limita por el sur con playa La Meca.
- **Estación 10:** Pampa Platanillo, es un área de meseta costera con suelo compacto y desértico en la ruta hacia el acceso de Sama - Las Yaras. Se ubica

en las coordenadas UTM 19 K este: 315734, norte: 8000471; frente a playas rocosas de “Pozo Redondo” en el distrito de Sama, provincia de Tacna; a un kilómetro de la ruta costanera.

- **Estación 11:** Playa LLostay es una playa arenosa, de uso turístico y pesquero con amenazas de urbanismo, ubicada en el distrito de Sama, provincia de Tacna, con las siguientes coordenadas geográficas UTM 19K Este: 327513, norte: 7988636. Por el norte limita con la desembocadura del río Sama, mientras que por el sur con el inicio de los terrenos agrícolas de Los Palos.
- **Estación 12:** Playa Los Palos es una playa de arena, de actividad turística cercano a campos agrícolas (chacras), se ubica en el distrito La Yarada - Los Palos de la provincia de Tacna, con las siguientes coordenadas geográficas UTM 19K este: 347976, norte: 7975634.
- **Estación 13:** Playa Santa Rosa es la última playa arenosa de Perú con zonas de gramadal costero y campos agrícolas en el límite entre Perú y Chile, ubicada en el distrito La Yarada - Los Palos de la provincia de Tacna. Se encuentra en las coordenadas UTM 19K este: 352571, norte: 7972143.

Tabla 2*Ubicación de las estaciones de muestreo evaluados.*

Estación de muestreo	Zona de muestreo	Nombre de la zona	Zona (UTM)	Coordenadas ESTE	Coordenadas NORTE	Distrito	Provincia	Región
E1	ZM1 PB PC	Pampa Cardones	19 k	214553	8096054	Punta de Bombón	Islay	Arequipa
E2	ZM2 PAC PYB	Pampa Yerba Buena	19 k	238272	8084125	Pacocha	Ilo	Moquegua
E3	ZM3 ILO AI	Aeropuerto de Ilo	19 k	253004	8041228	Ilo	Ilo	Moquegua
E4	ZM4 ILO COQ	Coquina	19 k	258392	8038826	Ilo	Ilo	Moquegua
E5	ZM5 ILO BOL	Boliviamar-Enersur	19 k	263477	8035795	Ilo	Ilo	Moquegua
E6	ZM6 ILO TAN	Playa Tancona	19 k	270629	8029576	Ilo	Ilo	Moquegua
E7	ZM7 ITE TAC	Pampa Tacahuay	19 k	275240	8027729	Ite	Jorge Basadre	Tacna

Nota: Datos obtenidos durante los muestreos en campo 2023 - 2024

Tabla 2

Ubicación de las estaciones de muestreo evaluados.

Estación de muestreo	Zona de muestreo	Nombre de la zona	Zona (UTM)	Coordenadas ESTE	Coordenadas NORTE	Distrito	Provincia	Región
E8	ZM8 ITE PPI	Pampa Picata	19 k	278261	8023336	Ite	Jorge Basadre	Tacna
E9	ZM9 ITE PIS	Pampa Ite Sur	19 k	296131	8017739	Ite	Jorge Basadre	Tacna
E10	ZM10 SAM PPL	Pampa Platanillo	19 k	315734	8000471	Sama	Tacna	Tacna
E11	ZM11 SAM PLL	Playa LLostay	19 k	327513	7988636	Sama	Tacna	Tacna
E12	ZM12 YAD LP	Playa Los Palos	19 k	347976	7975634	La Yarada- Los Palos	Tacna	Tacna
E13	ZM13 YAD SR	Playa Santa Rosa	19 k	352571	7972143	La Yarada- Los Palos	Tacna	Tacna

Nota: Datos obtenidos durante los muestreos en campo 2023 - 2024

3.2. Población

Todos los individuos de “gaviotín peruano” presentes en temporada reproductiva desde Punta Bombón hasta playa Santa Rosa, ya sean adultos, juveniles, polluelos y nidos; en los 200 kilómetros aproximados del litoral costero, con un área estimada de 80 kilómetros cuadrados (km²) recorridos.

3.3. Muestra

Solo individuos de “gaviotín peruano” que se encontraron con nidos activos con huevos, en los 15,6 kilómetros cuadrados (km²) de área, evaluados dentro de las 13 estaciones de muestreo.

3.4. Periodo de estudio

El estudio se realizó durante la temporada reproductiva del “gaviotín peruano” la cual coincide con la temporada seca (primavera y verano 2023-2024), desde los meses desde septiembre 2023 a marzo 2024.

La temperatura media máxima durante el periodo de estudio fue de 27°C y la temperatura media mínima de 16,6°C, con una precipitación mensual de 0 mm/mes. Estos datos obtenidos de las estaciones meteorológicas de SENAMHI en Ilo, Ite y La Yarada.

Los monitoreos se realizaron cada 15 días, alternando las estaciones de muestreo, debido a la distancia que había entre ellas, así también hubo estaciones

de muestreo en donde se limitó el acceso de libre tránsito para el monitoreo y la búsqueda de nidos, tales como Pampa Cardones y Pampa Ite Sur en las cuales se presentaron actividades mineras por ser de propiedad privada.

El “gaviotín peruano” presentaba mayor actividad durante la mañana, entre las 6:00 a.m. y las 10:00 a.m., en donde se pudo observar una mayor abundancia de individuos en descanso, en vuelo vocalizando y en cortejo, para lo cual la búsqueda de nidos y censos se iniciaron desde tempranas horas del día. Una vez recorrido los 2 transectos de 3 kilómetros establecidos por estación de muestreo, procedíamos a trasladarnos a una siguiente estación de muestreo, tanto en la mañana como en la tarde, para así aprovechar la luz del día.

Al llegar el medio día, la presencia de “gaviotines peruanos” disminuía, ya que la mayoría de ellos se iban en dirección al mar en búsqueda de alimento para proveerle a su pareja que se quedaba anidando los huevos. También se realizaron monitoreos por la tarde del mismo día entre las 03:00 pm – 6:00pm, pero ya trasladados hacia otras estaciones de muestreo.

De esta forma se realizaron los monitoreos de búsqueda de nidos y censos, agrupando por día de 4 a 5 estaciones de muestreo para el monitoreo, se tomó como punto de inicio las estaciones de muestreo ubicados en la ciudad de Ilo y sus alrededores. En un día completo se iniciaba desde Pampa el Palo (Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar – Enersur) hacia el norte (Pampa Cardones y Pampa

Yerba buena), al otro día se monitoreaba desde Playa Tancona y Pampa Tacahuay durante la mañana y por la tarde se iba a Pampa Picata y Pampa Ite Sur, se descansaba en Ite y se continuaba al día siguiente hacia el sur, desde Pampa Platanillo y Playa LLostay durante la mañana y por la tarde terminamos con playa Los Palos y playa Santa Rosa. Fueron 3 días de recorrido seguidos para llegar a cubrir gran parte de las estaciones de muestreo durante los meses de evaluación (Ver ANEXO 1).

3.5. Colecta de datos

En las trece estaciones de muestreo la recolección de información fue cada 15 días, en donde se definieron puntos estratégicos de inicio en cada transecto de 3 kilómetros de longitud con una franja de 100 metros a cada lado (Ver ANEXO 2). De esta forma en cada estación de muestreo se llegaron a realizar 2 transectos de búsqueda.

Los individuos adultos en vuelo, descanso y/o vocalizando de “gaviotín peruano” fueron registrados mediante el uso de binoculares, anotando en una libreta de campo el número de individuos observados, así también durante la búsqueda de nidos se anotaron las coordenadas geográficas de cada registro, medición del diámetro (menor y mayor) y la profundidad de cada nido. Los datos colectados de cada nido (dimensiones, categorización, número de huevos, temperatura, etc.) fueron en un tiempo mínimo entre 2 a 3 minutos por nido (Amorós *et al.*, 2010).

Luego de culminar los transectos de búsqueda por estación de muestreo, se anotaron las características fisiográficas y ambientales de cada estación, así como las amenazas antrópicas o naturales observadas durante el recorrido realizado.

3.6. Metodología

3.6.1. Censo poblacional y búsqueda de nidos.

Los censos poblacionales fueron realizados siguiendo la metodología de Amorós-Kohn (2010), para lo cual se realizaron recorridos a pie por el desierto en grupos de 2 personas en los cuales cada observador se desplazó por un transecto de 3 kilómetros con un ancho de observación de 100 metros a cada lado; es decir unos 200 metros de franja laterales (Ver ANEXO 3).

La separación entre los transectos fue de 150 metros de forma paralela (frente a frente). Se identificaron los individuos por grupos etarios: adultos, juveniles y polluelos. El número total de individuos fue registrado cada mes con el uso de binoculares (8x42) (Ver ANEXO 3). La frecuencia de los censos fue mensual desde setiembre 2023 hasta marzo 2024.

Para la búsqueda de nidos se siguió los transectos paralelos de 3 kilómetros de longitud siguiendo además los métodos de observación descritos por Bachmann y Darrieu (2010) modificado, que son tres técnicas para la localizar los nidos: (1) la observación a distancia de la presencia de alguna colonia del “gaviotín peruano” en vuelo y escuchando su vocalización, (2) la observación a distancia de las parejas

para detectar individuos que estén incubando y (3) seguimiento de huellas que nos dirijan hacia el nido. Además, durante el trayecto recorrido por cada persona se identificó como primera señal la vocalización del gaviotín peruano, para así poder iniciar la búsqueda de los nidos.

3.6.2. Monitoreo de nidos

Una vez ubicado cada nido, se procedió a georreferenciarlos con un navegador GPS de marca Garmin 64S, siguiendo la metodología de Vizcarra et al. (2022), para marcar el nido encontrado se colocó un pequeño palito de madera (bajalengua), donde se enumeró y codificó al nido, colocándolo aproximadamente a 20 centímetros de distancia del nido encontrado para no perturbar a la especie. Así también se colocó una estaca de madera con cinta flaying, a una distancia de metro y medio del lugar del nido para así poder volver a ubicar los nidos como punto de observación. El monitoreo de nidos posterior para evaluar el éxito reproductivo consistió en volver a los nidos encontrados con ayuda de GPS, la observación de la estaca y de la marca de palito en el nido (Ver ANEXO 4).

La codificación alfanumérica de cada nido fue en relación con el lugar de evaluación, seguido del número correlativo de encuentro y las iniciales del evaluador en campo. Ejemplo: CO 04-HB; CO corresponde a un nido de la estación de muestreo ubicada en Coquina, 04 es el número de nido encontrado en esa estación y HB (Haleyda Balboa) siglas del nombre de la persona que lo encontró.

3.6.3. Caracterización de los nidos

Luego de georreferenciar y marcar en cada uno de los nidos encontrados, se tomaron las dimensiones del diámetro mayor, diámetro menor y la profundidad del nido utilizando una regla metálica de 15 cm (± 1 mm). Así también se tomaron fotografías panorámicas y cercanas de cada nido para mostrar características alrededor del nido y ambiente. Se anotó el color del suelo de cada nido según la guía del Sistema Munsell.

Posteriormente se describió al nido según el registro del grado de actividad que presentaban, donde se consideró a los “nidos activos” a aquellos nidos que presentaron huevos puestos en la temporada de evaluación y/o presentaron polluelos; y “nidos inactivos” a aquellos que presentaron huevos de temporadas anteriores o que en el momento de su hallazgo los huevos ya hayan sido abandonados. El tamaño de puesta consistió en el conteo del número de huevos en cada nido.

Para la caracterización de la formación del nido se tomaron en cuenta la presencia de piedritas, conchuelas, huesos, etc. (Ver ANEXO 6); siguiendo la clasificación propuesta por Amorós et al. 2010, se modificó algunas categorías en donde describe los elementos más cercanos al nido hasta una distancia no mayor de 0,5 metros aproximadamente y considera el término piedra aquella roca cuyo tamaño sea mayor o igual a los 6 cm. Esta clasificación consistió en:

- **Nido rodeado con piedrillas (RP):** Incluye a todos los nidos que presentan piedras alrededor o se encuentran parcialmente rodeados por éstas.
- **Nido junto a piedrillas (JP):** Son nidos donde las piedras se encuentran ubicadas a un lado de este. Estas pueden estar aisladas o agrupadas; sin embargo, en ambos casos no se encuentran alrededor del nido.
- **Con conchuelas (CC):** Son nidos que se encuentran en zonas donde predomina la presencia de restos de bivalvos y caracoles
- **Junto a huesos (JH):** Son nidos que se encuentran junto a huesos principalmente de aves. Estos nidos no presentan piedras
- **Junto a piedrillas y conchuelas (JPC):** Nido presenta conchuelas al interior y/o alrededor junto a piedrillas o alrededor.
- **Ausencia de conchuelas, piedras y huesos (ACPCH):** Nido con solo material propio del sustrato sin piedras, huesos ni conchuelas.

Además, se realizó la medición cuantitativa de la cobertura del suelo alrededor del nido en un radio aproximado de 50 centímetros, en donde se evaluó el porcentaje de cobertura de suelo desnudo, porcentaje de piedras, porcentaje de vegetación y de residuos sólidos (Amorós et al., 2010).

Los nidos también fueron categorizados según la distancia perpendicular a la línea distancia al mar o distancia al mar en: Cercana (<120m) aquellos nidos ubicados a menos de 120 m del mar, Moderada (121-800m) nidos ubicados entre 121 a 800 m de distancia del mar y Alejada (>800m) aquellos ubicados a más de 800 m del mar (Simonetti et al., 2013; Chura, 2016).

3.6.4. Caracterización del huevo

Los huevos se caracterizaron según su forma, la cual se clasificaron como “huevos ligeramente esféricos” o huevos “ligeramente en punta”; también se caracterizó el color del huevo, que variaba según el tiempo en que fueron puestos; los huevos recientes presentaron un color ligeramente verdoso, mientras que los huevos con más tiempo de puesta fueron ligeramente más cremas (Amorós et al., 2010). Todos los huevos ya presentaban como característica esencial pequeñas manchas en toda su superficie. Así también se tomaron fotografías a los huevos para mostrar como evidencia de las características encontradas y descritas en la investigación (Ver ANEXO 7).

Una vez caracterizado la forma y el color del huevo, de manera rápida se tomó la temperatura del huevo con ayuda de un termómetro digital, además se tomaron las medidas biométricas correspondientes del largo y ancho de cada huevo con un vernier (+0,1 mm), luego se pesó cada uno de los huevos en una balanza analítica con la ayuda de una chapa de botella para mantener estable al huevo (Amorós et al., 2010) (Ver ANEXO 8).

El tiempo de esta actividad en cada nido fue de 3 a 4 minutos para la colecta de datos. La manipulación de huevos fue con cuidado de bioseguridad como el uso de guantes de nitrilo.

3.6.5. Caracterización de los polluelos.

En los polluelos encontrados se tomaron medidas biométricas en cada uno de ellos, la cual fueron pesados en una balanza digital de 30 gramos, también se midió la longitud del culmen (pico completo), la longitud del tarso con el vernier ($\pm 0,1$ mm), y la longitud del ala con una regla ($\pm 0,1$ mm) (Amorós et al., 2010).

La manipulación de los polluelos fue con guantes de nitrilo para evitar alguna alteración y/o abandono del “gaviotín peruano” adulto. El tiempo de muestreo con cada polluelo fue de al menos de 1 a 2 minutos para la colecta de datos. En cada caso se tomaron fotografías de cada actividad (Ver ANEXO 10).

3.6.6. Seguimiento de nidos para cuidado parental

Para el seguimiento de algunos nidos activos, se instaló una microcámara (Mini 550 resolution button screw micro-camera, Stuntcams, MI, USA) durante una mañana a una distancia de menos de 1 m del nido, para registrar la actividad de cuidado parental (tasa de visitas al nido). Este equipo es muy pequeño y no es invasivo ni provoca deserción del nido por el gaviotín que incuba (Ver ANEXO 12).

3.6.7. Éxito reproductivo.

Para el éxito reproductivo se utilizó el método descrito por Amorós *et al.*, 2010, (método tradicional) el cual es calculado considerando la proporción de nidos en los que al menos eclosionó un huevo y también tomando en cuenta la cantidad de huevos eclosionados respecto al número de huevos totales puestos en el nido. Durante cada salida de campo se buscaron nuevos nidos y se revisaron los nidos hallados en las salidas anteriores.

El éxito reproductivo fue evaluado a través del éxito de eclosión (porcentaje de nidos eclosionados sobre el total de nidos encontrados) clasificando los nidos de acuerdo con el éxito de eclosión en tres categorías:

- **Nido exitoso:** Evidencia de eclosión mediante seguimiento de polluelos encontrados. Son aquellos nidos en los que se comprobó la presencia de algún polluelo, huevo con indicios de eclosión (por tener un punto de la cáscara resquebrajado o totalmente perforado) (Cuervo, 2003; Amorós et al., 2010).
- **Nido con éxito desconocido:** Aquellos que no pudieron ser seguidos o monitoreados, en los que no se supo si la puesta fue predada sin dejar rastros o si los huevos han eclosionado y los pollos abandonaron el nido (Cuervo, 2003; Amorós et al., 2010).
- **Nido no exitoso o fracasado:** Evidencia de depredación y/o abandono de nido. Son aquellos en los que se hallaron restos de cáscaras o del contenido de los

huevos, y si había indicios de abandono por parte de los adultos (huevos desperdigados y fríos) (Cuervo, 2003; Amorós et al., 2010).

El éxito reproductivo es limitado al tiempo entre la puesta del primer huevo y la eclosión, puesto que los polluelos son nidífugos es decir a las pocas horas de nacer, son capaces de abandonar el nido y trasladarse a grandes distancias, especialmente cuando son molestados (Cuervo, 2003; Amorós et al., 2010).

Esta metodología solo se aplicó en la colonia reproductiva de Pampa El Palo en el distrito de Ilo, donde se ubicó las estaciones de muestreo de Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar, esto debido a la cercanía y la constante presencia de nidos encontrados en cada visita (Ver ANEXO 13).

3.6.8. Caracterización de las zonas de nidificación.

Se caracterizaron en función al tipo de ambiente para lo cual se consideraron dos sectores, Sector Litoral Playa y el Sector Litoral Costero. Para el sector Litoral Playa se tomó desde la zona de influencia directa marina hasta los 120 metros opuesta a la dirección del mar, El sector Litoral Costero se tomó como la zona hasta 800 metros o más alejada de la influencia marina (Montes de Oca, 2021).

La caracterización principal de cada estación de muestreo consistió en anotar características fisiográficas y de hábitat de cada sitio de evaluado que a continuación se detalla:

- **Tipo de suelo:** Suelo arenoso de playa, de lomas, arenoso con conchuelas, gravilla, gravilla con conchuelas, arcilloso, suelo compacto con rocas.
- **Tipo de vegetación:** Desierto costero (cuando no presenta vegetación emergente), lomas (vegetación efímera de invierno), gramadales costeros (grama salada - *Distichlis spicata*) en suelo arenoso, y agricultura.
- **Forma fisiográfica:** Terraza marina o terraza costera (terreno plano sobre el nivel del mar), playa arenosa (terreno de baja pendiente a nivel del mar), meseta costera (altiplanicie extensa de suelo desértico arenoso o compacto), playas rocosas (zonas de pendiente media a baja (30 - 40°) con suelo arenoso o gravilla ubicados posterior a las zonas rocosas).
- **Extensión aproximada:** Ubicando cada registro de los nidos se realizó un perímetro que abarque a todos los nidos y los sitios donde el gaviotín peruano este volando, con esto se determinó una aproximación de la superficie en hectáreas (Ha) de cada estación de muestreo.
- **Distancia de la colonia reproductiva al mar:** Se determinó un punto central dentro de cada estación de muestreo, de esta manera con ayuda del programa Google Earth se determinó la distancia perpendicular a la orilla del mar.
- **Distancia de nido a mar:** Luego de ubicar los nidos y georreferenciarlos en campo, a cada nido se subió a sistema de coordenadas en KML del programa Google Earth para conocer con posterioridad la distancia de nido al mar. Para

la descripción de la zona de nidificación se anotó el nido más cercano, el nido más alejado del mar y el promedio.

- **Pendiente del terreno:** Se tomó en consideración los rangos de: pendiente baja (0 - 25°) de elevación, pendiente moderada (>25 - 50) y pendiente alta (> 50).
- **Altitud:** La altitud sobre el nivel del mar promedio de los nidos ubicados en cada estación de muestreo, además se describe la máxima altura y mínima altura sobre el nivel del mar de cada nido.
- **Color de suelo:** Cualitativamente se caracterizó el color de suelo en gris amarillento, gris oscuro, gris claro y marrón rojizo de acuerdo a la composición edafológica.

3.6.9. Amenazas

Se registraron y anotaron de forma cualitativa las amenazas observadas en campo que afecten o podrían afectar al “gaviotín peruano” en su colonia reproductiva, estas amenazas fueron agrupadas en naturales y antrópicas según Vizcarra et al. (2022). En el primer grupo se consideran las amenazas naturales como los depredadores observados directa o indirectamente (huellas) en las zonas de nidificación, además se consideraron los enemigos naturales que pueden causar deserción de nidos del gaviotín peruano (ver ANEXO 30).

En el segundo grupo de amenazas antrópicas se identificaron aquellas actividades humanas como el tránsito vehicular de motos, autos y camionetas,

presencia de los residuos sólidos (basura), el paso de los pescadores, el turismo en verano, la expansión urbana, agrícola, minería y la presencia de perros y gatos domésticos (mascotas o atraídos por residuos sólidos) que en conjunto tienen un alto potencial de impactar negativamente la colonia reproductiva del “gaviotín peruano” (ver ANEXO 27, 28 y 29).

3.6.10. Análisis de datos

La información colectada en campo se procesó en una base de datos del programa Excel de Microsoft Office® 2013, donde se realizaron los análisis estadísticos descriptivos (tablas de frecuencias, gráficos de barras, pasteles, así como rangos máximos, mínimos, promedios y desviación estándar) para cada parámetro evaluado.

Para la comparación de las categorías según la formación de nido y el rango de distancia al mar en cada estación de muestreo, se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un valor de significancia de 0,01 y un intervalo de confianza para la media del $\alpha= 99\%$. con el software SPSS 26.0.

Además, se utilizó el programa Google Earth para la ubicación y determinación de distancia al mar de cada nido, mientras que para la elaboración de mapas de los sitios de nidificación y nidos encontrados se utilizó el programa ArcGIS 10.2.2.

IV. RESULTADOS

4.1. Censo y búsqueda de nidos.

4.1.1. Censos poblacionales (abundancia por cada zona evaluada)

Tabla 3

Abundancia total del “gaviotín peruano” según mes de evaluación desde Punta

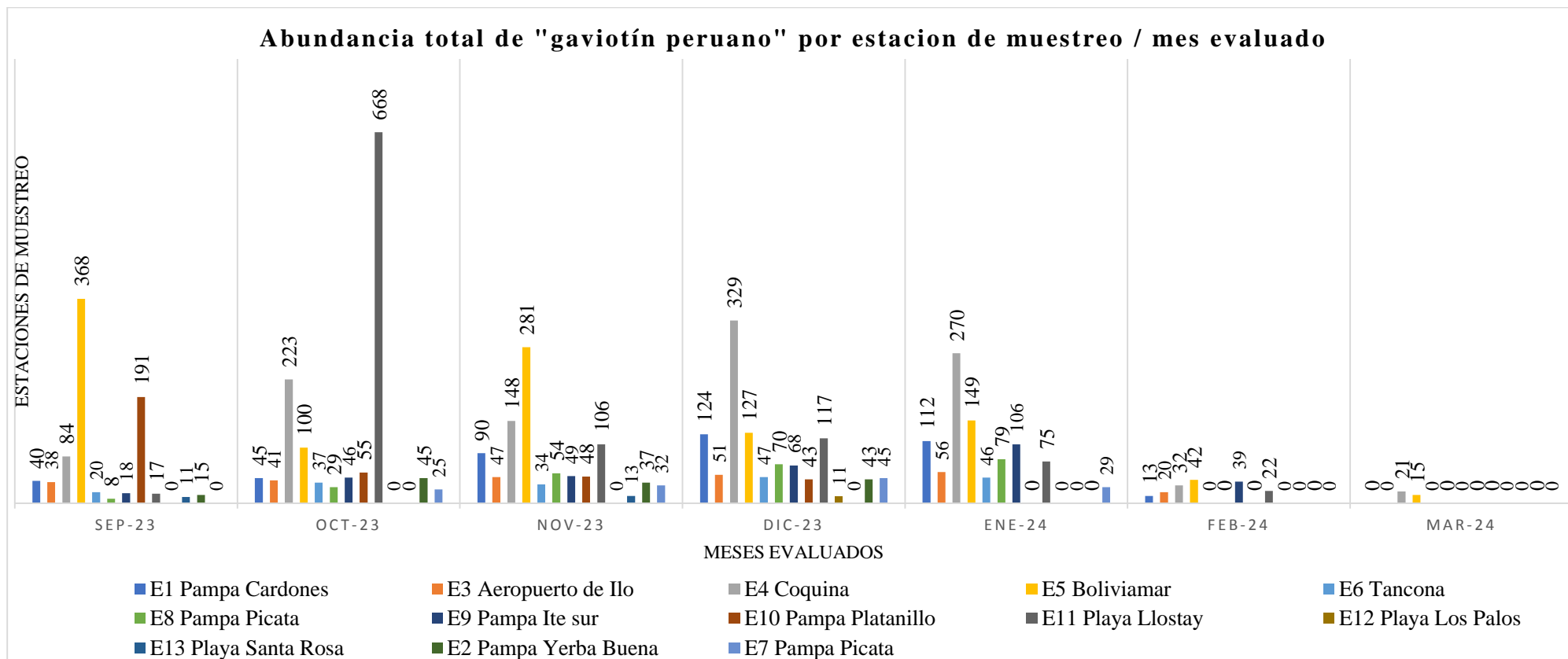
Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	Setiembre 2023	Octubre 2023	Noviembre 2023	Diciembre 2023	Enero 2024	Febrero 2024	Marzo 2024
E1	40,0	45,0	90,0	124,0	112,0	13,0	0,0
E2	15,0	45,0	37,0	43,0	0,0	0,0	0,0
E3	38,0	41,0	47,0	51,0	56,0	20,0	0,0
E4	84,0	223,0	148,0	329,0	270,0	32,0	21,0
E5	368,0	100,0	281,0	127,0	149,0	42,0	15,0
E6	20,0	37,0	34,0	47,0	46,0	0,0	0,0
E7	0,0	25,0	32,0	45,0	29,0	0,0	0,0
E8	8,0	29,0	54,0	70,0	79,0	0,0	0,0
E9	18,0	46,0	49,0	68,0	106,0	39,0	0,0
E10	191,0	55,0	48,0	43,0	0,0	0,0	0,0
E11	17,0	668,0	106,0	117,0	75,0	22,0	0,0
E12	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0
E13	11,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	810,0	1314,0	939,0	1075,0	922,0	168,0	36,0

Nota: En la Tabla 3 se muestra los valores de abundancia total de individuos de “gaviotín peruano” registrados durante cada mes evaluado desde setiembre 2023 a marzo 2024.

Figura 2

Abundancia total de “gaviotín peruano” por estación de muestreo.



Nota: En la figura 2 se observa que en setiembre 2023 la mayor abundancia de individuos ocurrió en la estación de muestreo E5 Boliviamar. En el mes de octubre 2023 la mayor abundancia se dio en la estación de muestreo E11 en Llostay. En noviembre 2023 fue en la estación de muestreo E5 Boliviamar, mientras que en diciembre 2023 y enero 2024 fue en E4 Coquina. Para febrero 2024 la población total de “gaviotines peruanos” disminuye drásticamente en donde la mayor abundancia se da en E5 Boliviamar, finalmente para marzo 2024 solo se encuentran algunos individuos en Coquina y Boliviamar.

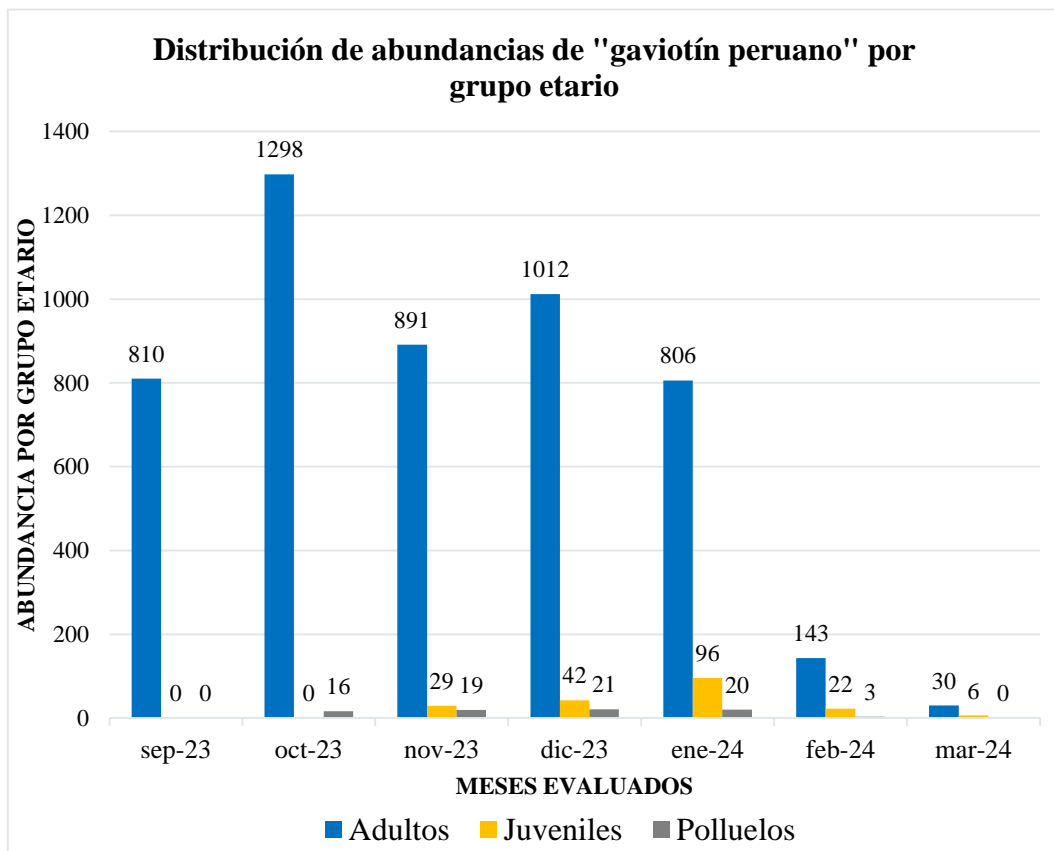
Tabla 4

Composición etaria del “gaviotín peruano” entre setiembre 2023 a marzo 2024 evaluados desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Mes evaluado	Adultos	Juveniles	Polluelos	Total
Setiembre 2023	810,0	0,0	0,0	810,0
Octubre 2023	1298,0	0,0	16,0	1314,0
Noviembre 2023	891,0	29,0	19,0	939,0
Diciembre 2023	1012,0	42,0	21,0	1075,0
Enero 2024	806,0	96,0	20,0	922,0
Febrero 2024	143,0	22,0	3,0	168,0
Mazo 2024	30,0	6,0	0,0	36,0

Figura 3

Composición etaria (adulto, juvenil y polluelo) del "gaviotín peruano" entre setiembre 2023 a marzo 2024.



Nota: En la figura 3 se observa que en el mes de setiembre 2023 se da el registro de solo adultos, mientras que en octubre 2023 se registran los primeros polluelos dado que su eclosión se da en este mes, mientras que para noviembre se registran además individuos en etapa juvenil, de este modo el comportamiento de aparición de registros de etapa juvenil y polluelos se dan hasta febrero 2024, finalmente en marzo 2024 solo se registran adultos y juveniles.

4.1.2. Búsqueda de nidos

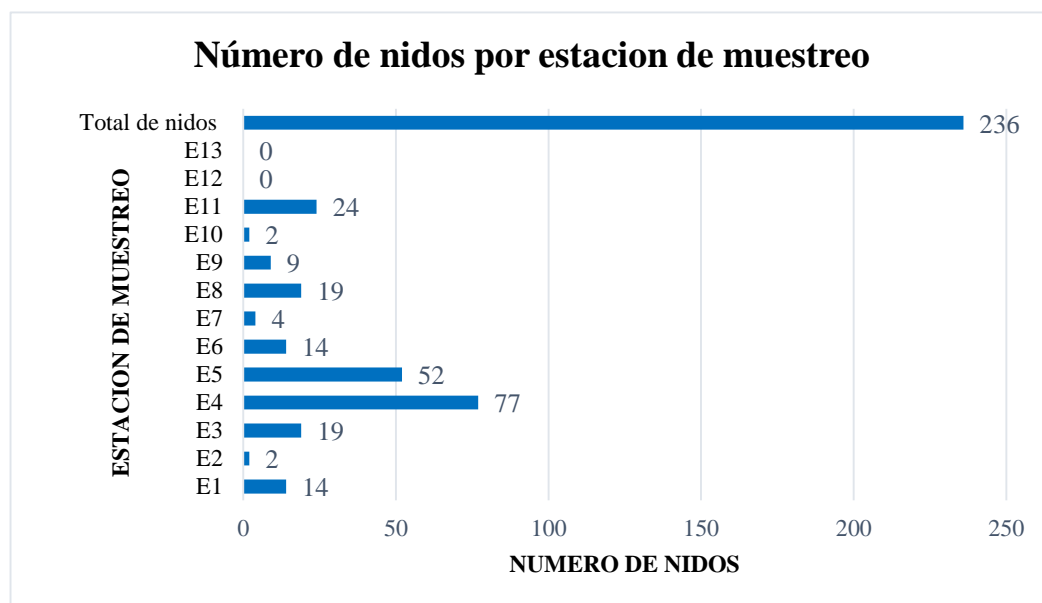
Tabla 5

Número de nidos registrados de cada mes en las diferentes estaciones de muestreo desde Punta Bombón – Arequipa hasta Playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	Set. 2023	Oct. 2023	Nov. 2023	Dic. 2023	Ene. 2024	Feb. 2024	Total	Porcentaje (%)
E1	0,0	0,0	11,0	3,0	0,0	0,0	14,0	5,9
E2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8
E3	3,0	5,0	5,0	4,0	2,0	0,0	19,0	8,1
E4	9,0	9,0	17,0	23,0	15,0	4,0	77,0	32,6
E5	8,0	7,0	13,0	16,0	6,0	2,0	52,0	22,0
E6	2,0	1,0	3,0	7,0	1,0	0,0	14,0	5,9
E7	0,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,7
E8	0,0	0,0	11,0	6,0	2,0	0,0	19,0	8,1
E9	0,0	0,0	0,0	6,0	3,0	0,0	9,0	3,8
E10	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8
E11	2,0	2,0	4,0	7,0	7,0	2,0	24,0	10,2
E12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total de nidos	24,0	30,0	66,0	72,0	36,0	8,0	236,0	100,0

Figura 4

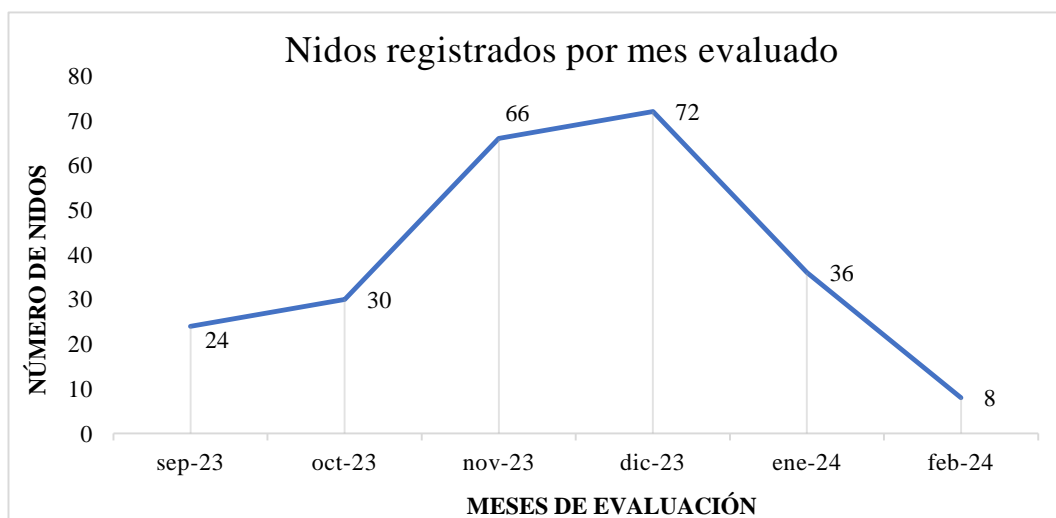
Número de nidos del “gaviotín peruano” registrados en las estaciones de muestreo realizados entre setiembre 2023 a febrero 2024.



Nota: En la figura 4 se muestra que durante el periodo reproductivo 2023 - 2024 del “gaviotín peruano” se registraron 236 nidos en total en donde el mayor número de nidos se registra en la estación de muestreo E4 Coquina con 77 (32,6%), seguido de E5 Boliviamar con 52 (22,0%), E11 LLostay con 24 nidos (10,2%), E3 Aeropuerto y E8 en Picata con 19 nidos cada uno (8,1%), E1 Cardones y E6 Tancona cada una con 14 nidos (5,9%), E9 Ite Sur con 9 nidos (3,8%), E7 Tacahuay con 4 nidos (1,7%), E2 Yerba Buena y E10 Platanillo con 2 nidos cada uno (0,8%), finalmente E12 Los Palos y E13 Santa Rosa son sitios que no presentaron nidos. Es decir, se tienen identificados 11 sitios de nidificación desde Punta de Bombón hasta playa Santa Rosa.

Figura 5

Número de nidos registrados por mes evaluado desde setiembre 2023 a febrero 2024.

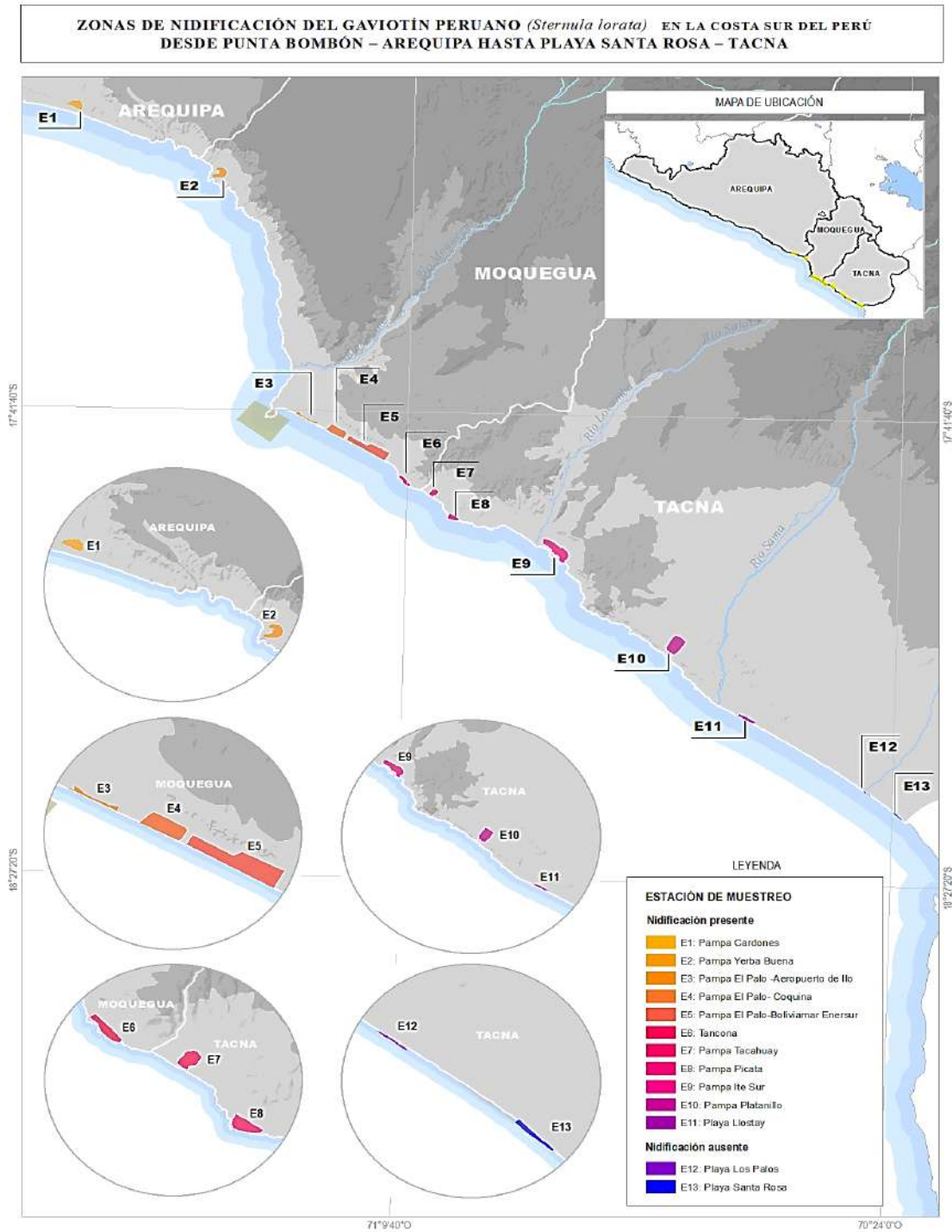


Nota: Se puede observar en el gráfico lineal de la figura 5, que la mayor frecuencia de nidos de *Sternula lorata* “gaviotín peruano”, se presentó en el censo de diciembre del 2023 con 72 nidos, seguido del censo de noviembre del 2023 con 66 nidos, mientras que la menor frecuencia de nidos se presentó en febrero del 2024 con 8 nidos. De este modo notamos que el pico máximo de postura de huevos ocurre en diciembre 2023.

El mapa de la Figura 6 muestra la ubicación de cada estación de muestreo, donde además se diferencia los sitios establecidos como zonas de nidificación del *Sternula lorata* “gaviotín peruano” encontrados durante el periodo de investigación, de las zonas en las que no se encontraron ningún nido a pesar de la presencia del gaviotín peruano.

Figura 6

Mapa de ubicación de las 13 estaciones de muestreo.



4.2. Monitoreo de nidos

Durante los monitoreos realizados se registraron cada uno de los nidos encontrados, los cuales fueron georreferenciados, codificados y monitoreados con estacas (bajalenguas) (ver ANEXO 4). Así también en el ANEXO 5 se muestran detalladamente el registro de las coordenadas geográficas de los 236 nidos encontrados durante el proceso de monitoreo en las 13 estaciones de muestreo.

4.3. Caracterización de los nidos

4.3.1. Tamaño de puesta de nido

El número de huevos de cada nido establece el tamaño de puesta, para lo cual se realizó el conteo del número de huevos encontrados en cada nido.

Tabla 6

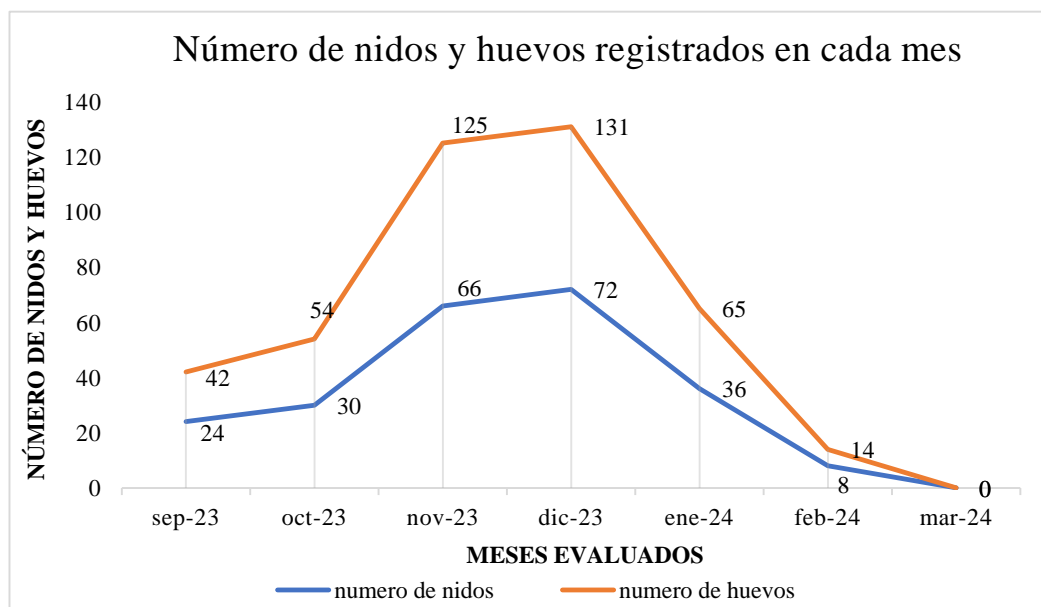
Número de nidos y huevos de gaviotín peruano de acuerdo con el mes de evaluación.

Mes evaluado	Frecuencia (Número de nidos)	Porcentaje (%)	Número de huevos
Set-23	24,0	10,2	42,0
Oct-23	30,0	12,7	54,0
Nov-23	66,0	28,0	125,0
Dic-23	72,0	30,5	131,0
Ene-24	36,0	15,3	65,0
Feb-24	8,0	3,4	14,0
Mar-24	0,0	0,0	0,0
Total	236,0	100,0	431,0

Nota: En la tabla 6 muestra que se registraron en el periodo reproductivo (2023 - 2024) un total de 431 huevos en toda el área evaluada. En donde el 30,5% de nidos se registraron en diciembre 2023, mientras que en noviembre 2023 se registró el 28% del total de nidos encontrados, también se muestra que para marzo 2024 no se registran nidos en las 13 estaciones de muestreo.

Figura 7

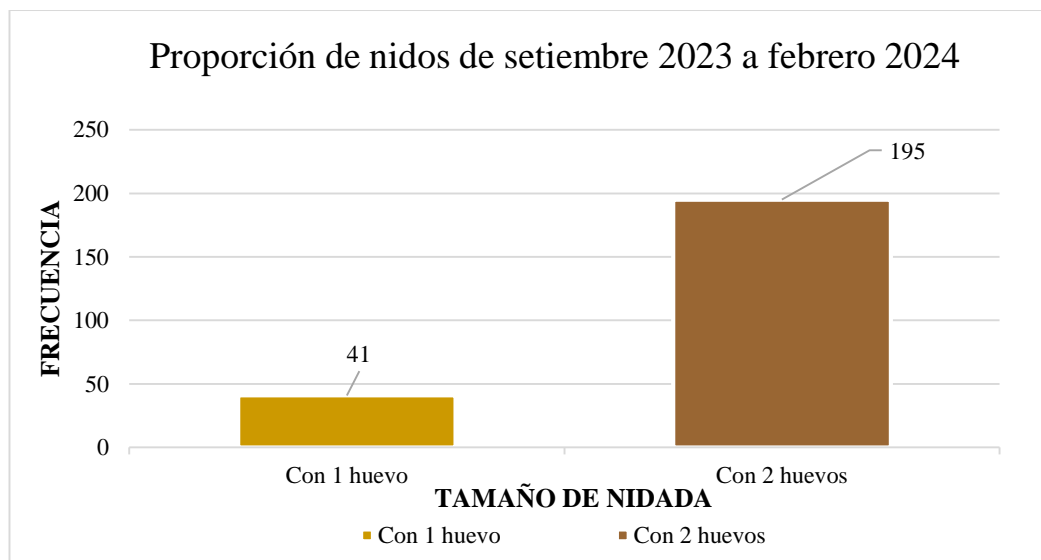
Número de nidos y número de huevos en cada mes de evaluación.



Nota: En la figura 7 se puede apreciar que el mayor número de nidos registrados ocurre en diciembre (2023) con 72 nidos y 131 huevos, en noviembre (2023) con 66 nidos y 125 huevos, enero (2024) con 36 nidos y 65 huevos, octubre (2023) con 30 nidos y 54 huevos, setiembre (2023) con 24 nidos y 42 huevos, finalmente en febrero (2024) 8 nidos con 14 huevos, mientras que en marzo (2023) ya no se registran nidos. En total se registraron 431 huevos de gaviotín peruano.

Figura 8

Tamaño de nidada en proporción de nidos encontrados con 1 y 2 huevos.



Nota: En la figura 8 se muestran los valores del tamaño de nidada del “gaviotín peruano”, donde fueron 195 nidos los que se encontraron con dos huevos (83%), mientras que 41 nidos del total de 236 tuvieron un tamaño de puesta de 1 huevo (17%).

4.3.2. Medidas del nido

Para cada nido se realizó las mediciones del diámetros mayor, menor y profundidad de los nidos registrados, en donde los nidos se constituyen en una depresión del suelo con un diámetro externo o mayor de $9,56 \pm 0,99$ cm, diámetro interno o menor de $8,45 \pm 1,17$ cm y una profundidad de $1,75 \pm 0,33$ cm (n=236). En la tabla 7 y tabla 8 se muestra los promedios de las mediciones de los nidos en cada estación de muestreo, su desviación estándar y sus rangos de máximo y mínimo.

Tabla 7

Mediciones de los diámetros de los nidos del “gaviotín peruano”, según estación de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	MEDICIÓN DE DIÁMETROS DE NIDOS (n=236)									
	Diámetro mayor (cm)					Diámetro menor (cm)				
	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo		Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	
E1	9,87	0,45	8,90	11,00		9,30	0,52	8,00	10,20	
E2	9,90	0,14	9,80	10,00		8,30	0,28	8,10	8,50	
E3	9,31	0,81	7,00	10,10		7,71	1,61	4,00	9,80	
E4	9,59	0,87	7,00	13,00		8,85	0,88	6,50	12,00	
E5	9,42	0,83	7,00	11,00		7,95	1,46	4,00	10,00	
E6	9,34	0,74	8,00	10,00		8,31	0,87	6,50	9,80	
E7	9,95	0,06	9,90	10,00		8,15	0,21	7,90	8,40	
E8	9,27	0,79	8,00	10,10		7,77	1,23	5,00	9,40	
E9	9,99	2,01	7,90	13,00		8,87	1,00	7,00	10,00	
E10	9,95	0,07	9,90	10,00		8,45	0,49	8,10	8,80	
E11	9,85	1,36	7,00	13,00		9,01	0,79	7,00	10,20	
Total (n=236)	9,56	0,99	7,00	13,00		8,45	1,17	4,00	12,00	

Nota: En la tabla 7 se puede apreciar que el mayor diámetro promedio se da en la estación de muestreo E9 Pampa Ite Sur con 9,99 cm y un rango entre (7,90 cm – 13,00 cm). El mayor promedio del diámetro menor de nidos se presentó en la estación de muestreo E1 Pampa Cardones con 9,30 cm y un rango entre (8,00 cm – 10,20 cm).

Tabla 8

Mediciones de la profundidad de los nidos del “gaviotín peruano”, según estación de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	PROFUNDIDAD DE NIDOS (cm) n=236			
	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
E1	1,76	0,19	1,40	2,00
E2	1,35	0,07	1,30	1,40
E3	2,00	0,46	1,20	3,00
E4	1,66	0,27	1,20	2,20
E5	1,85	0,27	1,20	3,00
E6	1,81	0,20	1,50	2,20
E7	1,15	0,06	1,10	1,20
E8	1,86	0,18	1,50	2,10
E9	1,71	0,39	1,20	2,50
E10	1,25	0,07	1,20	1,30
E11	1,73	0,48	1,20	3,00
Total (n=236)	1,75	0,33	1,10	3,00

Nota: En la tabla 8 se puede observar que los nidos con mayor profundidad se encontraron en la estación de muestreo E3 Aeropuerto con 2,00 cm y un rango entre (1,20 cm – 3,00 cm).

4.3.3. Categorización de los nidos según el grado de actividad

Los 236 nidos registrados durante este estudio fueron nidos activos (100,0%), es decir presentaban actividad de incubación, postura y/o eclosión durante el tiempo de monitoreo realizados.

Tabla 9

Nidos según grado de actividad de “gaviotín peruano” encontrados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Grado de actividad	Frecuencia (Número de nidos)	Porcentaje (%)	Observación
Nido activo	236,0	100,0	Nidos con presencia de padres incubando
Nido inactivo	0,0	0,0	Nidos ausencia de padres
Total	236,0	100,0	431 huevos

4.3.4. Categorización de los nidos según características del material de formación

Los nidos no presentaron una construcción verdadera, solo siendo adornadas con algunos materiales alrededor (como piedras o piedrillas, residuos sólidos, huesos, conchuelas). De esta manera se categorizaron según el material al interior del nido y se incluyó la descripción de los elementos más cercanos a este hasta una distancia no mayor de 0,5 m. En la tabla 10 se observan las 6 categorías de nidos según características del material que lo conforman (ver ANEXO 6).

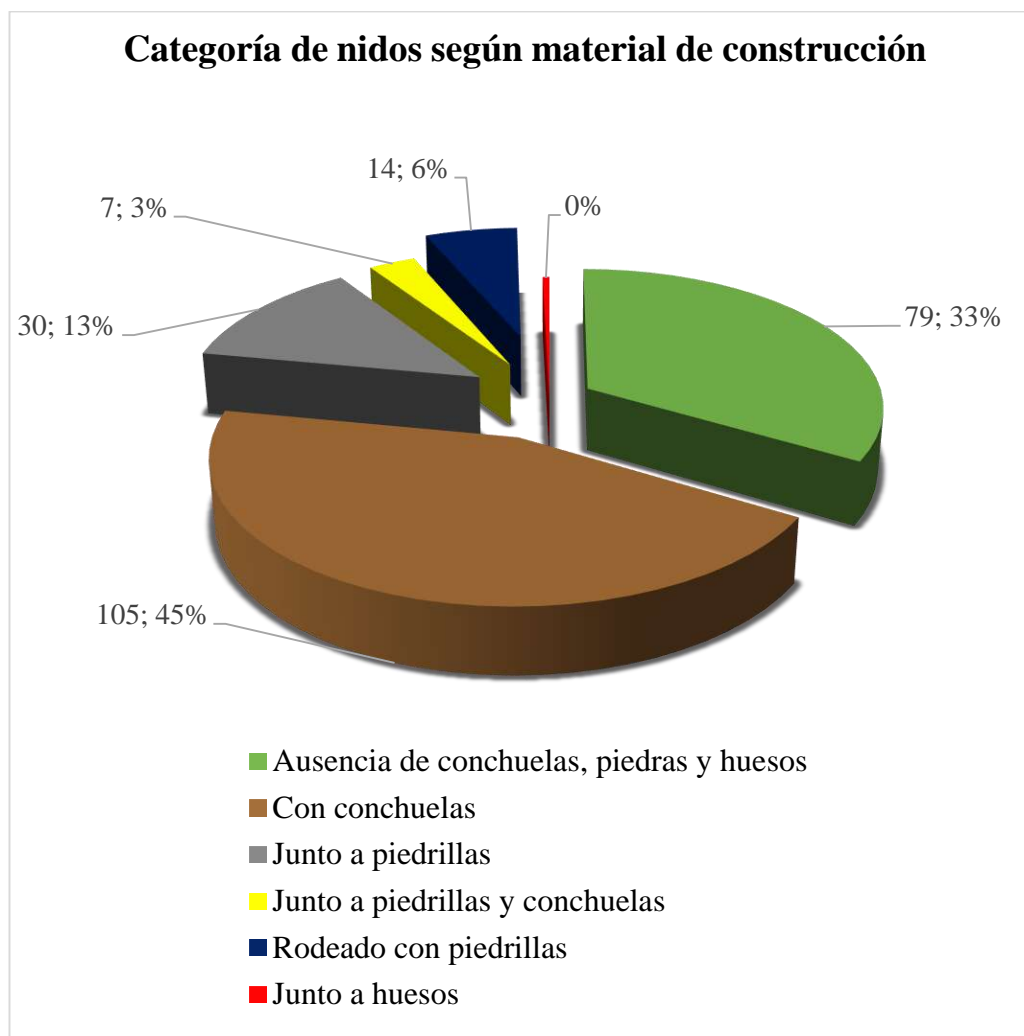
Tabla 10

Frecuencia y porcentaje de los nidos encontrados según características del material de formación en toda el área de estudio.

Categoría del nido según el material de formación	Codificación	Frecuencia (Número de nidos)	Porcentaje (%)
Ausencia de conchuelas, piedras y huesos	ACPH	79,0	33,5
Con conchuelas	CC	105,0	44,5
Junto a piedrillas	JP	30,0	12,7
Junto a piedrillas y conchuelas	JPC	7,0	3,0
Rodeado con piedrillas	RP	14,0	5,9
Junto a huesos	JH	1,0	0,4
Total		236,0	100,0

Figura 9

Frecuencia y porcentaje de los nidos según categoría de nido en toda el área de estudio.



Nota: En la figura 9 se muestra que el 44,5% de los nidos son sobre conchuelas, seguidos de nidos en ausencia de conchuelas, piedras y huesos con un 33,5%, nidos junto a piedras 12,7%, rodeados con piedrillas con el 5,9% de nidos, 3,0% nidos junto a piedrillas y conchuelas finalmente 0,4% nidos junto a huesillos.

Tabla 11

Frecuencia de los nidos del “gaviotín peruano”, según características de formación del nido y estaciones de nidificación, en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	Características de la formación de nidos													
	ACPH		CC		JP		JPC		RP		JH		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
E1	6,0	2,5	0,0	0,0	6,0	2,5	0,0	0,0	2,0	0,8	0,0	0,0	14,0	5,9
E2	1,0	0,4	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8
E3	6,0	2,5	9,0	3,8	3,0	1,3	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	19,0	8,1
E4	17,0	7,2	55,0	23,3	2,0	0,8	0,0	0,0	3,0	1,3	0,0	0,0	77,0	32,6
E5	9,0	3,8	33,0	14,0	4,0	1,7	0,0	0,0	6,0	2,5	0,0	0,0	52,0	22,0
E6	7,0	3,0	0,0	0,0	4,0	1,7	2,0	0,8	1,0	0,4	0,0	0,0	14,0	5,9
E7	0,0	0,0	3,0	1,3	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	1,7
E8	3,0	1,3	5,0	2,1	6,0	2,5	5,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	8,1
E9	5,0	2,1	0,0	0,0	3,0	1,3	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	9,0	3,8
E10	2,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8
E11	23,0	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	24,0	10,2
Total	79,0	33,9	105,0	44,5	30,0	12,7	7,0	3,0	14,0	5,9	1,0	0,0	236,0	100,0

(*) $X^2_c = 184,76 > X^2_{T(99\%)} = 63,69$

$p = 0,000... (p < 0,01)$

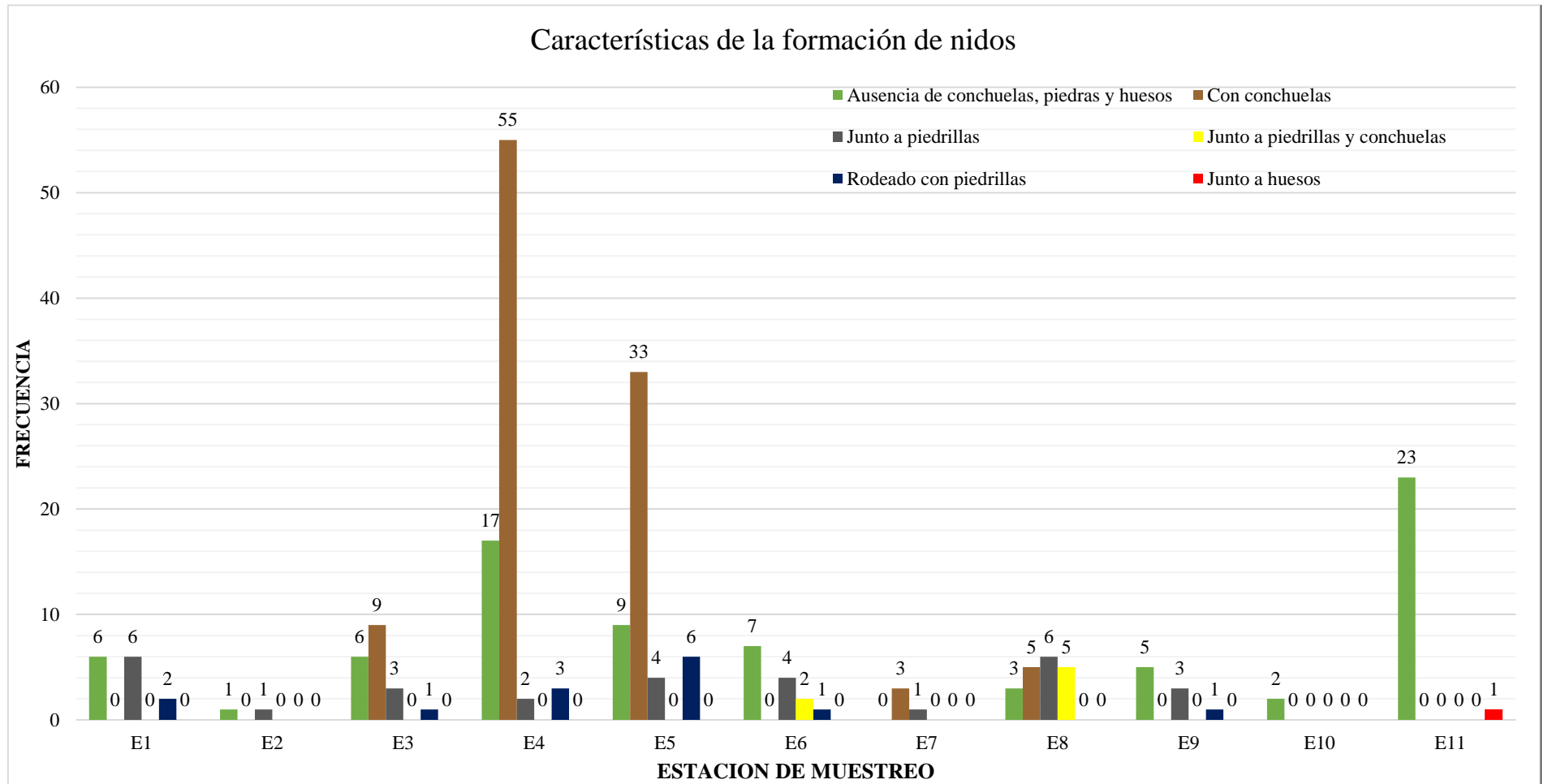
La tabla 11 muestra la frecuencia absoluta y relativa según características de formación de nidos del “gaviotín peruano” y estación de muestreo, donde se presentó la mayor frecuencia para nidos formados con conchuelas en la zona E4 Coquina con 55 nidos que representan el 23,3%, seguido de 33 nidos formados con conchuelas, que representan el 14,0% presentes en el sector E5 Boliviamar.

(*) El valor de Chi-cuadrado, $X^2c = 184,76$; al ser mayor al $X^2T = 63,69$ (Chi-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que existe diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) de las características de formación de nidos de gaviotín peruano en las diferentes zonas de nidificación, en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

En la figura 10 se muestra las categorías de nidos según características de formación en donde el nido con conchuelas es más abundante en la estación E4 Coquina y E5 Boliviamar, así mismo se muestra que los nidos en ausencia de conchuelas, piedras y huesos es dominante en la estación E11 en playa LLostay, sin embargo, este tipo de nidos se presenta en todas las estaciones. .

Figura 10

Frecuencias según las características de formación del nido en cada estación de muestreo.



4.3.5. Composición de la cobertura de suelo alrededor del nido

También se caracterizó el sitio alrededor del nido en un radio de 50 cm en la cual se tomaron variables de cobertura de suelo en porcentajes de suelo desnudo, piedras, residuos sólidos y vegetación, a continuación, mostramos los resultados en la siguiente tabla por cada estación de muestreo. Esto además lo comparamos de acuerdo con los rangos de altitud máximos y mínimos en cada estación de muestreo.

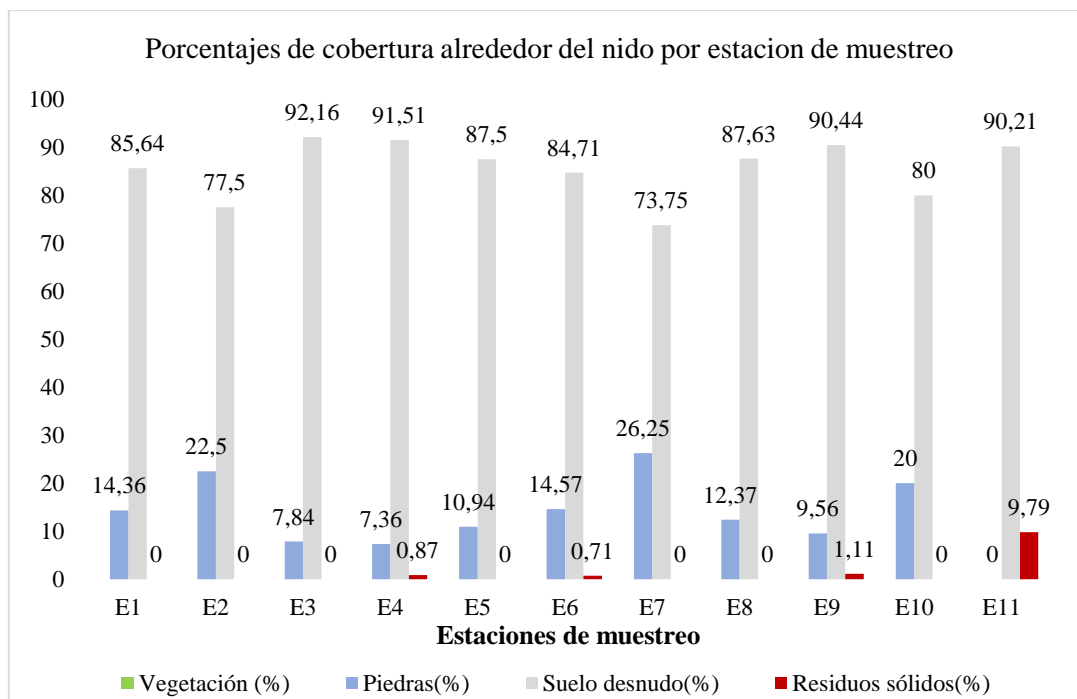
Tabla 12

Composición de los nidos del “gaviotín peruano”, según zona de muestreo en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta Playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	Número de nidos	Composición de los nidos			
		Vegetación (%)	Piedras (%)	Suelo desnudo (%)	Residuos sólidos (%)
E1	14,0	0,0	14,36	85,64	0,00
E2	2,0	0,0	2,50	77,50	0,00
E3	19,0	0,0	7,84	92,16	0,00
E4	77,0	0,0	7,36	91,51	0,87
E5	52,0	0,0	10,94	87,50	0,00
E6	14,0	0,0	14,57	84,71	0,71
E7	4,0	0,0	26,25	73,75	0,00
E8	19,0	0,0	12,37	87,63	0,00
E9	9,0	0,0	9,56	90,44	1,11
E10	2,0	0,0	20,00	80,00	0,00
E11	24,0	0,0	0,00	90,21	9,79
Promedio de cobertura de suelo		0,0	13,25	85,55	1,13

Figura 11

Porcentajes de la cobertura alrededor de nidos en cada estación de muestreo.

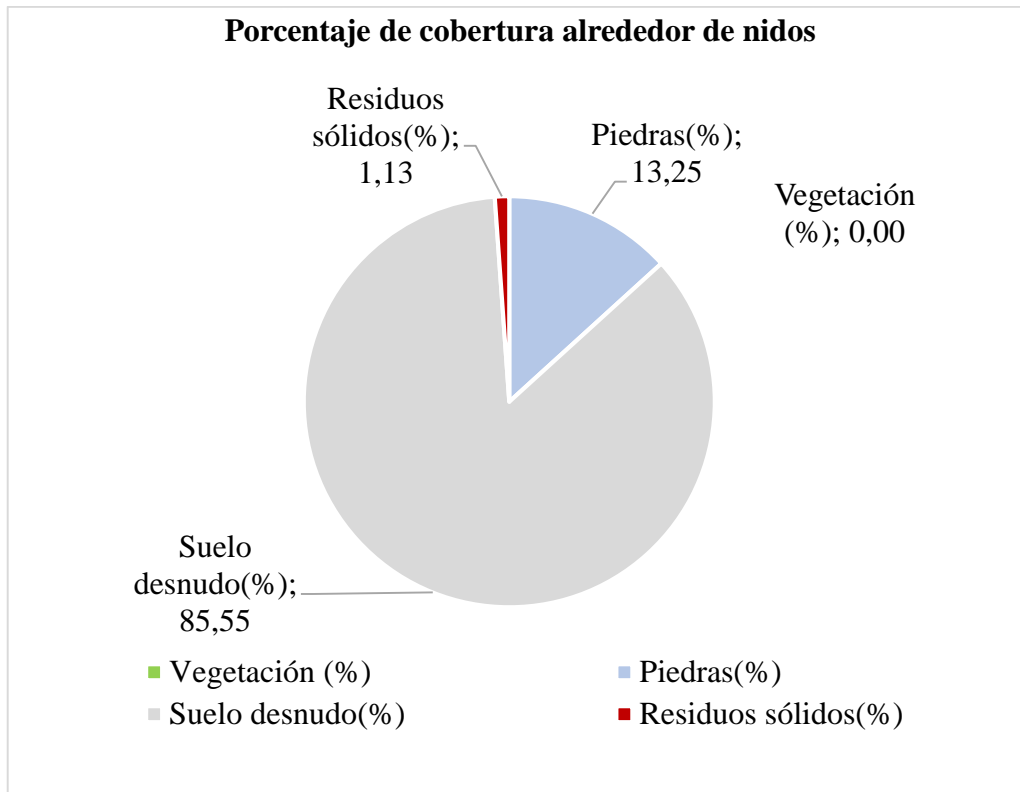


Nota: En la figura 11 se muestra la composición de los nidos del “gaviotín peruano”, según cada estación de muestreo, presentándose la mayor frecuencia de nidos en la zona E4 Coquina con 77 nidos que presentan una composición de 91,51% de suelo desnudo; 7,36% de piedras y 0,87% de residuos sólidos, seguido de 52 nidos en la zona E5 Boliviamar con 52 nidos que presentan una composición de 87,50% de suelo desnudo, 10,94% de piedras y 0,87% de residuos sólidos.

Con esto podemos notar que el gaviotín nidifica en terrenos de suelo desnudo, sin vegetación a excepción en eventos fortuitos como fenómeno del niño en el que la vegetación de lomas puede crecer sobre terrenos aparentemente desérticos.

Figura 12

Porcentajes de cobertura alrededor de nidos promedio



Nota: En la figura 12 podemos notar que el 85,55% de cobertura alrededor del nido de gaviotín es de suelo desnudo, seguido de 13,25% de cobertura de piedras y 1,13% es de residuos sólidos alrededor de nido. Los residuos sólidos son elementos que son descritos detalladamente en las amenazas y adaptación de nidificar en estas zonas.

4.3.6. Nidos según distancia al mar y altitud

De los 236 nidos registrados en todo el estudio la distancia al mar fue de 537,4 ($\pm 479,9$ m) con un valor mínimo de 83 metros y máximo de 2353 metros (Ver tabla 14).

La altitud sobre el nivel del mar de los nidos fue de 37,3 m ($\pm 30,7$ m) con un valor mínimo de 9 metros y un máximo de 205 metros sobre el nivel del mar (ver tabla 13).

Tabla 13

Rangos de frecuencias, promedio y desviación estándar de la altitud de cada estación de muestreo y total de nidos.

Estación de muestreo	Altitud sobre el nivel del mar de nidos (m) n=236			
	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
E1	113,79	18,25	94,0	154,0
E2	174,00	5,66	170,0	178,0
E3	27,95	6,77	24,0	55,0
E4	27,86	1,50	24,0	35,0
E5	25,77	4,91	15,0	40,0
E6	44,57	10,19	28,0	66,0
E7	85,25	9,00	73,0	92,0
E8	55,79	19,64	22,0	92,0
E9	25,00	5,00	17,0	32,0
E10	172,00	46,67	139,0	205,0
E11	10,83	1,40	9,0	14,0
Total (n=236)	37,30	30,70	9,0	205,0

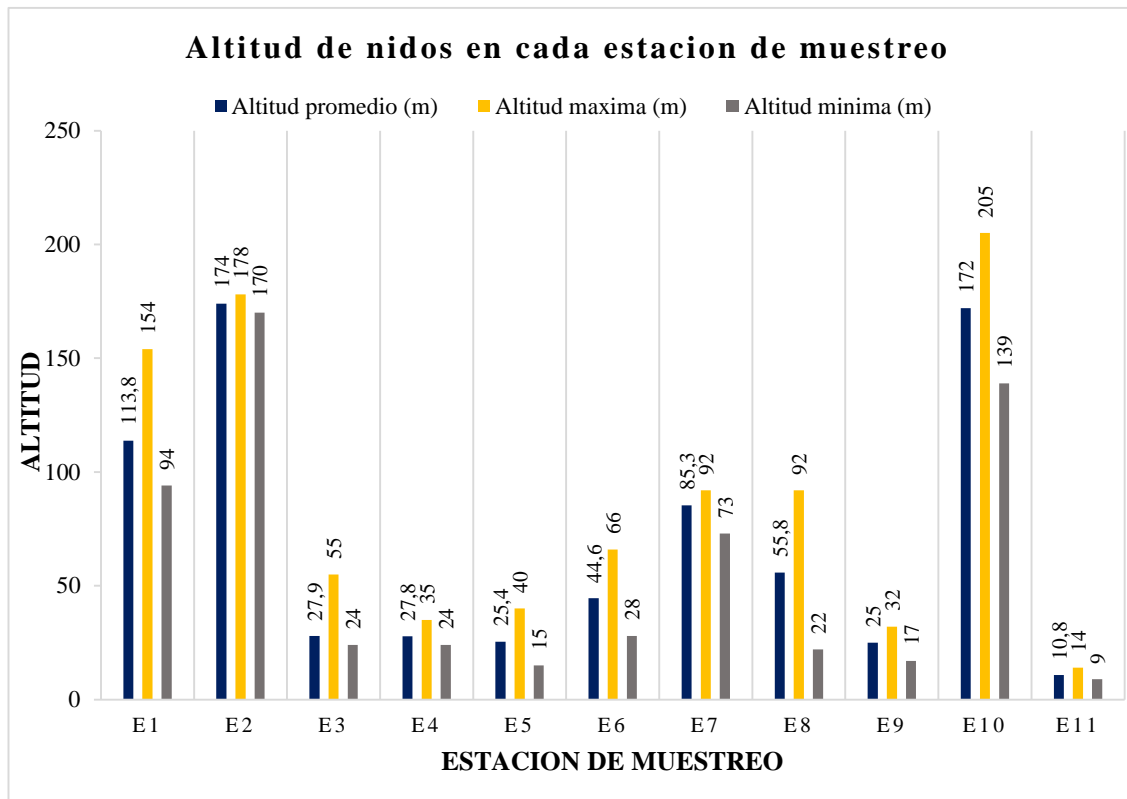
Tabla 14

Rangos de frecuencias, promedio y desviación estándar de distancia al mar de cada estación de muestreo y total de nidos.

Estación de muestreo	Distancia al mar de nidos (m) n=236			
	Promedio	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
E1	1457,0	467,2	960,0	1943,0
E2	807,5	112,4	728,0	887,0
E3	225,0	319,6	110,0	1537,0
E4	517,7	276,7	140,0	1451,0
E5	338,7	225,9	104,0	948,0
E6	446,6	151,4	245,0	842,0
E7	773,8	159,6	584,0	939,0
E8	418,0	180,8	136,0	788,0
E9	1842,0	455,8	1175,0	2353,0
E10	2010,0	465,9	1681,0	2340,0
E11	214,4	80,9	83,0	391,0
Total (n=236)	537,3	474,9	83,0	2353,0

Figura 13

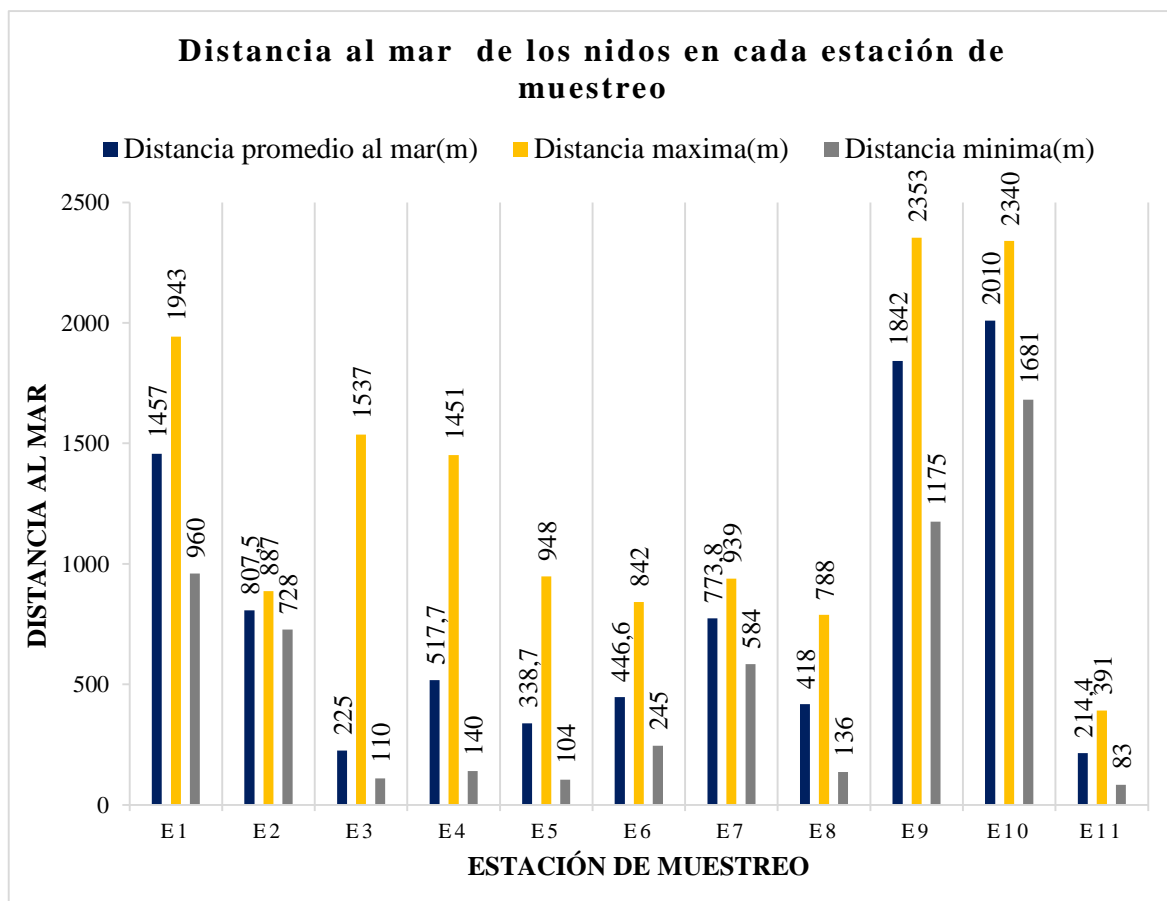
Altitud de nidos del “gaviotín peruano” en cada estación de muestreo.



Nota: En la figura 13 muestran los rangos de altitud de los nidos ubicados en cada zona de nidificación, donde la estación de muestreo E10 Pampa Platanillo presenta los nidos a mayor altitud sobre el nivel del mar y los nidos ubicados a menor altitud se encuentran en las estaciones de muestreo E11 playa LLostay, E3 Aeropuerto de Ilo, E4 Coquina y E5 Boliviamar.

Figura 14

Distancia al mar de nidos de “gaviotín peruano” en cada estación de muestreo.



Nota: En la figura 14 se muestra que los nidos ubicados más lejanos del mar están en las estaciones de muestreo E9 Pampa Ite Sur, E10 Pampa Platanillo, y E1 Pampa Cardones. Mientras que los nidos más cercanos al mar se encuentran en las estaciones de muestreo E11 playa LLostay, E3 Aeropuerto de Ilo y E5 Boliviamar.

En la tabla 15 se muestran la frecuencia de las tres categorías de distancia al mar de los nidos: Cercana (menor a 120 m), moderada (entre 121 a 800m) y nidos lejanos (más de 801m).

Tabla 15

Frecuencia y porcentaje de los nidos de “gaviotín peruano”, según rango de distancia al mar en cada estación de muestreo.

Estación de muestreo	Rango de distancia al mar						TOTAL	
	Cercana (<120m)		Moderada (121-800m)		Alejada (>800m)		N°	%
	N°	%	N°	%	N°	%		
E1	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	5,9	14,0	5,9
E2	0,0	0,0	1,0	0,4	1,0	0,4	2,0	0,8
E3	5,0	2,1	13,0	5,5	1,0	0,4	19,0	8,1
E4	0,0	0,0	66,0	28,0	11,0	4,7	77,0	32,6
E5	4,0	1,7	45,0	19,1	3,0	1,3	52,0	22,0
E6	0,0	0,0	13,0	5,5	1,0	0,4	14,0	5,9
E7	0,0	0,0	2,0	0,8	2,0	0,8	4,0	1,7
E8	0,0	0,0	19,0	8,1	0,0	0,0	19,0	8,1
E9	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	3,8	9,0	3,8
E10	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,8	2,0	0,8

E11	3,0	1,3	21,0	8,9	0,0	0,0	24,0	10,2
Total	12,0	5,1	180,0	76,3	44,0	18,6	236	100,0

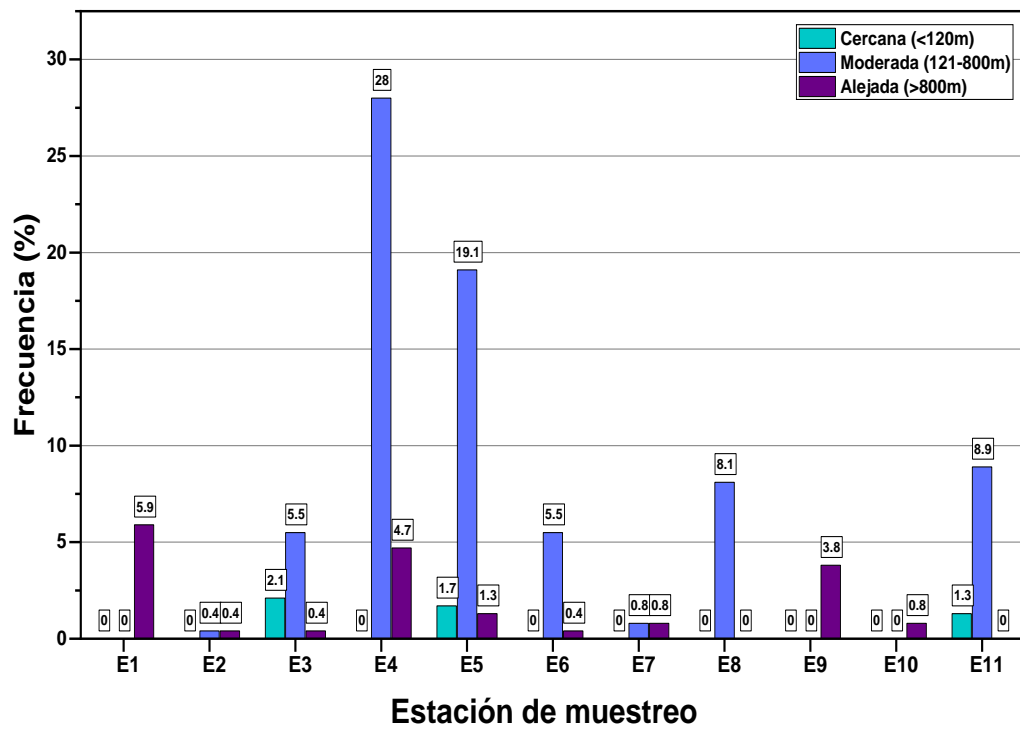
(*) $X^2_c = 159,15 > X^2_T (99\%) = 37,57$ $p = 0,000... (p < 0,01)$

Nota: En la tabla 15 se puede apreciar la frecuencia absoluta de los nidos según rango de distancia al mar de nidos, donde se presentó la mayor frecuencia para nidos a una distancia a la mar moderada (121-800m) en la zona E4 Coquina con 66 nidos que representan el 28,0%, seguido de 45 nidos ubicados en a una distancia a la mar moderada (121-800m), que representan el 19,1% presentes en el sector E5 Boliviamar.

(*) El valor de Chi-cuadrado, $X^2_c = 159,1$; al ser mayor al $X^2_T = 37,57$ (Chi-cuadrado de tabla) nos indica con un 99% de confianza que existe diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre los rangos de distancia al mar de los nidos de “gaviotín peruano” en las diferentes zonas de nidificación, en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Figura 15

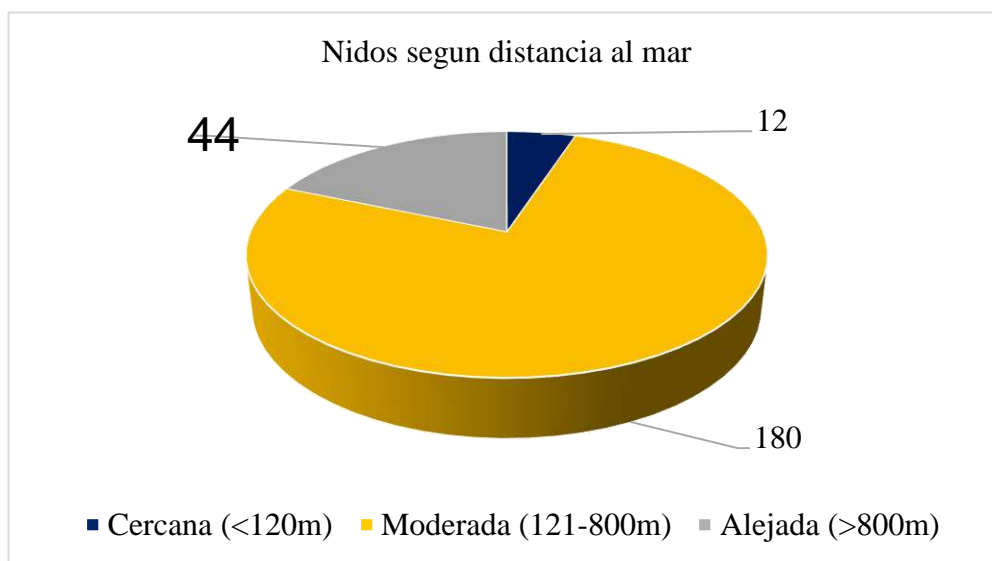
Nidos del “gaviotín peruano”, según rango de distancia al mar y estación de muestreo



En la figura 15 se muestra que los nidos de distancia moderada se encuentran en mayor proporción en la estación de muestreo E4 Coquina, seguido de E5 Boliviamar. Nidos cercanos a distancia al mar se encuentran en las estaciones de muestreo E3 Aeropuerto, E5 Boliviamar y E11 playa Llostay. Nidos alejados se encuentran en las estaciones de muestreo E1 Pampa Cardones y E9 Pampa Ite sur.

Figura 16

Porcentajes de las categorías de la ubicación de los nidos respecto a la distancia al mar.



Nota: En la figura 16 se muestra que el 76,3 % (180 nidos) del total de nidos registrados se ubicaron a una distancia moderada entre 121 y 800 m de la línea marina, mientras que el 18,6% de nidos se ubicaron alejados de la línea costera marina a más de 800 m, finalmente el 5,1% del total de nidos se ubicaron muy cerca de la línea marina.

4.4. Caracterización del huevo

Se llegaron a encontrar 431 huevos, la coloración de los huevos en incubación con más tiempo fueron de color crema con puntos de color marrón oscuro siendo el 87,0% del total, mientras que los huevos recientes presentaron

coloración verdosa con puntos de color marrón oscuro con el 13,0% (ver figura 17), lo cual permite que se mimeticen en el suelo dentro de las diferentes estaciones de muestreo, como se muestra en el ANEXO 7. Los huevos en su mayoría presentaban una forma ligeramente esférica con un valor de 95,0% y el 5,0% tuvieron la forma ligeramente en punta (ver figura 18), las dimensiones de los huevos presentaron una longitud de $30,8 \pm 0,11$ mm y ancho de $22,7 \pm 0,09$ mm en promedio (n=431). Se midió la temperatura con un termómetro digital en promedio los huevos tuvieron entre $35,89^{\circ}\text{C} \pm 0,74$. El peso de los huevos de gaviotín peruano varió entre 7,48 y 9,99 gr con un promedio de $8,67 \pm 0,139$ (Ver ANEXO 8).

En el ANEXO 9 se presenta el total de medidas y peso realizados en los huevos de cada nido, mientras que en la Tabla 18 se observa los valores del promedio de los rangos de las dimensiones (largo y ancho), peso y temperatura del total de huevos evaluados durante el estudio.

Tabla 16

Frecuencia del color de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.

Color de huevos	Frecuencia	Porcentaje
Crema con puntos de color marrón oscuro	373,0	87,0%
Verdoso con puntos de color marrón oscuro	58,0	13,0%
Total de huevos	431,0	100,0%

Figura 17

Porcentajes del color de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.

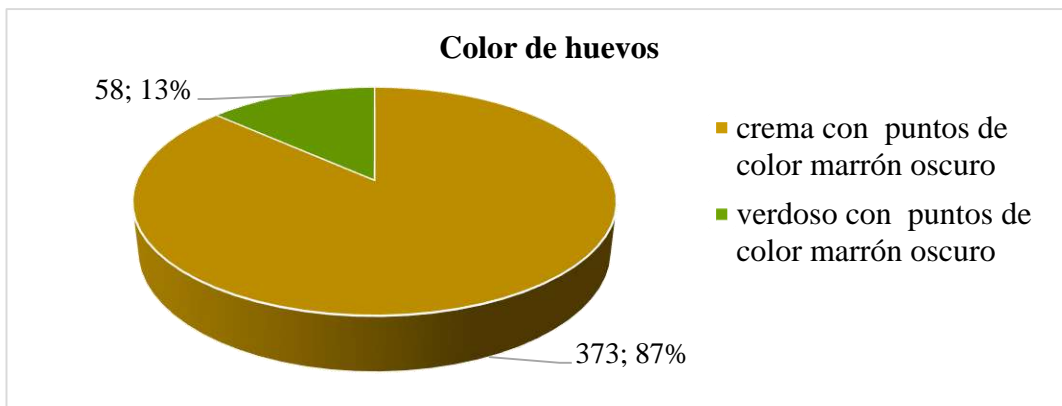


Tabla 17

Frecuencia de la forma de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.

Forma de huevos	Frecuencia	Porcentaje
Ligeramente Esférico	408,0	95,0%
Ligeramente En punta	23,0	5,0%
Total de huevos	431,0	100,0%

Figura 18

Porcentajes de la forma de los huevos de “gaviotín peruano” evaluados.

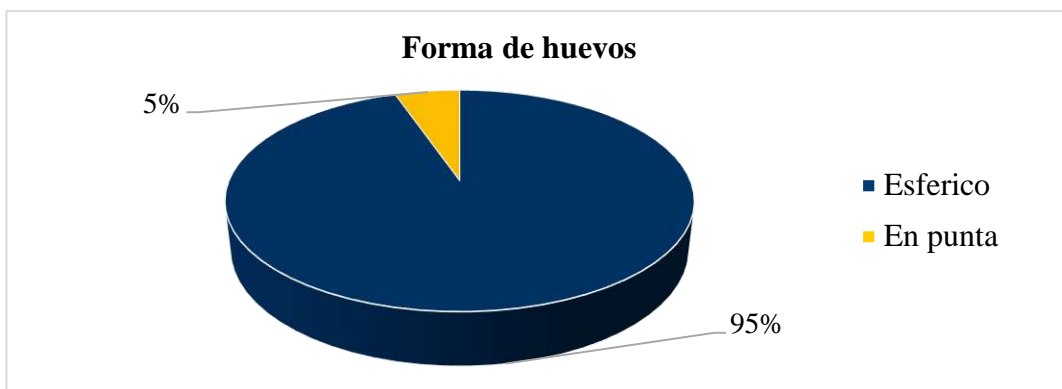


Tabla 18

Frecuencia de rangos de las dimensiones de largo, ancho, peso y temperatura de huevos de “gaviotín peruano” evaluados.

Total de huevos n=431	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (gr)	Temperatura (°C)
Promedio	30,8	8,670	22,7	35,89
Desviación estándar	0,11	0,139	0,09	0,74
Mínimo	28,0	7,480	20,0	32,30
Máximo	33,0	9,990	25,0	37,50

4.5. Caracterización de los polluelos.

Se tomaron medidas de longitud de ala, pico, tarso (cm.) con ayuda de un vernier y regla metálica, además de tomar el peso (gr.) con una balanza digital. La característica nidífuga de los polluelos de llegar abandonar su nido a los pocos días de eclosionar, la asincronía en su reproducción y la variación de intercalo entre las salidas a campo, no permitieron determinar la fecha de puesta de los huevos en el nido, ni su respectiva fecha de eclosión. Se observó que los polluelos con una edad máxima de un día de eclosión presentaron el cuerpo cubierto de plumitas (plumón) con una ligera presencia de plumas en la parte de su dorso. Las alas, cabeza y dorso tienen plumitas (plumón) de color crema con pequeños puntos negros, su pecho y su vientre presentan plumitas (plumón) de coloración blanco. Sus patas son de color

rosado y su mandíbula inferior es ligeramente rosada. Se llegaron a pesar y medir a 34 polluelos de distintas edades, desde polluelos recién eclosionados hasta polluelos con alas desarrolladas, pero aun sin capacidad de vuelo (ver ANEXO 10).

En la tabla 19 se muestra que el peso promedio de los polluelos evaluados fue de 9,11 gr, con un peso máximo de 12,25 gr y mínimo de 6,8 gr la longitud del ala fue variando desde el mínimo de 1,25 cm en individuos recién eclosionados hasta 12,2 cm en individuos aun sin capacidad de vuelo, con un promedio de 4,18 cm. Del mismo modo la longitud del pico mínimo de 0,75 cm en recién eclosionados hasta 2,20 cm en individuos más desarrollados, en promedio de 1,36cm. Las medidas del tarso fueron poco variables entre individuos recién eclosionados y los más desarrollados en donde el promedio fue de 1,38 cm con un máximo de 1,70 cm y mínimo de 1,10 cm. En el ANEXO 11 se detallan las medidas tomadas para cada polluelo, así como la fecha y lugar.

Tabla 19

Frecuencia de rangos de las dimensiones de ala, pico, tarso y peso de polluelos de “gaviotín peruano” evaluados.

Número de polluelos N=34	Peso (g)	Ala (cm)	Pico (cm)	Tarso (cm)
Promedio	9,11	4,18	1,36	1,38
Máximo	12,25	12,20	2,20	1,70
Mínimo	6,80	1,25	0,75	1,10
Desviación estándar	1,50	2,86	0,41	0,16

4.6. Seguimiento de nidos para cuidado parental

Se instaló microcámaras y/o cámaras trampa para el seguimiento del cuidado parental durante la incubación en 10 nidos y alimentación de polluelos en 2 nidos. Se analizó los videos separando dos actividades principales:

- **Vigilia sobre nido:** incubación propiamente dicha donde el “gaviotín peruano” permanece en nido.
- **Retiro temporal para alimentación y relevo:** donde intercambian funciones, un adulto se retira a buscar alimento y el otro ingresa a incubación. (Tasa de viajes).

Además, se anotaron otras actividades como rotación de huevos, mantenimiento de nido. Se analizó dos tipos de cuidado parental uno sobre nido con huevos (incubación propiamente dicha) y en nidos con polluelos en donde el cuidado parental incluyó la alimentación de polluelos. En ambos casos se midió la tasa de viajes al nido (es decir el número de viajes por hora).

De acuerdo con los resultados el gaviotín peruano presentó un cuidado biparental, es decir ambos padres participan en la incubación y alimentación de polluelos.

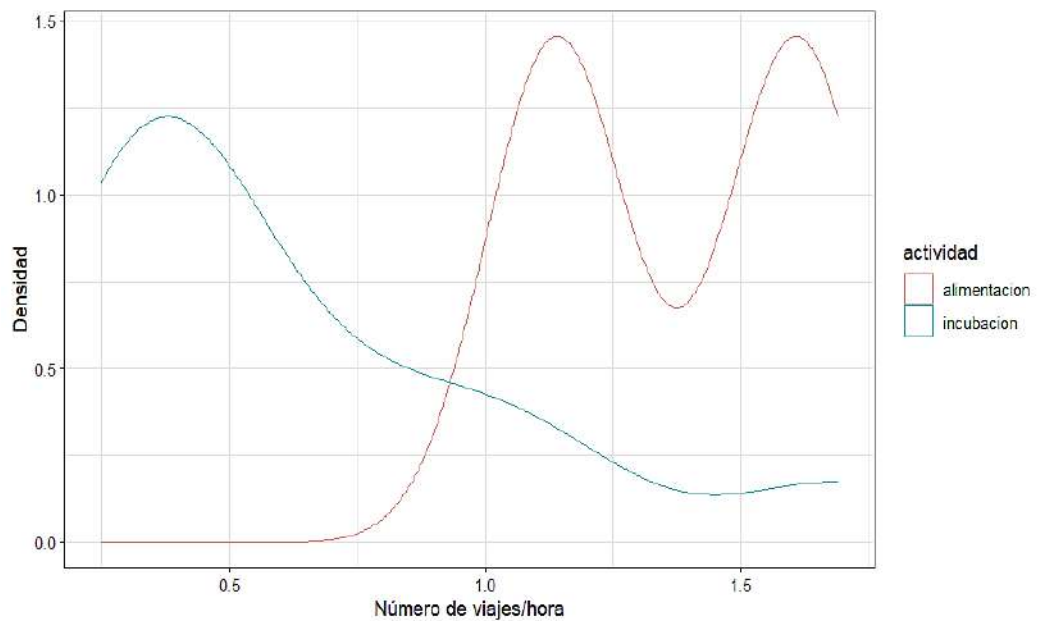
Tabla 20

Tasa de viajes y tiempo de permanencia en nido durante incubación y cuidado de polluelos del “gaviotín peruano”.

Monitoreo de nidos con microcámara	Nidos con huevo (N=10)	Nidos con polluelos (N=2)
Tasa de viajes (viajes/hora)	0,62	1,24
Desviación estándar	0,10	1,10
Tiempo promedio en nido (min)	36,0	15,0

Figura 19

Tasa de viajes al nido (número de viajes/hora) de gaviotín peruano en época de alimentación de polluelos e incubación de huevos.



Nota: La tasa de viajes al nido fue menor para la etapa de incubación en comparación con la alimentación, donde la tasa media de viajes para incubación fue de 0,62 ($\pm 0,1$, $n=10$) viajes/hora, mientras que para la alimentación fue de 1,24 ($\pm 0,1$, $n=2$) viajes/hora. El tiempo de permanencia en el nido durante la incubación vario siendo mayor en horas de la tarde (ver Figura 19), en promedio el tiempo de permanencia fue de 36 min ($n=10$).

En el ANEXO 12 se muestran imágenes de la instalación de microcámaras y cámaras trampa para el seguimiento del cuidado parental de huevos y polluelos en nido de 102 nidos, en donde se observan comportamientos de incubación sobre nido, vigilia, alimentación de polluelos, rotación de huevos.

4.7. Éxito reproductivo.

Se categorizó los nidos de acuerdo con la certeza de éxito de eclosión, dado el gran número de nidos registrados en lugares muy lejanos no es posible realizar visitas periódicas para determinar el éxito de eclosión de cada nido, siendo así que solo se logró determinar la certeza del éxito de los nidos de las estaciones de muestreo E3 a E5 desde Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar-Enersur, en Pampa el Palo.

Dentro del total de nidos evaluados hubo nidos que no fueron monitoreados considerados como de éxito desconocido. Los nidos que fueron depredados o abandonados al momento de su evaluación fueron considerados como nidos no

exitosos (ver ANEXO 13). Finalmente, los nidos que fueron monitoreados hasta su eclosión con presencia de polluelos fueron los nidos exitosos.

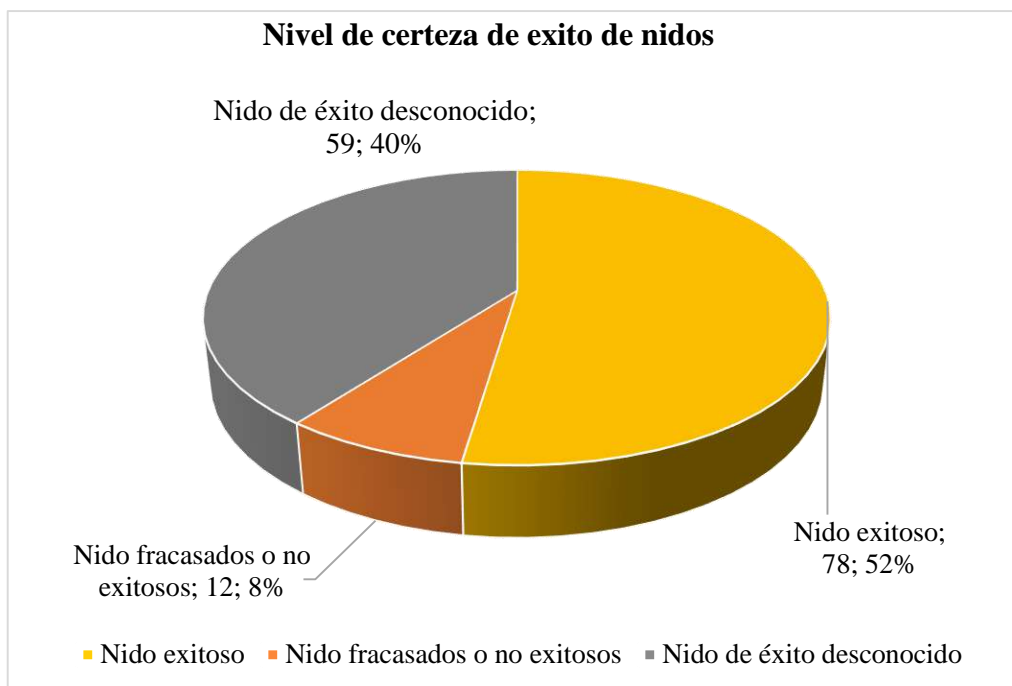
Tabla 21

Frecuencia del nivel de certeza de los nidos del “gaviotín peruano” evaluados para éxito reproductivo de eclosión.

Nivel de certeza	<i>Frecuencia</i> (número de nidos)	Porcentaje (%)
Nido exitoso	78,0	52,3
Nido fracasado o no exitoso	12,0	8,1
Nido de éxito desconocido	59,0	39,6
Total	149,0	100,0

Figura 20

Frecuencia de nivel de certeza de éxito de eclosión de nidos.



Nota: En la figura 20, se muestra que las estaciones de muestreo E3 Aeropuerto de Ilo, E4 Coquina y E5 Boliviamar se tuvo un total de 149 nidos, de ese total 78 nidos eclosionaron con polluelos con un promedio de 52,0%, mientras que 12 nidos fueron depredados representando el 8,0% del total, finalmente 59 nidos tuvieron éxito desconocido es decir al momento de evaluarlos los nidos se encontraban sin huevos sin embargo pudieron ser eclosionados o depredados, representaron el 40,0% del total evaluado.

4.8. Caracterización de las zonas de nidificación

Tabla 22

Caracterización de las estaciones de muestreo del “gaviotín peruano” evaluados desde Punta de Bombón - Arequipa hasta playa Santa Rosa - Tacna.

Estación de muestreo	Zona de muestreo	Colonia reproductiva	Tipo de ambiente	Tipo de suelo	Tipo de vegetación (hábitat)	Formación geográfica	Extensión aproximada (Ha)	Distancia a al mar (m)	Pendiente	Altitud (msnm)	Color de suelo
E1	ZM1 PB PC	Nueva colonia: Pampa Cardones	Sector Litoral Costero	Arenoso de lomas	Loma costera	Meseta costera	194,0	1457	Baja (0-25)	113,8	Marrón rojizo
E2	ZM2 PAC PYB	Nueva colonia: Pampa Yerba Buena	Sector Litoral Costero	Compacto con piedras pequeñas o rocas	Desierto costero	Meseta costera	252,0	807	Baja (0-25)	174,0	Marrón rojizo
E3	ZM3 ILO AI	Colonia Pampa El Palo	Sector Litoral Costero	Arenoso con conchuelas	Desierto costero	Terraza costera	83,5	225	Baja (0-25)	27,9	Gris oscuro
E4	ZM4 ILO COQ	Colonia Pampa El Palo	Sector Litoral Costero	Arenoso con conchuelas	Desierto costero	Terraza costera	377,0	517	Baja (0-25)	27,8	Gris oscuro
E5	ZM5 ILO BOL	Colonia Pampa El Palo	Sector Litoral Costero	Arenoso con conchuelas	Desierto costero	Terraza costera	860,0	338	Baja (0-25)	25,4	Gris claro
E6	ZM6 ILO TAN	Nueva colonia: Tancona	Sector Litoral Costero	Arenoso con piedras pequeñas	Desierto costero	Playa rocosa	96,3	446	Moderada (>25-50)	44,6	Gris claro

Estación de muestreo	Zona de muestreo	Colonia reproductiva	Tipo de ambiente	Tipo de suelo	Tipo de vegetación (hábitat)	Formación geográfica	Extensión aproximada (Ha)	Distancia a al mar (m)	Pendiente	Altitud (msnm)	Color de suelo
E7	ZM7 ITE TAC	Nueva colonia: Pampa Tacahuay	Sector Litoral Costero	Arenoso con piedras pequeñas	Loma costera	Terraza costera	102,0	773	Moderada (>25-50)	85,3	Gris oscuro
E8	ZM8 ITE PPI	Nueva colonia: Pampa Picata	Sector Litoral Costero	Arenoso con piedras pequeñas	Desierto costero	Playa rocosa	113,0	418	Moderada (>25-50)	55,8	Gris claro
E9	ZM9 ITE PIS	Colonia conocida: Pampa Ite Sur	Sector Litoral Costero	Arenoso de playa	Desierto costero	Terraza costera	660,0	1842	Baja (0-25)	25,0	Gris claro
E10	ZM10 SAM PPL	Nueva colonia: Pampa Platanillo	Sector Litoral Costero	Compacto con piedras pequeñas o/y rocas	Desierto costero	Meseta costera	589,0	2010	Baja (0-25)	172,0	Gris amarillento
E11	ZM11 SAM PLL	Colonia conocida: Playa LLostay	Sector Litoral Playa	Arenoso de playa	Desierto costero	Playa arenosa	124,0	120	Baja (0-25)	10,8	Gris claro
E12	ZM12 YAD LP	No es colonia reproductiva	Sector Litoral Playa	Arenoso de playa	Desierto costero	Playa arenosa	9,9	80	Baja (0-25)	10,8	Gris claro
E13	ZM13 YAD SR	No es colonia reproductiva	Sector Litoral Playa	Arenoso de playa	Desierto costero	Playa arenosa	23,0	90	Baja (0-25)	10,5	Gris claro

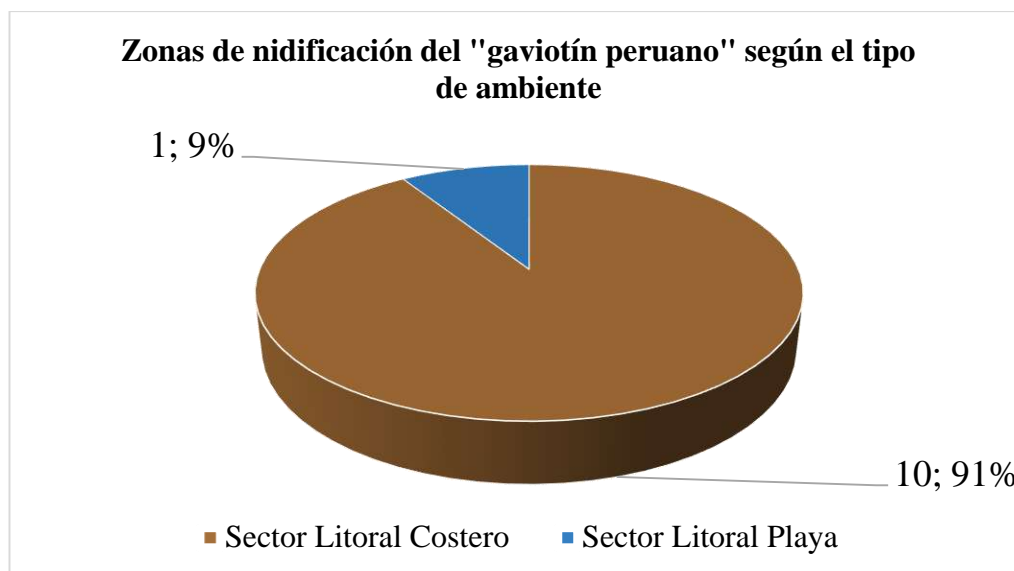
Nota: En la tabla 22 se describen las principales características fisiográficas del terreno de cada estación de muestreo evaluado, además se hace notar cuales son considerados como nuevos sitios o colonias reproductivas, y descartando otras zonas que no lo son. En esta tabla mencionamos que durante el periodo de estudio se descubrieron 6 sitios o colonias reproductivas, una en Arequipa (Pampa Cardones), dos en Moquegua (Pampa Yerba Buena y Tancona), y tres en Tacna (Pampa Tacahuay, Pampa Picata y Pampa Platanillo). Además, se evaluaron los sectores de Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar que en conjunto conforman la extensión de la colonia descrita en el año 2022 como Pampa El Palo en Ilo-Moquegua.

4.8.1. Zonas de nidificación según tipo de ambiente

En base a los resultados de las zonas de evaluación se resume que 11 estaciones evaluadas son zonas reproductivas de las 13 estaciones de muestreo evaluados. De las 11 estaciones de muestreo: 10 se ubicaron en el sector litoral costero es decir se ubicaron en zonas por más allá de los 120 m de influencia marina en desiertos costeros, playas arenosas de baja pendiente, lomas costeras en mesetas, etc., conformando así un 91% de preferencia para anidación del “gaviotín peruano”. Solo una estación de muestreo como la playa Llostay se ubicó en el tipo de ambiente litoral playa es decir muy cercano de la influencia marina.

Figura 21

Tipo de ambiente de las zonas de nidificación evaluadas.



Nota: La figura 21 se muestra que el 91,0% de los sitios evaluados se encuentran en ambiente litoral costero (más de 120 m de la línea distancia al mar o influencia

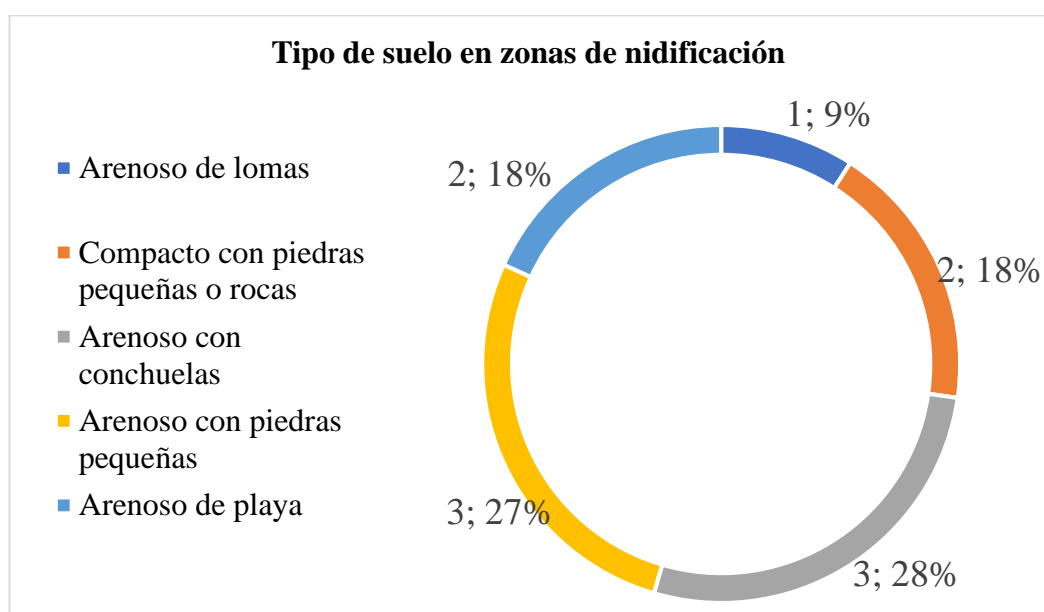
marina), mientras que el 9,0% de sitios reproductivos se ubicó en ambiente litoral playa, es decir muy cerca la influencia marina.

4.8.2. Zonas de nidificación según el tipo de suelo

En base a la metodología se establecieron categorías de tipo de suelo según el hábitat y características que conforman el terreno tales como suelos arenosos de playa cuando solo presenta arena, suelo arenoso de loma cuando además presenta alguna vegetación emergente de lomas, suelo arenoso con conchuelas en donde además se presentan restos de bivalvos junto a arena, suelo compacto con piedras pequeñas o rocas en donde el suelo es de consistencia compacta con rocas pequeñas no es suelo arenoso, finalmente suelo arenoso con piedras pequeñas es un suelo que contiene además piedras o rocas pequeñas dispersas.

Figura 22

Tipo de suelo en las zonas de nidificación de “gaviotín peruano”.



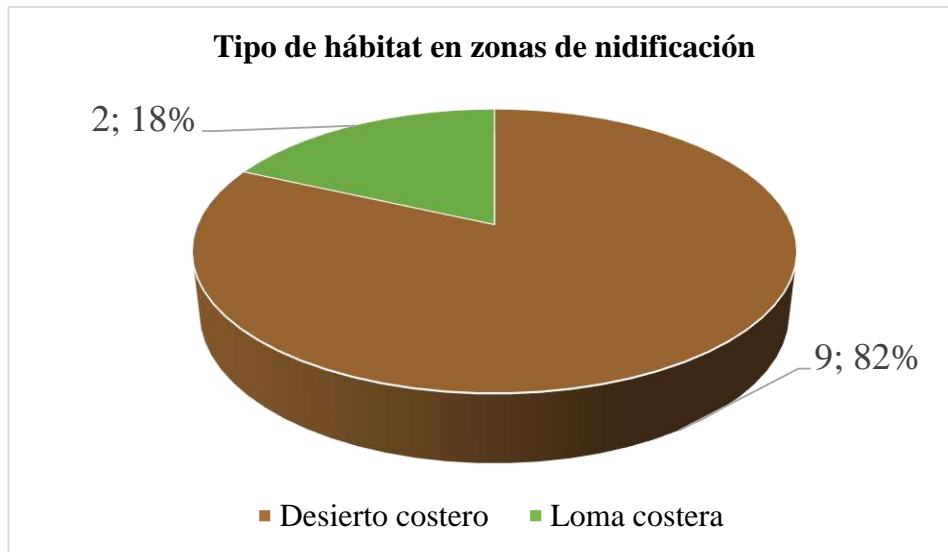
Nota: La figura 22 se hizo en base a las estaciones evaluadas en donde se registró nidos de gaviotín para poder ver la preferencia de suelo para nidificar, en donde el 28,0% de los sitios presentaron suelo arenoso con conchuelas, seguido de suelo arenoso con piedras pequeñas con 27,0%, los suelos compactos con piedras pequeñas y arenoso de playa tuvieron 18,0% cada uno, finalmente solo 1 sitio reproductivo presentó suelo arenoso de lomas.

4.8.3. Zonas de nidificación según tipo de vegetación

De acuerdo con la metodología se categorizó el tipo de hábitat según la presencia de vegetación en donde un hábitat de desierto costero es aquel con ausencia de vegetación en suelo desértico. Mientras que un hábitat de loma costero presenta vegetación efímera de lomas es decir que presenta rezagos de vegetación seca que en temporada de “neblinas costeras” se torna con un manto de vegetación, esta temporada de lomas coincide con el inicio de la temporada reproductiva del gaviotín peruano por lo que hay meses en donde el gaviotín nidifica en vegetación de lomas esto podría darse en eventos del “niño costero”.

Figura 23

Tipo de hábitat (vegetación) de en las zonas de nidificación.



Nota: En la figura 23, se muestra que 9 sitios reproductivos (82,0%) se ubicaron en el tipo de hábitat de desierto costero (incluyendo terrazas, playa arenosa, etc.), seguido de 2 sitios en el hábitat de lomas costeras (18,0%). De esta manera se puede inferir que el “gaviotín peruano” prefiere zonas de desierto costero para reproducirse, sin embargo, no es estricto a ello ya que también puede nidificar en lomas costeras. En eventos cruciales de “fenómeno del niño” todos los hábitats de desierto costero pueden presentar vegetación emergente.

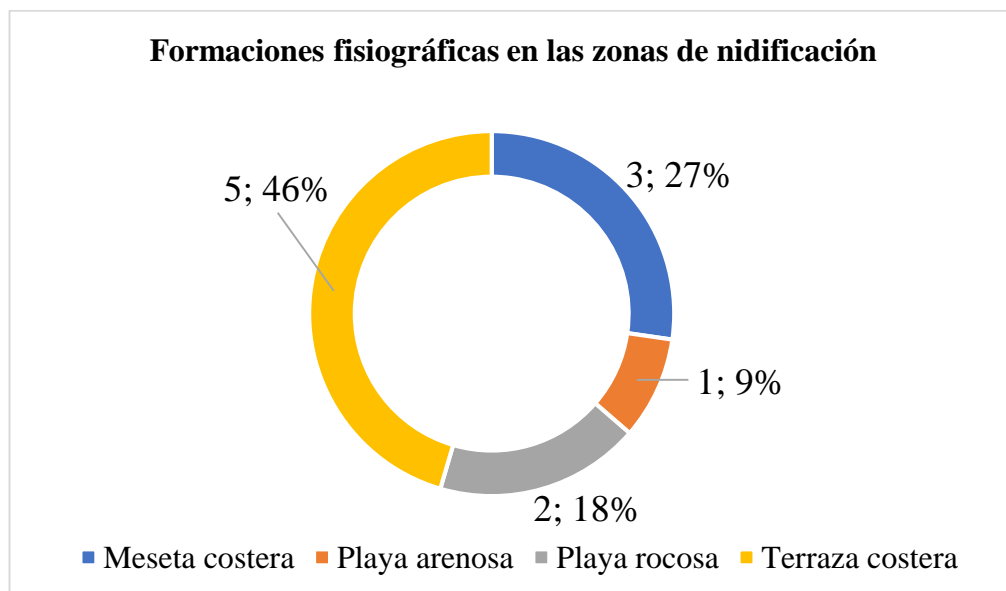
4.8.4. Zonas de nidificación según su formación fisiográfica

Se identificaron 4 formaciones fisiográficas de acuerdo con el terreno en donde se ubicaron las zonas de nidificación, en donde una meseta costera es aquella zona ubicada a una mayor altitud de pendiente plana con suelo desértico o arenoso

de lomas (ejemplo de ello Pampa Cardones, Pampa Yerba Buena y Pampa Platanillo). Playa arenosa como LLostay ubicado muy cerca de la línea distancia al mar, playa rocosa de pendiente baja como Pampa Picata y Playa Tancona las cuales se ubican en zonas de playa rocosa o punta, finalmente terraza costera o marina que son aquellos terrenos ubicados sobre el nivel del mar en planicies no a mucha altura como Pampa El Palo: Aeropuerto de Ilo Coquina, Boliviamar, Pampa de Ite sur y Pampa Tacahuay.

Figura 24

Formaciones fisiográficas en zonas de nidificación de gaviotín peruano.



Nota: La figura 24, se muestra que la formación fisiográfica de terraza marina o costera presenta un 46,0% de frecuencia con 5 sitios reproductivos, en comparación

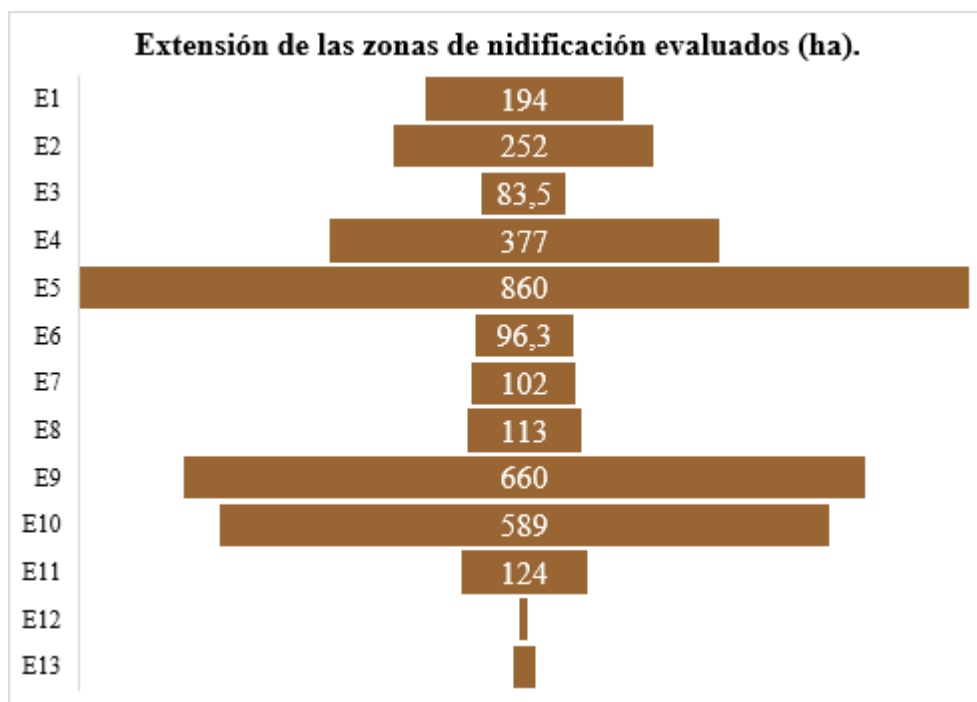
con el 27,0% de meseta costera con 3 sitios, un 18,0% con 2 sitios de nidificación y 1 sitio ubicado en formación fisiográfica de playa arenosa.

4.8.5. Zonas de nidificación según la extensión (Ha)

En cada estación de muestreo se estimó un polígono en donde el “gaviotín peruano” pueda nidificar, esto incluye las zonas donde se encontró nidos y las zonas donde sobre vuela. En la figura 25 se muestran la comparación de las extensiones en hectáreas de cada polígono. Las áreas de muestreo fueron uniformes en todas las estaciones de muestreo respetando la metodología para la búsqueda de nidos en dos transectos paralelos de 3 Km de longitud con franja de 200 m cada uno.

Figura 25

Superficie (Ha) cada zona de nidificación evaluada.



Nota: En la figura 25 se muestra que la estación de muestreo E5 Boliviamar-Enersur es el más extenso con 860 Ha, seguido de E9 en Pampa Ite Sur (660 Ha), E10 en Pampa Platanillo con 589 Ha. Mientras que E4 en Coquina presentó 377 Ha, pero con el mayor número de nidos, por lo cual es el sitio con más densidad de nidos.

4.8.6. Zonas de nidificación según la distancia al mar

De las estaciones de muestreo con nidos encontrados se calculó el promedio de la distancia de estos hacia al mar, tomando dicho promedio como punto referencial central para poder describirlos a cada uno.

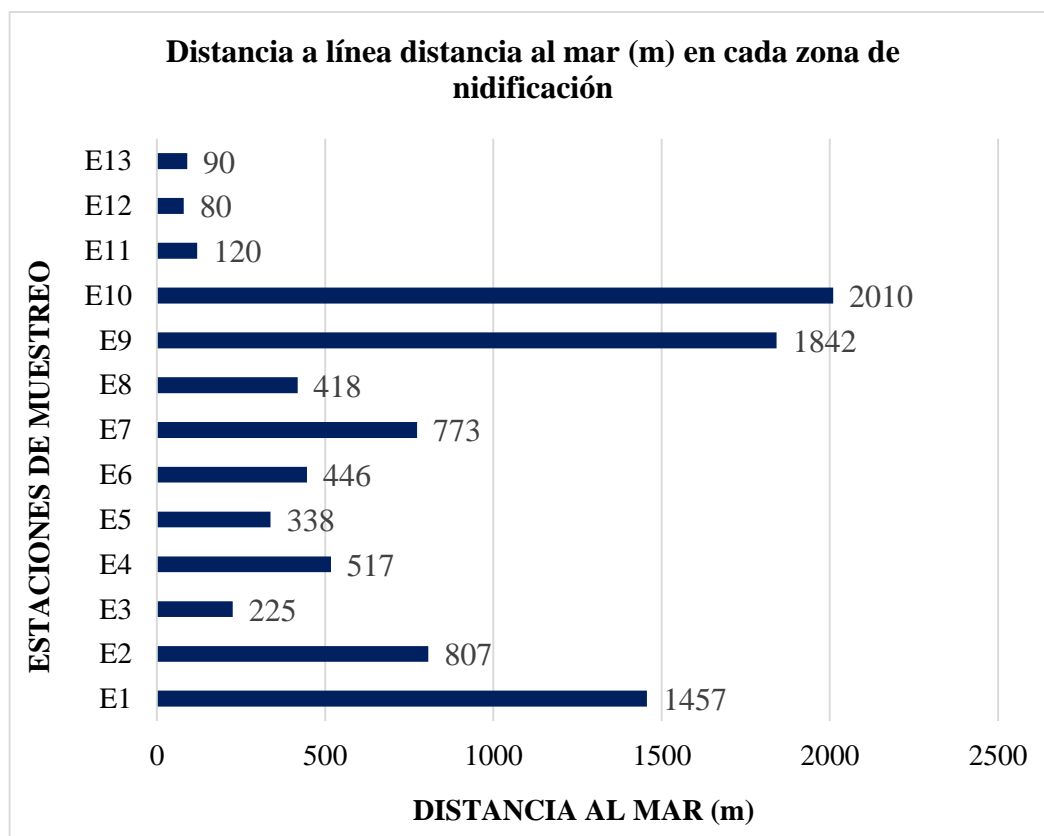
Tabla 23

Valores de la distancia al mar en cada zona de nidificación evaluado.

Estación de muestro	Número de nidos	Distancia máxima (m)	Distancia mínima (m)	Distancia promedio al mar (m)
E1	14,0	1943,0	960,0	1457,0
E2	2,0	887,0	728,0	807,5
E3	19,0	1537,0	110,0	225,0
E4	77,0	1451,0	140,0	517,7
E5	52,0	948,0	104,0	338,7
E6	14,0	842,0	245,0	446,6
E7	4,0	939,0	584,0	773,8
E8	19,0	788,0	136,0	418,0
E9	9,0	2353,0	1175,0	1842,0
E10	2,0	2340,0	1681,0	2010,0
E11	24,0	391,0	83,0	120,0
E12	0,0	-	-	80,0
E13	0,0	-	-	90,0

Figura 26

Promedio de distancia a línea distancia al mar de las zonas de nidificación.



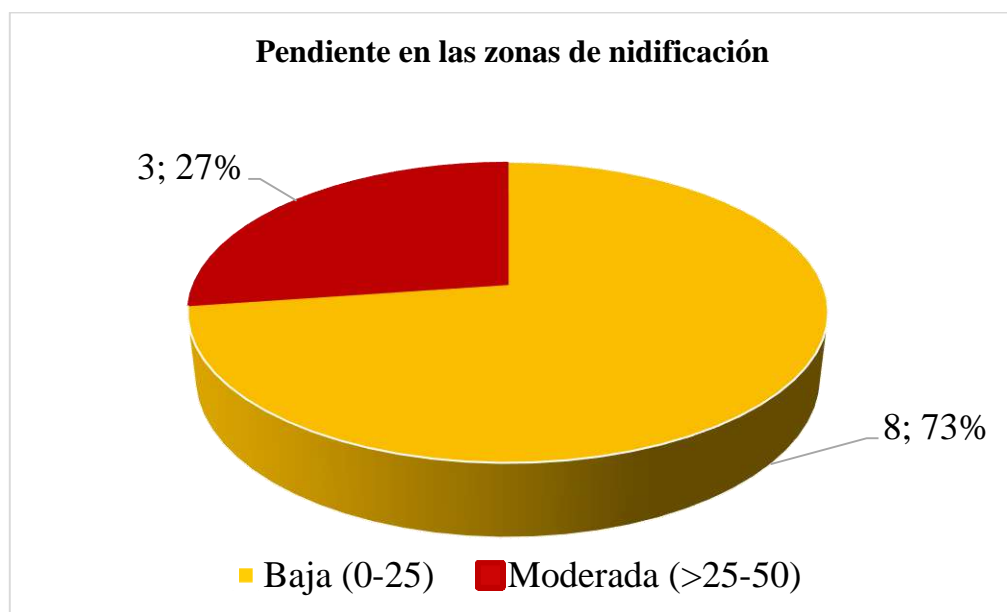
Nota: En la figura 26 observamos las distancias de cada estación de muestreo evaluado según el promedio de la ubicación de sus nidos, en donde E10 Pampa Platanillo se ubica a mayor distancia del mar con 2010 m, seguido de E9 Pampa Ite sur con 1842 m. Luego notamos que E1 Pampa Cardones en Arequipa se ubica a 1457 m del mar. La colonia Pampa El Palo con sus tres sectores: Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar se ubican entre 225 m y 517 m en su área central. También notamos que E11 playa LLostay es la colonia más cercana al mar con 120 m en el sector litoral playa.

4.8.7. Zonas de nidificación según la pendiente del terreno

Se caracterizó la pendiente del terreno de cada estación de muestreo en dos categorías: de baja pendiente en terrenos planos con elevación entre 0° a 25° de elevación y de pendiente moderada a aquellos terrenos con pendiente de elevación entre 25° a 50°.

Figura 27

Pendiente de elevación en las diferentes zonas de nidificación evaluadas.



Nota: En la figura 27 observamos que el “gaviotín peruano” prefiere nidificar en áreas de baja pendiente con un 73,0% de los sitios, seguidos de terrenos con pendiente moderada en 3 zonas con un 27,0% del total de sitios.

4.8.8. Zonas de nidificación según la altitud sobre el nivel del mar

La altitud sobre el nivel del mar de cada sitio evaluado fue calculada según el promedio de altitud del número total de nidos registrados en cada sector evaluado.

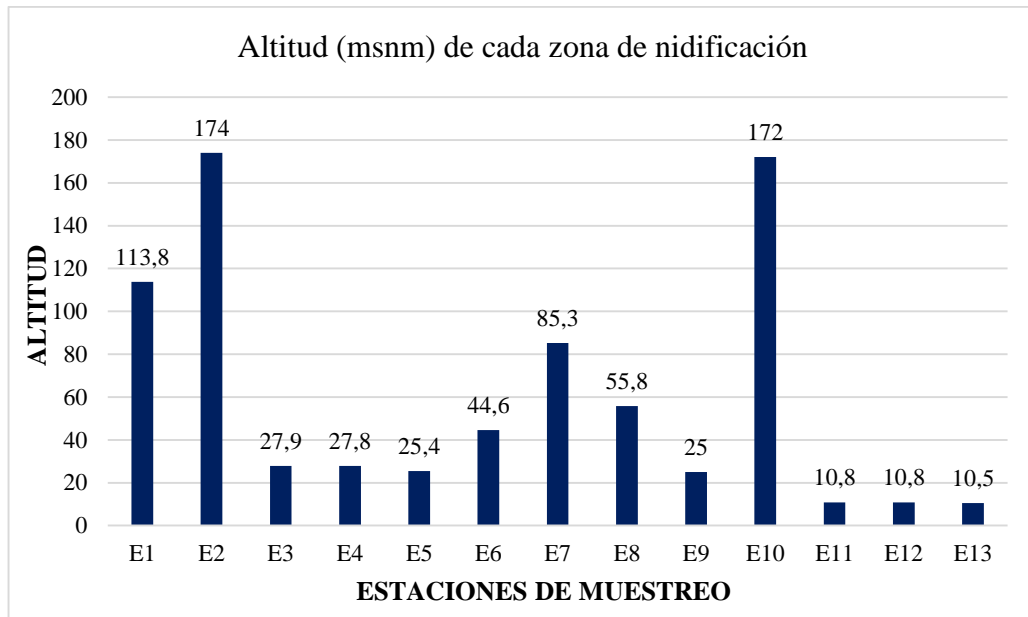
Tabla 24

Altitud sobre el nivel del mar en cada estación de muestreo evaluado.

Estación de muestro	Número de nidos	Altitud máxima (m)	Altitud mínima (m)	Altitud promedio (m)
E1	14,0	154,0	94,0	113,8
E2	2,0	178,0	170,0	174,0
E3	19,0	55,0	24,0	27,9
E4	77,0	35,0	24,0	27,8
E5	52,0	40,0	15,0	25,4
E6	14,0	66,0	28,0	44,6
E7	4,0	92,0	73,0	85,3
E8	19,0	92,0	22,0	55,8
E9	9,0	32,0	17,0	25,0
E10	2,0	205,0	139,0	172,0
E11	24,0	14,0	9,0	10,8
E12	0,0	-	-	10,8
E13	0,0	-	-	10,5

Figura 28

Altitud central de cada zona de nidificación evaluada



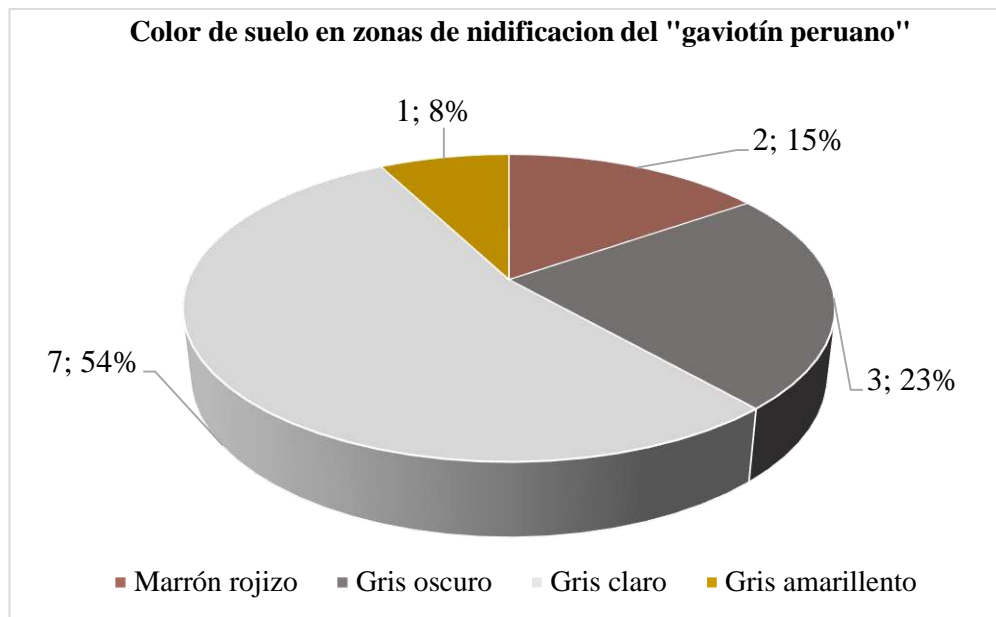
Nota: En la figura 28 se muestra que la estación de muestreo E2 Pampa Yerba y E10 Pampa Platanillo ubican a mayor altitud, seguido de E1 Pampa Cardones. Estas tres colonias reproductivas se ubican en ecosistemas de lomas y de meseta costera. Así mismo las colonias reproductivas de Ilo: Aeropuerto de Ilo, Coquina y Boliviamar se ubican a menos de 30 msnm. E11 playa LLostay es la colonia reproductiva ubicada a menor altitud respecto a las demás con 10,8 m.

4.8.9. Zonas de nidificación según color de suelo

Se clasificaron en 4 colores de suelo de acuerdo con su composición. Suelos marrón rojizos en donde predominan suelo arenoso y arcilla, suelos de color gris oscuro y gris claro y suelo de color gris amarillento.

Figura 29

Coloración de suelo según zona de nidificación evaluada



Nota: En la figura 29 se observa que el suelo gris claro estuvo presente en el 54,0% de los sitios reproductivos, seguido del gris oscuro con 23,0% del total de sitios, suelos de color rojizo se presentó en 2 estaciones de muestreo y suelo de color gris amarillento se presentó en 1 sitio.

4.8.10. Descripción de cada zona de nidificación

E1 - Pampa Cardones:

En el extremo sur del litoral costero de Arequipa se localiza Pampa Cardones en el distrito Punta de Bombón, de la provincia de Islay. Este sitio reproductivo se ubica en el sector litoral costero sobre una formación fisiográfica

de meseta costera a una altitud de 113,8 msnm, a 1457 m de distancia al mar. Se estimó un polígono con un área de 194 ha de acuerdo con el vuelo de gaviotines sobre el sitio. El tipo de suelo presente es arenoso con coloración marrón rojizo, presenta una vegetación de hierbas efímeras dispersas en una pendiente suave (ecosistemas de lomas) (ver ANEXO 14). Durante su evaluación se encontraron huellas de camionetas y maquinarias pesadas como amenazas antrópicas principales (denuncios mineros). En la parte inferior se ubica la playa Cardones de suelo arenoso en donde se presentan amenazas de expansión agrícola y urbana. Pampa Cardones es un “nuevo sitio reproductivo de gaviotín peruano” en donde se registraron nidos, y polluelos.

E2 -Pampa Yerba Buena:

Estación de muestreo ubicada al extremo norte del litoral costero de Moquegua, en la provincia de Ilo, distrito de Pachocha, cerca al límite con la región de Arequipa. Se encuentra en tipo de ambiente litoral costero. Presenta un tipo de suelo compacto con piedras pequeñas o rocas, de coloración marrón rojizo, no existe vegetación alguna ya que es un terreno de piso desértico con pendiente baja (ver ANEXO 15). Su formación fisiográfica es de una meseta costera frente a playas rocosas, a una distancia del mar de 807 metros, con una altitud de 174 msnm, una extensión aproximada de 252 Ha. Durante su evaluación se encontraron amenazas antrópicas como presencia de carreteras y accesos en medio de la colonia

reproductiva. Pampa Yerba Buena es un “nuevo sitio reproductivo de gaviotín peruano” en donde se registraron nidos, polluelos y adultos durante el periodo de evaluación.

E3 – Aeropuerto de Ilo:

Estación de muestreo ubicada en la región de Moquegua, provincia y distrito Ilo, pertenece a la colonia reproductiva denominada como Pampa el Palo. Se ubica en el tipo de ambiente Litoral Costero. Presenta suelo de color gris oscuro tipo arenoso con abundantes conchuelas, en ciertos espacios presenciaba montículos de tierra removida y abundantes huellas de vehículos (ver ANEXO 16). Su forma fisiográfica es de terraza costera, con una altitud de 27,9 msnm, a una distancia al mar de 225 metros, con una extensión de 83,5 ha aproximadas en tipo de hábitat de desierto costero de baja pendiente. Los accesos a la playa son trochas carrozables utilizados por pescadores artesanales y presencia de turistas en verano, además de abundante presencia de maquinaria pesada removiendo el sector, siendo las principales amenazas.

E4-Coquina:

Estación de muestreo ubicada en la región de Moquegua, provincia y distrito Ilo, pertenece al sector denominado como Pampa el Palo, localizado en el tipo de ambiente litoral costero. Esta zona de nidificación está asentada sobre una terraza costera o marina de baja pendiente a 27,8 msnm, con una extensión de 377 Ha y a

una distancia de 517 metros del mar. El suelo es de color gris oscuro de tipo arenoso con abundantes conchuelas (ver ANEXO 17), a su alrededor se observa montículos de tierra removida, abundantes huellas vehiculares de orugas y ruedas, no presenta vegetación ya que es un terreno desértico, presenta tránsito de pescadores artesanales que recorren a pie y en motocicleta. Los accesos a la playa son trochas carrozables utilizados por los pescadores artesanales y presencia de turistas en verano. Abundante presencia de maquinaria pesada removiendo el sector para expansión agrícola.

E5 – Boliviamar - Enersur:

Estación de muestreo ubicada en el distrito y provincia de Ilo en la región de Moquegua, pertenece la colonia reproductiva Pampa el Palo, se encuentra en el sector litoral costero. Este sector abarca desde a ambos lados de la vía costanera Ilo -Tacna desde playa Boliviamar hasta Puerto de Engie (Enersur), presenta un suelo de color gris oscuro de tipo arenoso con conchuelas en una terraza costera o marina a una altitud de 25,4 msnm, con una extensión aproximada de 860 Ha y su distancia al mar de 338 metros. Presenta piso desértico de baja pendiente con algunos montículos de tierra removida (ver ANEXO 18). En esta zona se evidencia tránsito de pescadores artesanales que se trasladan a pie y en motocicleta, abundantes huellas de vehículos y terrenos removidos por maquinaria pesada para expansión agrícola.

E6 – Playa Tancona:

Estación de muestreo ubicado en la Región de Moquegua, distrito y provincia de Ilo, denominada como “nueva colonia reproductiva del “gaviotín peruano” en el tipo de ambiente litoral costero. Pertenece al sector arqueológico conocido como el “Chambal” y playa Esfinge, zona de pesca artesanal, ubicado en el extremo sur del puerto Enersur (ver ANEXO 19). Tiene un suelo de color gris claro de tipo arenoso con piedras pequeñas y algunas conchuelas, ausencia de vegetación por ser un terreno desértico, a una altura de 44,6 metros su extensión es aproximada a 96,3 Ha con una distancia al mar de 446 metros. Su forma fisiográfica es de playa rocosa ubicada en ladera de arena con pendiente media, los accesos a la playa son trochas carrozables utilizados por pescadores artesanales.

E7 -Pampa Tacahuay:

Estación de muestreo situada en la región de Tacna, provincia de Jorge Basadre, distrito de Ite, primer punto colindante al límite con la región Moquegua en litoral costero. Denominada como “nueva colonia reproductiva”, se determinó que la colonia reproductiva se encuentra en el sitio denominado “Pampa Tacahuay” a unos metros de ingreso de las Lomas de Tacahuay (ver ANEXO 20). Presenta suelo de color gris oscuro en tipo de suelo arenoso con piedras pequeñas, presenta vegetación efímera de lomas en un terreno desértico con una pendiente moderada. La forma fisiográfica de terraza marina frente a playas rocosas, con una altitud de

83 msnm, su extensión aproximada es de 102 Ha. a una distancia al mar de 773 metros. Se ubica al costado de varias zonas de canteras de extracción de material.

E8 – Pampa Punta Picata:

Estación de muestreo situada en litoral costero de la región de Tacna, provincia de Jorge Basadre, distrito de Ite, perteneciente al sector arqueológico del “Pampa Picata”. Denominada como “nueva colonia reproductiva”, presenta suelo de color gris claro de tipo arenoso con pequeñas piedras pequeñas y algunas conchuelas; ausencia de vegetación en un terreno desértico (ver ANEXO 21). La forma fisiográfica de playa rocosa en planicie de suave pendiente a 55,8 msnm, con una extensión aproximada de 113 Ha y una distancia al mar de 418 metros. Presenta un acceso principal asfaltado y abundantes de huellas vehiculares por toda el área, además presenta postes de energía eléctrica. En la parte superior se ubican zonas de expansión urbana.

E9 - Pampa Ite Sur:

Estación de muestreo de litoral costero situado en la región de Tacna, provincia de Jorge Basadre, distrito de Ite, ubicado al sur de Ite, muy cerca al humedal artificial de Ite, en propiedad privada de la Minera Southern, donde años atrás se registraron la existencia de los gaviotines peruanos (ver ANEXO 22). Presenta un tipo de suelo arenoso de playa de color gris claro con baja pendiente y algunas piedras dispersas, vegetación ausente en terreno desértico, su forma

fisiográfica es de terraza de arena a 25 msnm, frente a playas arenosas y humedal costero, con una extensión aproximada de 660 Ha. y una distancia al mar de 1842 metros.

E10 -Pampa Platanillo:

Estación ubicada en litoral costero en la región y provincia de Tacna, distrito de Sama, denominada como “nueva colonia reproductiva”. Se ubica en la zona este del control de la SUNAT y por el oeste las playas rocosas de Pozo Redondo y playas arenosas de Vila, en medio del acceso de la carretera hacia Sama - Las Yaras. Presenta un tipo de suelo compacto y roca dispersa con arena de color gris amarillento, sin vegetación en su terreno desértico, con una forma fisiográfica de meseta costera de suave pendiente a la altura de 172 msnm, su extensión aproximada es de 589 Ha, a una distancia al mar de 2010 metros. Se observaron letreros de propiedad privada y denuncios mineros, siendo las principales amenazas en la zona (ver ANEXO 23).

E11 - Playa LLostay:

Estación de muestreo situado en la región y provincia de Tacna, distrito de Sama, denominada como “nueva colonia reproductiva”. Se ubica en el sector litoral playa con zonas de invasión urbana, presenta un tipo de suelo arenoso de color gris claro sin vegetación. Su forma fisiográfica es de playa arenosa de baja pendiente a 10,8 msnm, con una extensión aproximada de 124 Ha. a una distancia al mar de 120

metros. En la zona se ubican varias construcciones para casas de playa, por lo cual es uno de los sectores con mayores amenazas de urbanización sobre el sitio de reproducción del gaviotín peruano (ver ANEXO 24).

E12- Playa Los Palos:

Estación de muestreo situada en la región y provincia de Tacna, distrito de La Yarada-Los Palos, se ubica en el sector litoral playa con zonas turísticas y zonas agrícolas. Presenta un suelo arenoso con vegetación de gramadal costero, en la línea distancia al mar, su forma fisiográfica es de playa arenosa de baja pendiente, con una extensión aproximada de 9,92 Ha. a una distancia al mar de 80 metros. Esta zona presente bastante urbanización y casas de playa, además de amenazas como residuos sólidos, y existe poca zona probable de ocupación del gaviotín para poder nidificar (ver ANEXO 25).

E13 - Playa Santa Rosa:

Estación de muestreo situada en la región y provincia de Tacna, distrito de La Yarada-Los Palos, se ubica en el sector litoral playa, presenta un suelo arenoso con vegetación de gramadal costero (línea distancia al mar) y zonas agrícolas (ver ANEXO 26). Su forma fisiográfica es de playa arenosa de baja pendiente, con una extensión aproximada de 23 Ha, a una distancia al mar de 80 metros. Esta estación de muestreo es un lugar fronterizo de línea costera ubicada cerca de los sitios reproductivos de Arica -Chile.

4.9. Amenazas

4.9.1. Adaptación de los nidos del “gaviotín peruano” en zonas con actividad antrópica:

Se registraron nidos construidos sobre huellas de vehículos, personas, al costado de accesos o sobre accesos (ver ANEXO 27), lo cual de cierto modo son adaptaciones que el gaviotín realiza ante las actividades antrópicas que se realizan en sus zonas de nidificación. En la Tabla 25 se muestran las frecuencias y porcentajes de estos eventos en cada nido.

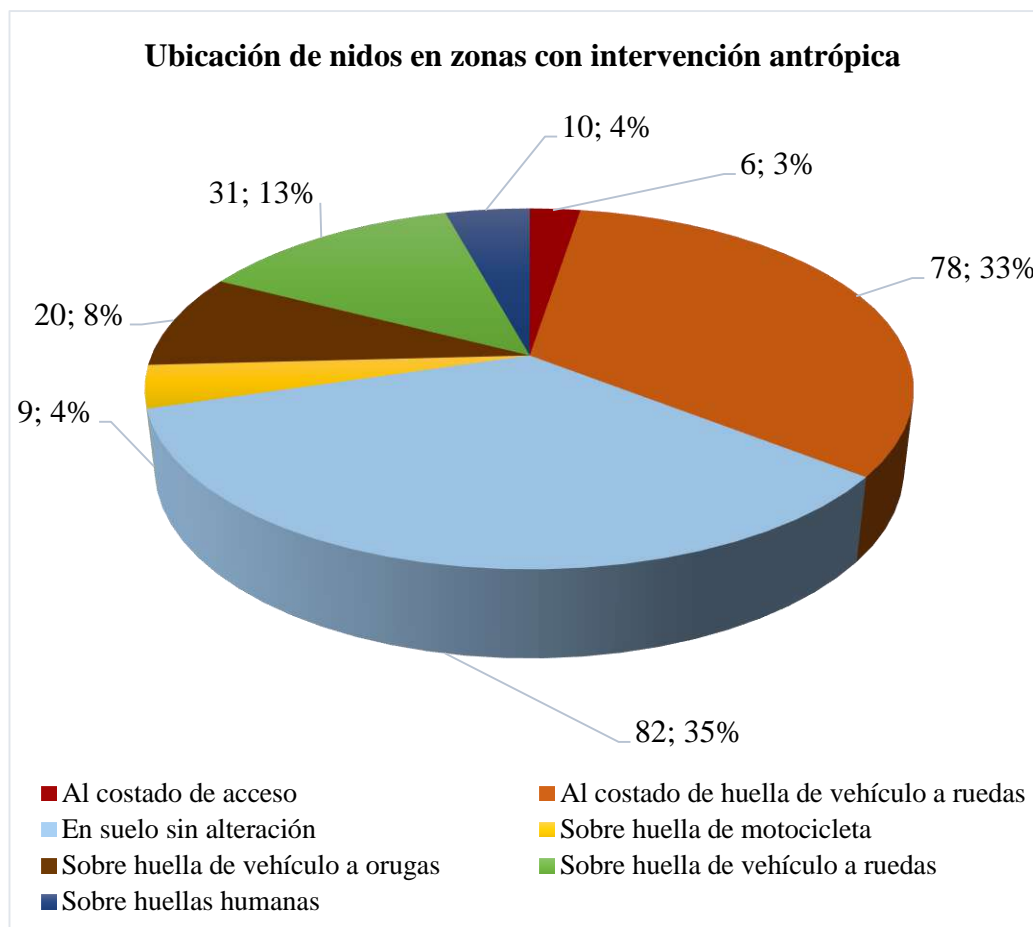
Tabla 25

Ubicación de los nidos en zonas con intervención antrópica.

Ubicación de nido	Frecuencia (número de nidos)	Porcentaje (%)
Al costado de acceso	6,0	2,5%
Al costado de huella de vehículo a ruedas	78,0	33,1%
En suelo sin alteración	82,0	34,7%
Sobre huella de motocicleta	9,0	3,8%
Sobre huella de vehículo a orugas	20,0	8,5%
Sobre huella de vehículo a ruedas	31,0	13,1%
Sobre huellas humanas	10,0	4,2%

Figura 30

Ubicación de nidos en zonas con intervención antrópica.



Nota: En la figura 30 se puede observar que el 34,7 % de nidos se ubicaron en suelo sin alteración, 33,1% se ubicaron al costado de huella de vehículo a ruedas, 13,1% sobre huella de vehículo a ruedas, 8,5% sobre huella de vehículo a orugas, 4,2% sobre huellas humanas, 3,8% sobre huellas de motocicletas, y 2,5% al costado de accesos. De esta manera notamos la adaptación del gaviotín peruano ante actividades humanas presentes en su zona de nidificación.

4.9.2. Presencia de residuos sólidos en los nidos:

Durante las evaluaciones se observó varios restos de residuos sólidos cercanos a los nidos, entre ellos fueron botellas de plásticos, rafias, bolsas plásticas, entre otros (ver ANEXO 28).

Tabla 26

Residuos sólidos presentes en el nido o al costado de nido de “gaviotín peruano”.

Residuos sólidos en nidos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Con residuos sólidos	26,0	11,1%
Al costado de residuos sólidos	210,0	88,9%
Total	236,0	100,0%

Figura 31

Ubicación de nidos en zonas con intervención antrópica.



Nota: En la figura 31 se observa que el 11,1% de los nidos presentó o se ubicó cerca de residuos sólidos, mientras que el 88,9% se ubicó sin residuos sólidos.

4.9.3. Amenazas antrópicas presentes en cada zona de nidificación:

Se identificaron las siguientes amenazas antrópicas en las 11 estaciones de muestreo, las cuales se describirán a continuación y se evidencian con un registro fotográfico en el ANEXO 29.

- **Tránsito vehicular (Tv):** Se observaron huellas de vehículos a ruedas y maquinaria pesada (oruga) sobre los sitios de nidificación, es decir estos vehículos (camionetas 4x4, cuatrimotos, motocicletas, maquinarias pesadas) recorren las zonas en donde no hay accesos, dejando huellas que incluso los gaviotines pueden utilizarlos para nidificación.
- **Paso de pescadores (Pp):** El tránsito de personas sea a pie o en motocicleta por los nidos de gaviotín pueden afectar y espantar a los individuos que estén nidificando.
- **Paso de turistas en verano (Ptv):** Aunque es esporádico, podrían afectar en la deserción de nidos, sobre todo cuando estos lleguen con mascotas.
- **Carretera y accesos (Ca):** Carreteras como vía costanera que pasa por mitad de la colonia Pampa El Palo, y accesos o trochas carrozables que hacen que ingresen más vehículos por sitios de nidificación, además de traer consigo residuos sólidos.

- **Expansión urbana (Eu):** Se observó zonas delimitadas como propiedad privada, en donde se visualizan huellas de maquinaria para nivelar algunas zonas, además de marcas sobre el suelo.
- **Expansión agrícola (Ea):** Se observó zonas marcadas para expansión agrícola como el proyecto Lomas de Ilo y Pasto Grande.
- **Denuncios mineros (Dm):** Se observó zonas delimitadas como denuncios mineros en donde se ha señalado y se observan rastros de maquinaria pesada y excavaciones.
- **Perros y gatos domésticos o ferales (Pg):** Perros vagabundos que recorren las zonas, zonas de depósito de basura (botaderos), gatos que viven en cabañas de pescadores.

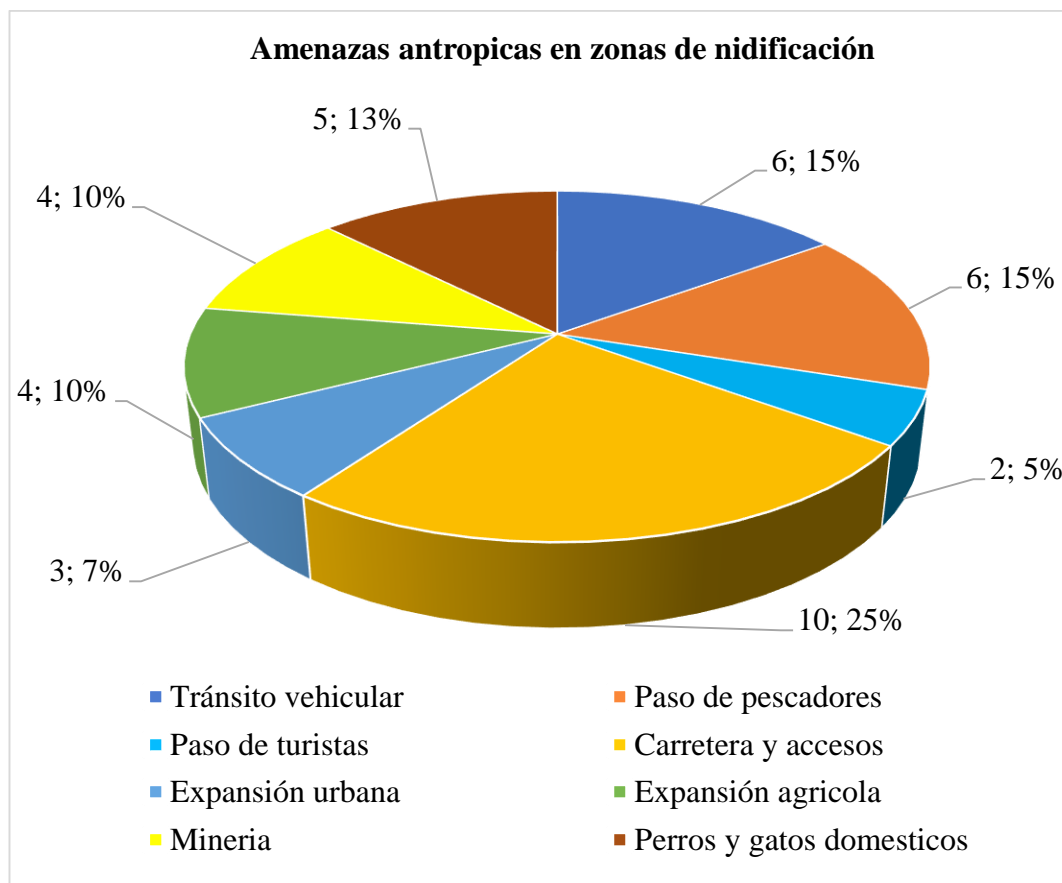
Tabla 27

Amenazas antrópicas por cada estación de muestreo evaluados.

Amenazas antrópicas en sitios evaluados	Tv	Pp	Ptv	Ca	Eu	Ea	Dm	Pg
E1						x	x	
E2				x	x	x		
E3	x	x	x	x				x
E4	x	x		x		x		x
E5	x	x		x				x
E6	x	x		x				
E7	x			x			x	
E8		x		x	x			
E9				x			x	x
E10				x			x	
E11	x	x	x	x	x	x		x
Frecuencia de amenazas	6	6	2	10	3	4	4	5

Figura 32

Frecuencia de amenazas para las zonas evaluadas.



Nota: En la figura 32 se identificaron amenazas de origen antrópico en donde el 25,0% corresponde a la presencia de carreteras y accesos, seguido de 15,0% para tránsito vehicular y paso de pescadores, 13,0% para presencia de fauna doméstica, 10,0% expansión agrícola y minería cada uno, expansión urbana con 7,0% y 5,0% para turismo.

Pampa Cardones presenta amenazas del tipo minería y expansión agrícola. Pampa Yerba Buena presenta amenazas como presencia de accesos, expansión urbana y agrícola. Pampa El Palo (Aeropuerto, Coquina y Boliviamar) presentan similares amenazas como tránsito vehicular, presencia de carreteras, expansión agrícola, presencia de fauna doméstica, tránsito de pescadores y turismo. Tancona presenta tránsito vehicular, pescadores, y carreteras que cruzan el sitio. Pampa Picata presenta presencia de pescadores, accesos y expansión urbana. Pampa de Ite Sur presenta accesos, tránsito vehicular, minería y fauna doméstica. Pampa Platanillo presencia de denuncios mineros y accesos. Playa LLostay presenta todas las amenazas mencionadas a excepción de minería.

4.9.4. Amenazas naturales (Depredadores y enemigos naturales)

Se identificaron las siguientes amenazas naturales que corresponden a depredadores y enemigos potenciales (ver ANEXO 30) que a continuación de describe brevemente:

- *Falco sparverius* “**Cernícalo americano**”: Registrado en una ocasión atacando, cazando y alimentándose de un gaviotín juvenil, registrado en playa Coquina.
- *Falco peregrinus* “**Halcón peregrino**”: Observado atacando a las colonias reproductivas, sobre los adultos que vuelan ante la amenaza, se tuvo dos registros de este tipo en playa Tancona y playa LLostay.

- *Geranoaetus polyosoma* “**Aguilucho variable**”: Se registró volando en zonas densas de nidificación de los gaviotines, un evento registrado en Pampa Punta Picata.
- *Lycalopex griseus* “**Zorro costero**”: No se registraron ataques directos, pero se encontraron huellas de la especie sobre los nidos de gaviotín.
- *Cathartes aura* “**Gallinazo de cabeza roja**”: Enemigo natural, no se tuvo registro directo sobre los nidos, solo se registraron adultos muy cerca de los nidos de gaviotín.
- *Larus dominicanus* “**Gaviota dominicana**”: Se tuvo un registro de huellas frescas sobre nido de gaviotín, con cascara de huevo. Podría ser un depredador de huevos y/o enemigo natural, esta especie es atraída en zonas urbanas con residuos sólidos como en playa Llostay.

V. DISCUSIÓN

Este estudio se realizó desde el sur de Arequipa (Punta de Bombón) hasta Tacna (Santa Rosa), evaluando un área de muestreo de aproximadamente 200 km de litoral costero a lo largo del trayecto, fueron 13 estaciones de muestreo las cuales se seleccionaron como zonas potenciales de nidificación del “gaviotín peruano” según la presencia de esta especie en temporada reproductiva y las características geográficas de cada zona según literatura revisada. Los resultados confirmaron la presencia de 11 zonas de nidificación del “gaviotín peruano” los cuales son de norte a sur: Pampa Cardones, Pampa Yerba Buena, Aeropuerto de Ilo, Playa Coquina, Playa Boliviamar, Playa Tancona, Pampa Tacahuay, Pampa Picata, Pampa Ite Sur, Pampa Platanillo y Playa Llostay.

Sin embargo, Vizcarra et al. (2022) da a conocer la colonia reproductiva de “Pampa El Palo” ubicada en Ilo, Moquegua, en la cual incluye 3 de las 11 zonas de nidificación evaluadas, tales como: E3 “Aeropuerto de Ilo”, E4 “Coquina” y E5 “Boliviamar” como una sola área de estudio dada su cercanía entre ellas. En este estudio se evaluaron cada zona independientemente por la distancia y espacio territorial que presentaron.

Las zonas reproductivas de “Pampa Ite Sur”, “Pampa Platanillo y “Playa Llostay” en Tacna son mencionados como sitios confirmados de reproducción del

“gaviotín peruano” por Flores et al. (2023) como apuntes de comunicación personal de los autores sin ser publicados.

Dada esta aclaración en este presente estudio se registraron 5 nuevas zonas de reproducción del *Sternula lorata*, las cuales fueron: E1 “Pampa Cardones” en el sur de Arequipa, E2 “Pampa Yerba Buena” y E6 “Playa Tancona” en Moquegua, E7 “Pampa Tacahuay” y E8 “Pampa Picata” en Tacna, estas serían zonas claves para tomar acciones de conservación sobre la especie para las tres regiones en mención.

La temporada reproductiva del “gaviotín peruano” ocurre de octubre a enero y el pico reproductivo se presenta en noviembre según Del Hoyo et al. (1996), mientras que Amorós (2010) menciona que esto ocurre de noviembre a mayo, en este estudio las evaluaciones poblacionales y de búsqueda de nidos fueron realizadas de setiembre 2023 a marzo 2024, con la finalidad de registrar los picos máximos de la abundancia poblacional, así como los lugares con mayor número de nidos a lo largo del periodo evaluado.

Las 13 estaciones evaluadas fueron realizadas con el mismo esfuerzo de muestreo, con ello se observó que la presencia del “gaviotín peruano” es independiente de la presencia de nidos, dado que hubieron zonas en donde solo se registraron esporádicamente algunos individuos, sin embargo no se encontraron nidos, como se presenció en E12 “Playa Los Palos” y E13 “Playa Santa Rosa”; es

posible que los gaviotines registrados solo hayan usado estos 2 espacios como sitio de descanso o estén de pasada a sus zonas reproductivas cercanos como “ Playa Llostay” en Tacna y/o ”Chacalluta” en la frontera con Chile.

Así mismo, se observó que la abundancia total registrada del “gaviotín peruano” a lo largo de todas las estaciones de muestreo variaron en un máximo de 1314 individuos para el mes de octubre 2023, luego decae a 939 individuos en noviembre 2023, mientras que en diciembre 2023 aumenta ligeramente a 1075, para que según la línea de tendencia poblacional decae en febrero y marzo 2024. Con se podría decir que la dinámica poblacional fue variable a lo largo del periodo reproductivo 2023-2024.

Las estaciones de muestreo que presentaron mayor abundancia durante el mes de setiembre 2023 fue E5 “Boliviamar” con 368 individuos, en octubre 2023 se registró 668 individuos en E11 “Playa LLostay”, noviembre 2023 E5 “Boliviamar” con 281 individuos, para diciembre 2023 y enero 2024 se registran un máximo de 329 y 270 individuos respectivamente en E4 “Coquina”, para febrero 2024 solo se registra un máximo de 42 individuos en E5 “Boliviamar”, finalmente en marzo 2024 se observaron 21 individuos como máximo en E4 “Coquina”. Según estos registros hubo estaciones en donde la abundancia de individuos fue inferior sin embargo se mantuvieron estables, mientras que en otras estaciones hubo cifras muy altas, esto puede deberse a que hay poblaciones de “gaviotín peruano” no reproductivas o que solo utilizan las zonas de nidificación para descansar y

continuar su ruta hacia sus zonas de nidificación más al sur, como es el caso de los 668 individuos registrados en octubre 2023 en E11 “Playa Llostay”.

De los resultados mencionados, se observó que las cifras con alta población de “gaviotín peruano” en cada mes, ocurrieron mayoritariamente entre E4 “Coquina” y E5 “Boliviamar”, las cuales son estaciones cercanas separadas a no más de 4 km, por lo que para evitar recuentos en estaciones cercanas se realizó los censos el mismo día. También cabe mencionar que ambas estaciones corresponden a la colonia “Pampa El Palo”. Según Vizcarra et al. (2022) en enero 2017 se registraron en Coquina 324 individuos entre adultos y juveniles, datos que se asemejan a los de este estudio. El promedio de la estimación poblacional por temporada del “gaviotín peruano” desde setiembre 2023 a marzo 2024 es de 752 individuos en toda el área de estudio, en el Estudio Poblacional Gaviotín Chico desarrollado en la región de Antofagasta por la Fundación para la sustentabilidad del “gaviotín chico” en Chile, mencionan promedios de la estimación poblacional por temporada reproductiva desde 2010 al 2022, donde las cifras fueron en el 2020 de 849 individuos, 2021 de 747 individuos y 2022 con 905 individuos, teniendo en cuenta lo anterior se podría decir que existe similitud en cuanto a cifras reportadas en Antofagasta, ya que la longitud del litoral evaluado oscilo entre 165 km de costa. No existen datos publicados de estudios de estimación poblacional del “gaviotín peruano” de años actuales en el sur de Perú.

A nivel global se estima una población decreciente entre 600 - 1700 individuos maduros (BirdLife International 2024), sin embargo, esta información puede estar desestimada dado que se han tenido registros de hasta 1800 individuos en 2019 de manera simultánea en un mismo sitio en la ciudad de Tarapacá -Chile o hasta 5581 individuos en 2021 en el mismo sitio (SAG 2019 y 2021).

La composición etaria (número de adultos, juveniles y polluelos) fue variable, debido a que la presencia de polluelos se dio a partir del mes de octubre 2023, mientras que los gaviotines juveniles fueron registrados en noviembre 2023 y para marzo 2024 solo se registraron algunos juveniles y adultos. Esto se dio porque en setiembre 2023 solo se registraron adultos nidificando, volando o en cortejo, y en octubre 2023 se presencié la eclosión de algunos nidos, por lo cual fue más accesible registrar la presencia de los polluelos.

Durante el periodo de estudio se registraron 236 nidos ubicados en 11 estaciones de muestreo, de las cuales la estación E4 “Coquina” se obtuvo el mayor número de nidos con 77 nidos (32,6%) del total, seguido de E5 “Boliviamar” con 52 nidos (22,0%), estas dos estaciones junto a E3 “Aeropuerto de Ilo” en conjunto conforman la colonia reproductiva “Pampa El Palo” en donde en total se registraron 148 nidos. De esta forma se muestra la importancia de este espacio por la densidad de nidos registrados, en donde las zonas principales son Coquina y Boliviamar desde setiembre 2023 a febrero 2024. Mientras que Vizcarra et al. (2022) reportó solo 12 nidos en Coquina durante octubre y noviembre 2016, esto se pudo dar por

la alternancia de seguimiento a los nidos evaluados por dicho autor. El menor número de nidos fue registrado en E2 “Pampa Yerba Buena” y E10 “Pampa Platanillo” cada uno con 2 nidos, sin embargo, estos datos pueden estar mal contados dada la extensión de las zonas, además de estar en propiedad privada con acceso restringido. Del mismo modo en E9 “Pampa Ite Sur” se registraron solo 9 nidos en donde gran parte del área de nidificación se encuentra con acceso restringido por ser propiedad privada de la minera Southern Perú. La ubicación de la zona de nidificación en “Pampa Cardones” es importante dada la ausencia de registros o vacíos de información de zonas de nidificación desde “Pampa El Palo” en Moquegua hasta los sitios conocidos de “Yanyarina” en el norte de Arequipa y sur de Ica en donde la distancia de litoral es más de 450 km. También esta zona de nidificación es importante dada la cercanía con la colonia reproductiva histórica de “gaviotín peruano” en Mollendo, la cual ha desaparecido desde 1978 (Zavalaga et al., 2008b). Con estos registros no se descarta la presencia de más zonas de nidificación de esta especie entre el litoral de Ica y Arequipa. La presencia de nidos en E6 “Tancona”, E7 “Pampa Tacahuay”, E8 “Pampa Picata” muestran la importancia no solo de zonas arenosas en playas sino en espacios en donde además existen vegetación de lomas costeras sobre terrazas y llanuras costeras, además de playas rocosas.

La temporada reproductiva del “gaviotín peruano” abarca desde julio a enero en las poblaciones del norte de Chile (Olmedo-Barrera 2018, Olmedo-Barrera

et al.2020), mientras que en el centro y norte del Perú ocurre entre octubre y mayo (Zavalaga et al., 2008a, Amorós et al., 2010, Amorós & Saravia 2012) de cada año, en el presente estudio, los datos reflejan que en el sur de Perú la temporada reproductiva está relacionada con las poblaciones de Chile. Dada esta aclaración, en este periodo reproductivo 2023-2024 del gaviotín peruano evaluado dentro del área de estudio, se registraron un total 236 nidos, mientras que en la región de Antofagasta se registraron 407 nidos en el periodo reproductivo 2022-2023 (registrados de agosto 2022 a febrero 2023), mientras que Amorós (2010) en otros estudios realizados en Paracas encontró 60 nidos registrados entre 2007 y 2008, pero en un área de estudio inferior.

La cronología de reproducción del “gaviotín peruano” según los resultados obtenidos muestran que a partir de setiembre 2023 se registra la presencia de nidos, obteniendo un pico máximo de nidos para el mes de diciembre 2023, descendiendo en los siguientes meses hasta febrero 2024, mientras que para marzo ya no se registran nidos. Del mismo modo la presencia de polluelos se registra a partir de octubre 2023, hasta febrero 2024, mientras que para marzo 2024 solo se registran juveniles y adultos.

El tamaño de nidada fue determinado por el número de huevos presentes en cada nido activo registrado, de este modo en toda el área de estudio se registraron 431 huevos en 236 nidos en donde el 83% (195 nidos) presentaron 2 huevos mientras que el 17% (41 nidos) con 1 huevo, no se registraron nidos con 3 huevos.

Por otro lado, los registros realizados por la “Fundación para la sustentabilidad del gaviotín chico” en Antofagasta en el periodo reproductivo 2022-2023, registraron 407 nidos en donde el 76,4% fueron nidos con 2 huevos, 21,3 % nidos con 1 huevo y 0,2% (3 nidos) fueron con 3 huevos. Amorós et al. (2010) mencionaron que en el periodo reproductivo 2007 y 2008 en Paracas, se registró que el 59,6% fueron nidos con 2 huevos, 36,2% con 1 huevo y 2,1% fue de 3 huevos, con estos datos observamos podemos suponer que la frecuencia de encontrar nidos con 3 huevos es muy baja.

Se realizaron las mediciones de cada nido en donde el diámetro mayor tuvo un promedio de $9,56 \pm 0,99$ cm, diámetro interno o menor de $8,45 \pm 1,17$ cm y una profundidad de $1,75 \pm 0,33$ cm, que en general describen que el nido es una depresión en el suelo en donde además la variación de estas medidas puede deberse también al sustrato en la cual se construye el nido, ya que hubo variación ligera entre las medidas de profundidad y diámetros en las 11 estaciones de muestreo evaluadas. Amorós et al. (2010) mencionaron que el diámetro mayor del nido (n=40) es de 10,46 cm, 9,56 cm de diámetro menor y 1,56 cm de profundidad. Aunque existen ligeras diferencias se observa que los datos de Amorós et al. (2010) son ligeramente superiores en cuanto a diámetro, y menor en cuanto a profundidad, esto puede explicarse dado que en Paracas el suelo es arenoso mientras que en las estaciones de muestreo del presente estudio el suelo varió entre arenoso y/o suelo compacto.

Todos los nidos registrados fueron nidos activos en donde se observó el cuidado parental de incubación de ambos padres en el nido, no se registraron nidos inactivos ni nidos abandonados ante disturbios.

Para la categorización de nidos en cuanto al material de construcción se realizó una ligera modificación a lo propuesto por Amorós et al. (2010), finalmente se propuso 6 categorías de nidos : Ausencia de conchuelas, piedras y nidos en nidos donde no hubo material alrededor del nido solo sustrato con un 33% del total de nidos, nidos con conchuelas fueron representando con el 45% del total, esta categoría sobre todo se da en sitios en donde el suelo arenoso con conchuelas como lo que ocurre en E4“Coquina”, E3“Aeropuerto de Ilo” y E5“Boliviama”. La categoría de nidos junto a piedrillas fue representado con el 13% del total, estos nidos fueron ubicados en zonas en donde existía suelo arenoso con piedras pequeñas dispersas , la categoría de nidos rodeado con piedrillas difiere del anterior en que en este caso las piedras se encuentran solo alrededor a manera de adorno y este tuvo una frecuencia de 6% del total, la categoría nido junto a piedrillas y conchuelas es una categoría intermedia entre nido junto a piedrillas y nido con conchuelas, representado con un 3% del total y finalmente la categoría de nido junto a huesos fue muy escaso con solo 1 nido registrado en E11 “Llostay”. En cada estación de muestreo evaluado, estas frecuencias del tipo de nido de acuerdo con el material de construcción variaron dependiendo del terreno si es arenoso, con conchuelas o suelo compacto.

Otro de los factores que se evaluó en este estudio fue la cobertura de suelo en un radio de 50 cm alrededor del nido con la finalidad de analizar la preferencia de microhábitat para nidificar, se estimó la cobertura de vegetación, cobertura de piedras, suelo desnudo, y residuos sólidos. En donde la composición de estas 4 coberturas varió en cada estación. Para E1 “Pampa Cardones” se observa que los nidos estuvieron contruidos o ubicados en un 85,64% en suelo desnudo con solo 14,36% de la presencia de piedras, datos similares ocurren en E2 “Pampa Yerba Buena” con suelo desnudo de 77,5%, y 22,5 % de piedras. En las estaciones E3 “Aeropuerto de Ilo”, y E5 “Boliviamar” presentan cifras de suelo desnudo de 92,16 % y 87,5 % respectivamente mientras que la cobertura de piedrillas oscila en 7,84 % y 10,94%, sin embargo, en E4 “Coquina” se observan además cifras de cobertura de residuos sólidos con un 0,87 % reflejando la presencia de más amenazas antrópicas que traen con ello la presencia de residuos sólidos en el área de nidificación. Registros de cobertura de residuos sólidos también se ven reflejados en las estaciones E6 “Tancona”, E9 “Pampa Ite Sur” y E11 “playa LLostay”, esto se puede deber a que estas zonas se encuentran cercanos a la vía costanera en donde los residuos sólidos pueden trasladarse por el viento. En promedio en el total de nidos se registra que el “gaviotín peruano” prefiere nidificar en suelo desnudo con una cobertura de 85,5%, seguido de piedrillas con 13,25%, y en casos aislados con residuos sólidos con 1,13%. No se registraron nidos ubicados en espacios con vegetación presente, sin embargo, esto puede variar en temporadas en donde la

vegetación de lomas costeras puede emerger dependiendo de las condiciones del tiempo, y/o eventos climatológicos como el fenómeno “El niño”, dado que las zonas de nidificación se ubican en terrenos aparentemente desérticos que pueden “reverdecer” en eventos como el mencionado.

La altitud sobre el nivel del mar de los nidos varió con un promedio fue de 37,3 m ($\pm 30,7$ m) con un valor mínimo de 9 m y un máximo de 205 m sobre el nivel del mar. Los nidos ubicados en la estación de muestreo E11 en “Llostay” fueron los nidos ubicados a más baja altura al igual que las estaciones E3 “Aeropuerto de Ilo”, E4 “Coquina” y E5 “Boliviamar” dado su cercanía al mar y el ambiente de litoral costero de playa arenosa o terraza costera. Mientras que los nidos ubicados más lejanos sobre llanuras costeras como E10 “Pampa Platanillo”, E2 “Pampa Yerba Buena” y E1 “Pampa Cardones” muestran nidos a mayor altitud. Para el caso de “Pampa El Palo”, Vizcarra et al. (2022) mencionó que la altitud máxima de un nido en este sector fue de 65 msnm, en el presente estudio se reporta un nido en E4 “Coquina” a 35 msnm. Amorós et al. (2010) reportaron nidos a una altitud menor a los 100 msnm, con un promedio de 43,6 msnm, con un valor mínimo de 12,1 y un máximo de 85 msnm.

En cuanto a la distancia al mar fue de 537,4 ($\pm 479,9$ m) con un valor mínimo de 83m y máximo de 2353m; del mismo modo que la altitud, la distancia al mar fue inferior en las estaciones cercanas al mar como E3, E4, E5 (Pampa El Palo) y E11 en “playa Llostay” mientras que los nidos más lejanos se ubicaron en

E9 “Pampa Ite Sur”, E10“Pampa Platanillo” y E1“Pampa Cardones”. En el 2016 Vizcarra et al. (2022) registró nidos en Coquina a una distancia máxima de 1940 m, mientras que en este estudio en esa misma zona se registraron un solo nido a una distancia máxima del mar de 1451 m, en terreno ya cercano al inicio de las lomas de Ilo.

Bibliografía anterior como el de Murphy (1936), Johnson (1967), Vilina (1998) y Zavalaga et al. (2008a) mencionaron que el “gaviotín peruano” nidifica en terrenos planos de desierto costero entre 1 a 2 km tierra adentro, en este estudio se registró un nido a una distancia máxima de 2,4 km tierra adentro. Muestras que Amorós et al. (2010) registraron nidos a 3,7 km del mar en Pampa Lechuzas en Paracas.

La coloración de los huevos varió desde verdoso con puntos de color marrón oscuro a una coloración crema con puntos de color marrón oscuro esto debido al tiempo de eclosión e incubación. La biometría de los huevos fue una longitud promedio de $30,8 \pm 0,11$ mm y el ancho de $22,7 \pm 0,09$ mm y un peso de $8,67 \pm 0,139$ gr. En general los huevos fueron de forma ligeramente esféricos. Los datos obtenidos son similares a los de los reportados por Amorós et al. (2010) en Paracas en donde 31,84 mm de longitud, 23,88 mm de ancho y peso de 9,29 gr en huevos frescos y de 7,8gr en huevos por eclosionar. El peso de los huevos obtenidos en el presente estudio no fue categorizado según el estado de incubación, se observa que

el peso varió a lo largo del proceso de incubación en donde a estar más próximo a eclosionar es inferior.

Se tomaron medidas biométricas como longitud alar, de pico y tarso, así como el peso en 34 polluelos capturados temporalmente, en donde el promedio del peso varió entre 9,11 gr con un mínimo de 6,8 gr en individuos recién eclosionados hasta un máximo de 12,25 gr en individuos de más de 1 semana con un gran desarrollo alar. La longitud de ala varió desde un mínimo de 1,25 cm en polluelos eclosionados el mismo día, hasta un máximo de 12,20 en polluelos con desarrollo alar, en promedio fue de 4,18 cm. La longitud del pico en polluelos recién eclosionados fue de 0,75 cm, a polluelos desarrollados con 2,20 cm. La longitud del tarso fue el parámetro que varió menos desde 1,10 cm en polluelos eclosionados hasta 1,7 cm en polluelos más desarrollados ya casi volantes (individuos que intentan volar), es por ello por lo que a los polluelos se les puede anillar desde temprana edad dado que el tarso no desarrolla mucho desde polluelos hasta adultos. Amorós et al. (2010) tomaron en consideración la medición de polluelos menores a un día de eclosión, en nuestro estudio se tomaron medidas indistintas de distinta edad.

Para el seguimiento de nidos en incubación y cuidado de polluelos se instalaron dos tipos de equipos: cámaras trampa y microcámaras. Las cámaras trampa fueron instaladas enterradas en el sustrato del nido a más de 1 m del nido, como este equipo toma fotografías y videos de acuerdo con el movimiento del

objeto de estudio, que en este caso fue el gaviotín incubando. Se obtuvieron archivos de acuerdo con el movimiento del ave, esta información sirve para anotar características como las amenazas que pueden inducir a abandono del nido por parte de los padres, así como calcular el tiempo de salida e ingreso al nido es decir tasa de viajes (número de viajes por hora). Las microcámaras al ser equipos más pequeños y tener la capacidad de programarse para grabación continua se instalaron en nidos en incubación para grabación continua durante un día de luz completo en cada nido. Con esta información se armó tablas en Excel para analizar la tasa media de viajes para incubación el cual fue de 0,62 viajes/hora, mientras que para la actividad de alimentación de polluelos fue de 1,24 viajes/hora, es decir los gaviotines padres realizaban mayor número de viajes para traer alimento para los pichones. También se pudo analizar el tiempo de permanencia en el nido para los nidos en incubación de huevos en donde la permanencia sobre el nido fue mayor en horas de la tarde que en la mañana con un promedio de 36 min constantes/ hora.

El éxito reproductivo puede tomarse a partir del éxito de eclosión de los huevos (método tradicional), en este trabajo se tomó información de los nidos ubicados en las estaciones E3, E4, y E5 dada la cercanía en estas zonas dentro la colonia “Pampa El Palo”. Se clasificó los nidos en 3 tipos: nidos exitosos aquellos nidos en los que se siguió los nidos hasta la eclosión de polluelos, nidos no exitosos o depredados aquellos en los que se observó abandono o depredación de los huevos, y finalmente nidos de éxito desconocido aquellos nidos en los que no se pudo

realizar el seguimiento y solo se observó nido vacío sin huevos pudiendo ser nido eclosionado o nido depredado. Del total de 149 nidos evaluados 78 nidos eclosionaron con polluelos con una frecuencia de 52%, mientras que 12 nidos fueron depredados representando el 8% del total, finalmente 59 nidos tuvieron éxito desconocido con un 40% de frecuencia. El estudio de Amorós et al. (2010) evaluaron 27 nidos obteniendo como resultado un éxito de eclosión de 55,56% del total de nidos, 14,81% fueron nidos depredados o no exitosos y 29,63% de los nidos no pude determinarse el éxito reproductivo. Con ello no notamos la similitud en cuanto a las frecuencias de éxito de eclosión y nidos depredados.

Para la caracterización de las zonas de nidificación según el tipo de ambiente, se determinó que el 9% del total de estaciones de muestreo, se ubicaron en el sector litoral playa como lo fue E11 “playa LLostay”, mientras que las demás estaciones de muestreo conformaron el 91% ubicados en el litoral costero, el cual incluye a terrazas costeras o marinas, y llanuras costeras.

En cuanto al tipo de suelo en donde se ubicaron los nidos en cada zona de nidificación, se observó que en su mayoría presentaban suelos arenosos, sin embargo debido a la heterogeneidad de los terrenos evaluados, se clasificaron en suelo arenosos de playa como lo son en E11 “playa Llostay” con un 18% , también suelos arenosos de lomas con un 9% como ejemplo en E1 “Pampa Cardones”, suelo arenoso con conchuelas con un 28% como ejemplo en E4 “Coquina”, suelo arenoso con piedras pequeñas dispersas con un 27% como ejemplo en E7 “Pampa Tacahuay”

y E8 “Pampa Picata” y un tipo de suelo compacto con piedras dispersas con un 18% en E10 “Pampa Platanillo” y E2 “Pampa Yerba Buena”. Por lo tanto, en todas las zonas identificadas se observó que se encontraban en hábitat de desierto costero sin vegetación, salvo un 18% de las zonas en donde se sabe de la existencia de lomas costeras como lo es E7 “Pampa Tacahuay”. Las zonas de nidificación identificadas se ubicaron 6 en terrazas costeras representando un 55%, seguido de playas rocosas en 2 sitios (18%), llanura costera en 2 sitios (18%), solo 1 sitio se ubicó en playa arenosa a nivel del mar (9%).

En cuanto a la pendiente del terreno solo en 3 estaciones de muestreo se presentaron pendiente moderada (25° a 50°) como las zonas contiguas de E6 “Tancona”, E7 “Pampa Tacahuay” y E8 “Pampa Picata” representando solo el 27%, mientras que las demás zonas fueron zonas de pendiente baja. Según Guerra-Correa (2003) mencionó que esta especie prefiere nidificar en zonas del desierto costero de baja pendiente en suelos arenosos y grava fina con distintas densidades de rocas dispersas, y Zavalaga et al. (2008a) mencionaron que además en Perú se han registrado nidos en terrenos arenosos asociados a humedales, en nuestro estudio se han reportado también en ese tipo de suelo asociado a humedales como es el caso de E9 “Pampas Ite Sur” asociado al humedal costero de Ite.

Amorós et al. (2010) evaluaron los sitios de Pampa Lechuzas y Pampa Atenas en Paracas en los cuales se caracterizaron por ser zonas de escasa pendiente con presencia de piedras y suelo arenoso sobre una costra salina de caliche, esta

descripción coincide con la estación de muestreo E10 “Pampa Platanillo” y E2 “Pampa Yerba Buena”.

El color del sustrato en cada zona evaluada varió dependiendo de la composición del suelo, de tal manera se encontraron nidos con suelo de color gris 54%, seguido del gris oscuro con 23% del total de sitios, suelos de color rojizo se presentó en 2 estaciones de muestreo, mientras que el suelo de color gris amarillento se mostró en 1 sitio. El color del sustrato y la presencia de piedrillas permite que los huevos y pichones se mimeticen con su entorno.

La estación E1 “Pampa Cardones” ubicado en Punta de Bombón - Arequipa es una de las nuevas zonas de nidificación en este estudio, siendo un espacio importante dado que se encuentra muy cerca de la colonia reproductiva histórica de “Mollendo” mencionada que desapareció en 1978. Fue propuesto como zona de reproducción por las características fisiográficas que presenta, localizada en una terraza costera con suelo arenoso, además de nidos de “gaviotín peruano” registrados por primera vez en diciembre 2022 por Samata & Cáceres (comunicación personal). Durante el estudio se registraron 14 nidos, además de polluelos, juveniles y adultos hasta enero 2024; presenta amenazas graves como la expansión agrícola y urbana en la parte inferior, y se encuentra en propiedad privada de denuncios mineros en la parte central de la colonia reproductiva. No hay antecedentes de sitio de nidificación anterior a excepción de lo mencionado.

La estación E2 “Pampa Yerba Buena”, segunda zona de nidificación de norte a sur en el área de estudio, se ubicó en una llanura costera sobre 174 msnm frente a acantilados verticales de más de 80 m de altura. Esta zona de nidificación se encuentra en el distrito de Pacocha en Ilo, Moquegua. El suelo se caracterizó por ser compacto y arenoso con piedras pequeñas, con una coloración marrón rojizo sin vegetación. Se registraron solo 2 nidos, sin embargo, estos datos pueden estar subestimados dados que el área es extensa con más de 252 Ha. Se observaron amenazas como expansión urbana, agrícola y presencia de accesos para vehículos, además se encuentran en propiedad privada. No existen reportes anteriores sobre la presencia de “gaviotín peruano” ni de nidos en este sector por lo cual es un nuevo sitio de nidificación descrita en este estudio.

La estación E4 “Coquina” coincide cercano al sitio “Pampa El Palo” descrito y publicado por Vizcarra et al. (2022), sin embargo, menciona una área aproximada de 600 Ha, en nuestro estudio se estimó un área aproximada de 370 Ha, sin embargo adyacente a este sector se evaluó la estación E5 “Boliviamar” el cual abarca la misma terraza costera desde Coquina, Playa Boliviamar hasta alrededores del puerto de Enersur, por el oeste abarca hasta las faldas de los cerros de las lomas de Ilo, esta estación fue estimado con 860 Ha, al sumar ambas extensiones se obtiene más de 1230 Ha que al sobreponerlo sobre las cartas geográficas se ubican ambas sobre Pampa El Palo. De este modo la colonia reproductiva “Pampa El Palo” es más extensa de lo que fue mencionado. Así mismo la estación E3 “Aeropuerto

de Ilo” ubicado adyacente la pista de aterrizaje se ubica sobre la misma terraza costera la cual comprende desde Pozo de Lisas hasta Enersur, de esta forma “Aeropuerto de Ilo” también pertenece a “Pampa El Palo”, lo que con estos resultados se propone que esta colonia reproductiva es la más grande del sur de Perú, además en conjunto en esta zona se registraron más de 149 nidos. Sin embargo, a pesar de su extensión se ha registrado graves amenazas como la expansión agrícola, expansión urbana, tránsito vehicular, accesos, presencia de turistas, pescadores y fauna doméstica de perros y gatos.

La estación E6 “Tancona” se ubicó en Ilo - Moquegua, en un espacio de ladera de arena con piedras dispersas frente a playa rocosa, este registro es importante dado que no hay registros anteriores de este tipo de hábitat para nidificar. Se registraron 14 nidos, además de polluelos, y adultos durante el periodo de estudio con una extensión estimada de 96,3 ha, con una distancia al mar de 446 metros. Presenta amenazas como los accesos a la playa y tránsito de pescadores. Esta zona está ubicada en zona arqueológica de “El Chambal” y Playa Esfinge.

La estación E7 “Pampa Tacahuay” es un importante hallazgo de esta nueva zona de nidificación, aunque pequeña con 102 ha, se ubicó en una terraza costera muy cercana al hábitat de lomas costeras de Tacahuay, además en zona arqueológica de “Pampa Tacahuay 5”, sin embargo, se observaron amenazas de minería y extracción de material en canteras. Se registraron 4 nidos además de abundantes gaviotines adultos durante la evaluación. No se tiene información

disponible sobre evaluaciones previas a este reporte sobre la presencia de “gaviotín peruano”.

En la estación E8 “Pampa Picata” se reportó sobre la presencia de “gaviotín peruano” volando sobre el mar a la altura de Punta Picata en el proyecto denominado “Seguimiento del rastro del Charrán Peruano (*Sternula lorata*) Perú – América del Sur” financiado por The Rufford Foundation. En este reporte se mencionó solo o la presencia del gaviotín sin encontrar nidos en esta zona. Los resultados obtenidos muestran que en esta nueva zona descrita se registraron 19 nidos, además de juveniles y adultos. Su importancia también radica en que los nidos se ubicaron en ladera de arena con piedras dispersas frente a playa rocosas. Se estimó una extensión aproximada de 113 ha, limitado en el este por la vía costanera, ya que no se ubicaron nidos en la parte más lejana, sin embargo, se observan amenazas como la expansión urbana, presencia de carreteras y pescadores.

La estación E9 “Pampa Ite Sur” se evaluado con anterioridad por el mismo proyecto de The Rufford Foundation, sin embargo, no mencionan la presencia de nidos de “gaviotín peruano”, solo observación en vuelo del ave sobre los humedales, al igual que lo mencionado por Zavalaga et al. (2008b) en humedales de Paraíso en Lima. No existe reportes publicados sobre nidificación de esta especie en esta zona, sin embargo, se menciona como zona reproductiva por Flores et al. (2023). Según Hidalgo et al. (2012) reporto la presencia de individuos de “gaviotín

peruano” en los humedales de Ite, al igual que en lugares muy cercanos a la costa en playa Punta Meza y playa LLostay. En esta zona se registraron 9 nidos, siendo un área muy extensa con más de 660 Ha, la dificultad de evaluar esta zona radica en que se encuentra dentro de propiedad privada de minera Southern. Se ubica en terraza costera adyacente a humedales costeros de Ite.

La estación E10 “Pampa Platanillo” es mencionado como zona de nidificación por Flores et al. (2023) sin embargo no se ha publicado los datos de ubicación de nidos en este lugar, durante este presente estudio se registraron 2 nidos, esta zona se ubicó en una llanura costera frente a playa rocosa, presentó suelo compacto con rocas dispersas en donde se observó amenazas como letreros de propiedad privada de proyectos mineros. Se estimó una extensión aproximada de 589 ha.

La estación E11 “playa Llostay” se localizó en una zona con suelo arenoso a orillas del mar, es reportado por Flores et al. (2023) como sitio de nidificación, pero sin embargo no se ha publicado datos de ubicación de nidos en este lugar, en cambio en el presente estudio se reportan 24 nidos durante el periodo de estudio, además de polluelos, juveniles y adultos. Se estimó un área de ocupación para nidificación de 124 ha. Esta zona de anidamiento representa la primera de Perú en sentido de sur a norte. Se presencié amenazas tales como la presencia de expansión urbana, expansión agrícola por el sur, turismo vivencial, pescadores, fauna

doméstica, y huellas de vehículos que van en todo sentido dentro del área de nidificación.

Las estaciones E12 “Playa Los Palos” y E13 “Santa Rosa” no son zonas de nidificación del “gaviotín peruano” ya que no se registraron nidos debido a las amenazas presentes además del reducido hábitat para nidificar en las orillas de arena, además se registraron solo gaviotines en vuelo, los cuales pueden provenir de las colonias reproductivas cercanas de “playa LLostay” y/o de “Chacalluta” en Chile.

En toda el área de estudio desde Pampa Cardones en Arequipa hasta playa Santa Rosa en Tacna en las zonas de nidificación del “gaviotín peruano” se identificaron amenazas de origen antrópico en donde el 25% corresponde a presencia de carreteras y accesos, 15% para tránsito vehicular desordenado y paso de pescadores, 13% para presencia de fauna doméstica, 10 % expansión agrícola, 10% minería, 7% expansión urbana y 5% para turismo. Datos que se asemejan a las amenazas descritas por Amorós et al. (2010) y Zavalaga et al. (2008b) en donde se mencionan proyectos de extracción de sal y tránsito vehicular en Paracas, mientras que en Pampa El Palo, Vizcarra et al. (2022) menciona amenazas como el tránsito desordenado de vehículos motorizados, paso de pescadores locales, la carretera costanera y presencia de perros vagabundos. También menciona la presencia de depredadores y enemigos naturales como gallinazos, zorro gris (*Lycalopex griseus*) y caracara cordillerano (*Phalcoboenus megalopterus*). En toda el área evaluada en

el presente estudio se encontraron además otros depredadores naturales del “gaviotín peruano” como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), cernícalo americano (*Falco sparverius*), aguilucho variable (*Geranoaetus polyosoma*) y enemigos naturales como la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) la cual fue registrada descansando dentro de las colonias reproductivas evaluadas además de huellas en nidos en donde se encontraron restos de cascara. También se ha observado que el “gaviotín peruano” se “adapta” a condiciones como la presencia de huellas de vehículos a ruedas, oruga, huellas humanas y de motocicleta, así como ubicar sus nidos al costado de accesos, en todo caso se aprecia que el “gaviotín peruano” aprovecha las depresiones de estas huellas para ubicar sus nidos. También se evaluó la frecuencia de los nidos que estuvieron asociados a residuos sólidos en donde 26 nidos fueron registrados asociados a ello representando el 11,1 % del total, mientras que los demás nidos no estuvieron asociados a residuos sólidos, de esta forma también apreciamos que el “gaviotín peruano” puede aprovechar la presencia de residuos sólidos para camuflarse o esconderse de sus depredadores naturales al ubicar sus nidos muy cerca de estos.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificaron 11 zonas de nidificación de “gaviotín peruano” dentro del área de estudio de 200 km de litoral desde “Punta de Bombón en Arequipa hasta playa Santa Rosa en Tacna. Las zonas de nidificación identificadas son: “Pampa Cardones”, “Pampa Yerba Buena”, “Aeropuerto de Ilo”, “Coquina”, “Boliviamar”, “Tancona”, “Pampa Tacahuay”, “Pampa Picata”, “Pampa Ite Sur”, “Pampa Platanillo” y “Playa Llostay”.
- Los censos poblacionales realizados mostraron que la abundancia fue variable con un pico máximo de 1314 individuos en octubre 2023 y un mínimo de 36 individuos para marzo 2024. La presencia de “gaviotín peruano” se dio en las 13 estaciones evaluadas. Se registraron individuos adultos a lo largo del periodo de estudio, los polluelos fueron registrados desde octubre 2023 a febrero 2024, los juveniles fueron registrados desde noviembre 2023 a marzo 2024.
- En total se registraron 236 nidos de “gaviotín peruano” en donde E4 “Coquina” presentó 77 (32,6%) , seguido de E5 “Boliviamar” con 52 (22,0%), E11 “Llostay” con 24 nidos (10,2%), E3 “Aeropuerto de Ilo” y E8 “Pampa Picata” con 19 nidos cada uno (8,1%), E1 “Pampa Cardones” y E6 “Tancona” cada una con 14 nidos (5,9%), E9 “Pampa Ite Sur” con 9 nidos (3,8%), E7 “Pampa Tacahuay” con 4 nidos (1,7%) , E2 “Pampa Yerba Buena” y E10 “Pampa Platanillo” con 2 nidos cada uno (0,8%), finalmente E12 “Playa Los Palos” y

E13 “Playa Santa Rosa” fueron zonas que no presentaron nidos. El número de máximo de nidos se presentó en diciembre 2023 con 72 nidos y el mínimo de 8 nidos en febrero 2024. El 83% de los nidos registrados presentaron un tamaño de puesta de 2 huevos mientras que el 17% fueron con 1 huevo. Los nidos no presentan una construcción verdadera, sino consta de una depresión en el suelo con un diámetro externo o mayor de $9,56 \pm 0,99$ cm, diámetro interno o menor de $8,45 \pm 1,17$ cm y una profundidad de $1,75 \pm 0,33$ cm (n=236). En cuanto al material de construcción alrededor del nido se obtuvo que el 44,5% de nidos fueron sobre conchuelas, mientras que los nidos en ausencia de conchuelas, piedras y huesos fue de 33,5 %, nidos junto a piedras 12,7 %, rodeados con piedrillas con el 5,9 % de nidos, 3,0% nidos junto a piedrillas y conchuelas finalmente 0,4% nidos junto a huesillos. El “gaviotín peruano” nidifica en terrenos de suelo desnudo, sin vegetación a excepción en eventos fortuitos como fenómeno “El niño” en el que la vegetación de lomas puede crecer sobre terrenos aparentemente desérticos. El 85,55% de cobertura alrededor del nido es de suelo desnudo, mientras que 13,25% de cobertura de piedras y 1,13% es de residuos sólidos alrededor de nido. La distancia al mar fue de 537,4 ($\pm 479,9$ m) con un valor mínimo de 83m (en LLostay) y máximo de 2353m (Pampa Ite Sur). La altitud sobre el nivel del mar fue de 37,3 m ($\pm 30,7$ m) con un valor mínimo de 9 m (Llostay) y un máximo de 205 m sobre el nivel del mar (Pampa Platanillo). El 76,3 % (180 nidos) del total se ubicaron a una distancia moderada entre 121 y

800 m de la línea marina, mientras que el 18,6% de nidos se ubicaron alejados de la línea costera marina a más de 800 m, finalmente el 5,1% del total de nidos se ubicaron muy cerca de la línea marina. Se logró caracterizar 431 huevos en total, la coloración de los huevos variaba desde crema con puntos de color marrón oscuro en nidos en incubación a huevos siendo el 87% del total y de coloración verdoso con puntos de color marrón oscuro en primeros días de postura siendo el 13% restante, así mismo presentaron a su vez una forma ligeramente esférica la mayoría de los huevos encontrados con el 95% y el 5% fueron ligeramente en punta, las dimensiones del huevo tuvieron de longitud un $30,8 \pm 0,11$ mm y el ancho de $22,7 \pm 0,09$ mm en promedio (n=431). La temperatura de incubación osciló entre $35,89^{\circ}\text{C} \pm 0,74$. El peso de los huevos de gaviotín varió entre 7,48 y 9,99 gr con un promedio de $8,67 \pm 0,139$. Los polluelos evaluados fueron de 9,11 g de peso, con un máximo de 12,25 g y mínimo de 6,8 g. En polluelos se llegaron a encontrar y caracterizar 34 individuos, donde la longitud del ala fue variando desde el mínimo de 1,25 cm en individuos recién eclosionados hasta 12,2 cm en individuos aun sin capacidad de vuelo, con un promedio de 4,18 cm. Del mismo modo la longitud del pico mínimo de 0,75 cm en recién eclosionados hasta 2,20 cm en individuos más desarrollados, en promedio de 1,36 cm. Las medidas del tarso fueron poco variables entre individuos recién eclosionados y los más desarrollados en donde el promedio fue de 1,38 cm con un máximo de 1,70 cm y mínimo de 1,10 cm.

El “gaviotín peruano” presenta un cuidado biparental, en donde la tasa de viajes al nido fue menor para la etapa de incubación en comparación con la alimentación, donde la tasa media de viajes para incubación fue de 0,62 ($\pm 0,1$, n=10) viajes/hora, mientras que para la alimentación fue de 1,24 ($\pm 0,1$, n=2) viajes/hora. El tiempo de permanecía en el nido durante la incubación varió siendo mayor en horas de la tarde, en promedio el tiempo de permanencia fue de 36 min (n=10).

- El éxito reproductivo de los nidos evaluados indica que el 52% fueron nidos exitosos, el 8% fueron nidos no exitosos o depredados y 40% fueron nidos de éxito desconocido.
- La caracterización de los sitios de nidificación incluye la preferencia del tipo de sustrato o suelo en donde el 28% de las zonas presentaron suelo arenoso con conchuelas, seguido de suelo arenoso con piedras pequeñas con 27%, los suelos compactos con piedras pequeñas y arenoso de playa tuvieron 18% cada uno, 1 presentó suelo arenoso de lomas. En cuanto al tipo de hábitat (vegetación) 9 zonas de nidificación (82%) se ubicaron en desierto costero (terrazas, playa arenosa, llanuras costeras etc.), seguido de 2 zonas en el hábitat de lomas costeras (18%). La formación fisiográfica de los terrenos muestra que en terraza marina o costera se presentó un 55% de frecuencia con 6 zonas de nidificación, en comparación con el 18% de llanura costera con 2 zonas, un 18% con 2 zonas de nidificación en playa rocosa y 1 zona ubicado en una formación fisiográfica

de playa arenosa. La extensión de cada zona de nidificación fue estimada en donde E5 “Boliviamar” es el más extenso con 860 Ha, seguido de E9 “Pampa Ite Sur” con 660 Ha, E10 “Pampa Platanillo” con 589 Ha. Mientras que E4 “Coquina” presentó 377 Ha, pero con el mayor número de nidos, por lo cual es la zona con más densidad de nidos. El “gaviotín peruano” prefiere nidificar en áreas de baja pendiente con un 73% de las zonas, seguidos de terrenos con pendiente moderada en 3 zonas con un 27% del total. El color del sustrato varió en cada zona en donde color gris claro con 54%, seguido del gris oscuro con 23%, suelos de color rojizo se presentó en 2 estaciones de muestreo y suelo de color gris amarillento se presentó en 1 zona.

- Las adaptaciones a actividades antrópicas identificadas muestran que 34,7 % de nidos se ubicaron en suelo sin alteración; 33,1% se ubicaron al costado de huella de vehículo a ruedas; 13,1% sobre huella de vehículo a ruedas, 8,5% sobre huella de vehículo a orugas; 4,2% sobre huellas humanas; 3,8% sobre huellas de motocicletas y 2,5% al costado de accesos. La presencia de residuos sólidos en algunos sectores permite definir que 11,1% de nidos presentó o se ubicó cerca de residuos sólidos, mientras que el 88,9% se ubicó sin residuos sólidos. Las amenazas de origen antrópico identificadas fueron: presencia de carreteras y accesos (25%), tránsito vehicular y paso de pescadores (15%), presencia de fauna doméstica como perros y gatos (13%), proyectos de expansión agrícola (10%), minería (10%), expansión urbana (7%) y el tránsito de personas de

turismo (5%). “Pampa Cardones” presenta minería y expansión agrícola. “Pampa Yerba Buena” presencia de accesos, expansión urbana y agrícola. “Pampa El Palo” (Aeropuerto, Coquina y Boliviamar) tránsito vehicular, presencia de carreteras, expansión agrícola, presencia de fauna doméstica, tránsito de pescadores y turismo. “Tancona” presenta tránsito vehicular, pescadores, y carreteras que cruzan el sitio. “Pampa Picata” presenta presencia de pescadores, accesos y expansión urbana. “Pampas de Ite Sur” presenta accesos, tránsito vehicular, minería y fauna doméstica. “Pampa Platanillo” presencia de denuncios mineros y accesos. “Playa LLostay” presenta todas las amenazas mencionadas a excepción de minería. Entre las amenazas naturales que presenta esta especie son los depredadores naturales como el “zorro gris” (*Lycalopex griseus*), “halcón peregrino” (*Falco peregrinus*), “cernícalo americano” (*Falco sparverius*), “aguilucho variable” (*Geranoaetus polyosoma*), además de enemigos naturales que pueden afectar la nidificación del “gaviotín peruano” como el “gallinazo de cabeza roja” (*Cathartes aura*) y gaviotas como *Larus dominicanus*.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere profundizar estudios exclusivos (de población, biología reproductiva y amenazas) en cada zona evaluada con el objetivo de enriquecer la información inicial de este estudio para dar mayor importancia a proyectos de conservación en las tres regiones. En Moquegua para dar más importancia a las lomas de Amoquinto incluyendo Pampa Yerba Buena. En Tacna las “Lomas de Tacahuay” que comprenden la zona de nidificación en la entrada esta zona de “Pampa Tacahuay” y otros proyectos necesarios para conservar ecosistemas de importancia.
- Se recomienda realizar programas de educación y sensibilización ambiental dirigido a la población, universidades, institutos y colegios en cada localidad y región, sobre la importancia de protección del “gaviotín peruano”. Además, implementación de señaléticas de importancia, presencia, nidos de gaviotín además de señales prohibitivas de paso en zonas de alto tránsito turístico, esto por las autoridades municipales competentes.
- Se recomienda implementar un Plan Nacional de Conservación del *Sternula lorata* “gaviotín peruano” para lo cual continuar con talleres para este plan en donde se incluyan las nuevas zonas de nidificación descritas en este estudio.
- Se propone gestionar un programa de monitoreo poblacional y de nidos en alianzas con Chile para tener datos simultáneos de esta especie dentro de su distribución.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Amorós, S., Saravia, P. & Williams M. (2010).** Biología Reproductiva de *Sternula lorata*, “Gaviotín Peruano”, en la Reserva Nacional de Paracas (RNP), Ica - Perú. *Revista Ecología Aplicada* 9(2):125-132.
- Amorós Kohn, S. (2011).** Indicios de nuevos sitios reproductivos del Gaviotín peruano, *Sternula lorata* (Charadriiformes, Laridae) en La Libertad, Perú, e implicancias para su conservación. *The Biologist* 9(2):177-192.
- Amorós, S. & Saravia, P. (2012).** Aportes a la Conservación de *Sternula lorata*, “Gaviotín Peruano”, en la Reserva Nacional de Paracas (RNP), Ica - Perú. *Revista Ecología Aplicada* 11(2):47-57. <https://doi.org/10.21704/rea.v11i1-2.425>
- Bachmann, S. & Darrieu, C.A. (2010).** Biología reproductiva del Ostrero Pardo (*Haematopus palliatus*) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 25 (02), 075-084.
- BirdLife International. (2022, 21 de abril).** Species factsheet: *Sternula lorata*. Acceso 21/04/2022. <http://www.birdlife.org>
- BirdLife International. (2024, 11 de junio).** Ficha de la especie: Charrán peruano *Sternula lorata*. Acceso el 11/06/2024. Descargado de <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/peruvian-tern-sternula-lorata>

- Chura, K.I. (2016).** Éxito reproductivo del Ostrero común (*Haematopus palliatus*) en el Santuario Nacional Lagunas de Mejía (SNLM), Arequipa de octubre 2014 a marzo 2015. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.
<https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/3330>
- Cuervo, J.J. (2003).** Cigüeñuela común – *Himantopus himantopus*. Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC).
- Decreto Supremo N°004-2014-AG.** El Peruano. Año XXI – N°1071437-1. Martes 8 de abril de 2014. Pág. 520497 – 520504. Consultado 8 de enero. 2023. Disponible en <http://www.elperuano.com.pe/>
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. (1996).** Handbook of the birds of the World. Volumen 3: Hoatzin to Auks. Linx Editions. Barcelona.
- Espita, I., Arriola, V., & Ortega, A. (2017).** Gestión, Manejo y Conservación en Áreas Naturales Protegidas. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia – Michoacán. Edición México.
- Flores, J., F. Medrano, J. Vizcarra, & P. Pyle. (2023).** Peruvian Tern (*Sternula lorata*), versión 2.0. In Birds of the World (N. C. García and B. K. Keeney, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.perter2.02>

- Flores, J., Olmedo, B., Hernández, S. & Rottmann, J. (2024).** Estudio de distribución y población del gaviotín chico o chirrío *Sternula lorata*. Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico. Informe final Temporada 2022-2023. Antofagasta, Chile.
- Guerra - Correa, C. (2003).** Nidificación del Gaviotín Chirrió, *Sterna lorata* en Bahía Mejillones del Sur: Mitigación y manejo para la protección de las poblaciones locales. Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO FUREME. Informe 2002 Año 1. Antofagasta, Chile.
- Guerra - Correa C. (2005).** Fauna de Vertebrados, Flora y Vegetación de la Desembocadura del Río Loa. I y II Región de Chile. Universidad de Antofagasta – Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental (CREA). Chile.
- Guerra – Correa C. (2007).** Plan de recuperación, manejo y conservación para Gaviotín chirrió (chico) *Sterna lorata* en el Norte de Chile. Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental – Universidad de Antofagasta. (CREA-UA). Chile.
- Guerra, C., Guerra, C. & Páez, J. (2016).** Estudios de Distribución y Poblacionales del Gaviotín Chico o Chirrió. Temporada 2016. Documento técnico elaborado por Sociedad de estudios ambientales y recursos de Chile (SEARCH) por encargo de Fundación para la sustentabilidad del Gaviotín chico. Chile.

- Harrison, P. (1985).** Seabirds and identification guide. Lynx. Houghton Mifflin Company Boston. Conservation.
- Hidalgo, N., & Chipana, G. (2012).** Densidad, estacionalidad y estado de conservación de las aves marinas en la Región Tacna. Científica 9(3): 225-239.
- Hughes, R.A. (1970).** Notes on the birds of the Mollendo district, southwest Perú. Ibis 112: 229-241. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1970.tb00095.x>
- Jaramillo, A. (2003).** Birds of Chile. Christopher Helm, Londres, Reino Unido.
- Johnson, A. (1967).** The Birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia y Perú. Platt. Volumen II. Buenos Aires.
- Malinarich, V. (2018).** Estudio Poblacional Gaviotín Chico *Sternula lorata* (Philippi & Landbeck, 1861), Región de Tarapacá. Servicio Agrícola y Ganadero. Región de Tarapacá, Chile.
- Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H. V., Matus, R. & Schmitt, F. (2018).** Atlas de las aves nidificantes de Chile. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile.
- Montes de Oca, L. (2021).** Diversidad y distribución de saurios en el litoral de Tacna 2018. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.

- Murphy, R.C. (1936).** Oceanic Birds of South America. Macmillan Company and American Museum of Natural History. New York, Estados Unidos.
- Olmedo, B. (2018).** Gaviotín Chico, *Sternula lorata*. En: Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H., Matus, R. & Schmitt, F. Atlas de las aves nidificantes de Chile. Santiago: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. pp. 240 – 241.
- Olmedo, B., Hernández, S. & Rivera, A. (2020).** Aprendizajes del programa de anillamiento de Gaviotín chico en el norte de Chile. La Chiricoca 25:45-49.
- Plenge, M. A. (2022).** List of the birds of Perú / Lista de las aves del Perú. **Version [07/2022]** Unión de Ornitólogos del Perú: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- Rodriguez Guzmang, D. (2017).** Tracking the trail of the Peruvian Tern (*Sternula lorata*) Peru South America- The Rufford Foundation. Final Report. RSG 17026-1
- Ryan, T., Olmedo, B., Hernandez, S. & Hallworth, M. (2022).** Movements and Asynchronous Nesting of The Peruvian Tern *Sternula Lorata* in Chile and Perú. Marine Ornithology. 50: pp.63 – 69.
- SAG. (2019).** Estudio Poblacional Gaviotín Chico *Sternula lorata* (Philippi & Landbeck, 1861), Región de Tarapacá. SAG, Unidad de Recursos Naturales Renovables, Región de Tarapacá, 2019.

- SAG. (2021).** Estudio Poblacional Gaviotín Chico *Sternula lorata* (Philippi & Landbeck, 1861), Región de Tarapacá. SAG, Unidad de Recursos Naturales Renovables, Región de Tarapacá, 2021.
- Simonetti, P., Fiori, S., Botté, S. & Marcovecchio, J. (2013).** Nidificación del ostrero común (*Haematopus palliatus*) en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 28(2):51-58.
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O'Neill, J.P. & Parker III, T.A. (2010).** *Birds of Perú. Revised and Updated Edition.* New Jersey: Princeton University Press. pp. 664.
- SERFOR. (2018).** Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. Serfor (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp. 274.
- Tello, A., Quiñónez, A. & Merino, P. (2008).** Evaluación de la avifauna local y migratoria en los Humedales de Paraíso. Gerencia Regional Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Huacho – Perú. Consultado 1 jul. 2009. Disponible en:
- Vilina, Y. (1998).** Breeding observations of the Peruvian Tern in Chile. *Colonial Waterbirds.* 21 (1): pp. 101-103.

- Vizcarra, J.K., Vilina, Y.A. & Anfruns, K. (2022).** Nueva colonia reproductiva del gaviotín peruano (*Sternula lorata*) en la costa sur de Perú. *Revista peruana de biología*. 29(3). e22850. pp. 001 - 006.
- Zavalaga, C.B., Plenge, M. & Bertolero A. (2005).** Estrategias de anidación y estado de conservación del Gaviotín Peruano (*Sterna lorata*) en el Perú. Libro de resúmenes VI Congreso Nacional de Ornitología Chiclayo, Perú. Pp. 83
- Zavalaga, C.B., Plenge, M. & Bertolero, A. (2008a).** The Breeding biology of the Peruvian Tern (*Sternula lorata*) in Perú. *Waterbirds*. 31 (4). pp. 550-560.
- Zavalaga, C.B., Plenge, M. & Bertolero, A. (2008b).** Nesting habitat and numbers of Peruvian Terns at five breeding sites in the central-southern coast of Perú. *Ornitología Neotropical*. 19. pp. 587-594.
- Zavalaga, C.B., Hardesty, J., Mori, G.P., Chávez-Villavicencio, C. & Tello, A. (2009).** Current status of Peruvian Terns *Sternula lorata* in Perú: threats, conservation and research priorities. *Bird Conservation International*. 19. pp. 175-186.

IX. ANEXOS

ANEXO 1

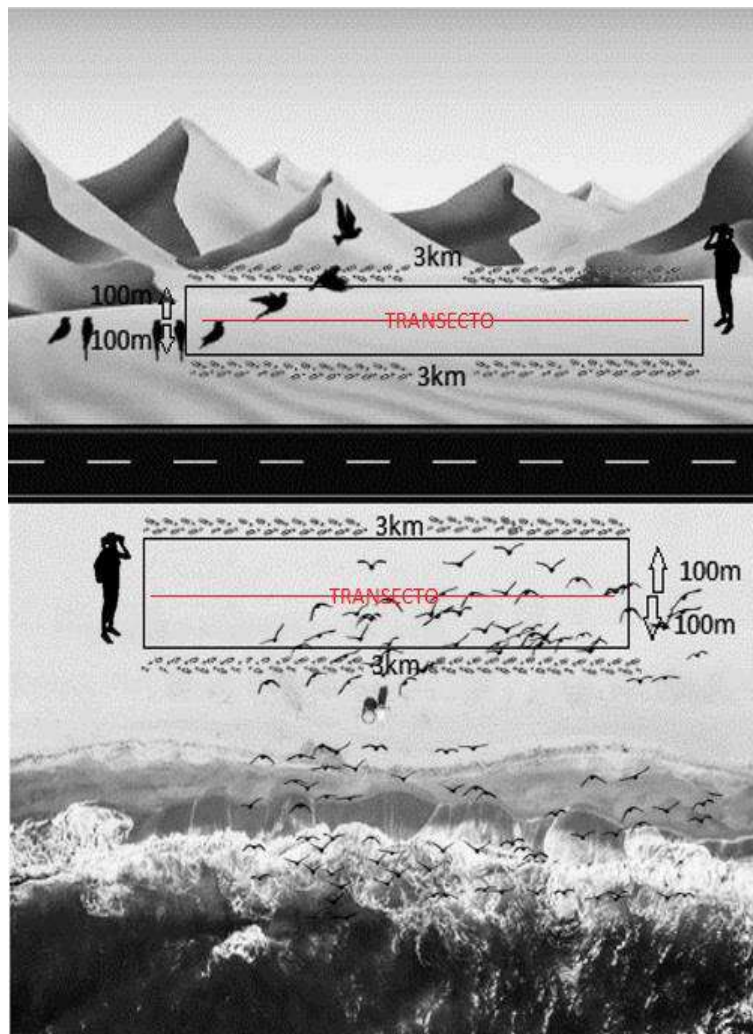
Mapa de las distancias recorridas entre cada estación de muestreo evaluado desde Punta Bombón hasta playa Santa Rosa.



Nota: **E1:** Estación de muestreo Pampa Cardones, **E2:** Estación de muestreo Pampa Yerba Buena, **E3:** Estación de muestreo Aeropuerto de Ilo, **E4:** Estación de muestreo Coquina, **E5:** Estación de muestreo Boliviamar-Enersur, **E6:** Estación de muestreo Playa Tancona, **E7:** Estación de muestreo Pampa Tacahuay, **E8:** Estación de muestreo Pampa Picata, **E9:** Estación de muestreo Pampa Ite sur, **E10:** Estación de muestreo Pampa Platanillo, **E11:** Estación de muestreo Playa LLostay, **E12:** Estación de muestreo Playa Los Palos y **E13:** Estación de muestreo Playa Santa Rosa.

ANEXO 2

Esquema de búsqueda de nidos en cada estación de muestreo



Nota: Los recorridos se hicieron a pie por el desierto en grupos de 2 personas en los cuales cada observador se desplazó por un transecto de 3 kilómetros con un ancho de observación de 100 metros a cada lado; es decir unos 200 metros de franja laterales. La separación entre los transectos fue de 150 metros de forma paralela (frente a frente).

ANEXO 3

Evidencia fotográfica de la búsqueda y censo de *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Figura 33

Censo de “gaviotín peruano” en la estación de muestreo E6 playa Tancona



Figura 34

Grupo de gaviotines peruanos observados y registrados en la E5 Boliviamar Enersur



Figura 35

“Gaviotín peruano” edad adulta



Figura 36

Gaviotín peruano edad polluelo



Figura 37

Gaviotín peruano en edad polluelo volantón



Figura 38

Gaviotín peruano en edad juvenil



ANEXO 4

Evidencia fotográfica del monitoreo del *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Figura 39

Nido georreferenciado en Aeropuerto Ilo.



Figura 40

Nido con gaviotín adulto incubando



Figura 41

Marcaje de nido con paleta



Figura 42

Estaca utilizada como marcaje para la ubicación de los nidos a su alrededor



Figura 43

Nido marcado y georreferenciado en E8 Pampa Picata



Figura 44

Nido georreferenciado con polluelos en E4 Coquina



ANEXO 5

Tabla 28

Registro de monitoreos de nidos del “gaviotín peruano” hallados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

NÚMERO DE NIDO	ESTACION DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACION	CODIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
1	E1	Pampa Cardones	PB 01-DS	214804	8095744	94
2	E1	Pampa Cardones	PB 02-DS	214680	8095784	104
3	E1	Pampa Cardones	PB 03-DS	214439	8096216	102
4	E1	Pampa Cardones	PB 04-DS	213849	8096523	105
5	E1	Pampa Cardones	PB 06-DS	214921	8096509	140
6	E1	Pampa Cardones	PB 05-DS	214518	8096060	99
7	E1	Pampa Cardones	PB 07-DC	214087	8096717	112
8	E1	Pampa Cardones	PB 08-DC	214653	8096007	99
9	E1	Pampa Cardones	PB 09-HB	215119	8096435	141
10	E1	Pampa Cardones	PB 10-HB	214489	8096645	119
11	E1	Pampa Cardones	PB 11-HB	214039	8096287	106
12	E1	Pampa Cardones	PB 12-HB	215141	8096661	154
13	E1	Pampa Cardones	PB 13-HB	214597	8096358	107
14	E1	Pampa Cardones	PB 14-HB	214842	8096130	111
15	E2	Pampa Yerba Buena	YER 01 HB	237999	8084024	170
16	E2	Pampa Yerba Buena	YER 02 HB	238081	8084151	178
17	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 01-HB	252903	8041295	24
18	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 02-HB	253060	8041249	25
19	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 03-HB	253018	8041152	26
20	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 04-HB	252925	8041208	28
21	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 05-HB	253047	8041146	28
22	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 06-HB	252974	8041162	27
23	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 07-HB	252935	8041244	25
24	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 08-HB	254389	8040477	25
25	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 09-HB	253853	8042296	55
26	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 10-HB	253523	8040887	24
27	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 11-HB	253692	8040890	29
28	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 12-HB	253114	8041124	30
29	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 13-HB	253131	8041073	27
30	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 14-HB	253007	8141161	26
31	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 15-HB	252931	8041182	28
32	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 16-HB	252992	8041213	25
33	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 17-HB	253488	8040887	25
34	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 18-HB	252893	8041232	28
35	E3	Aeropuerto de Ilo	AP 19-HB	252999	8041189	26
36	E4	Coquina	CO 02 HB	258312	8038820	28

NÚMERO DE NIDO	ESTACIÓN DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACIÓN	CÓDIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
37	E4	Coquina	CO 03 HB	259159	8037897	26
38	E4	Coquina	CO 04-HB	258327	8039083	25
39	E4	Coquina	CO 04-DC	258326	8039084	25
40	E4	Coquina	CO 05-DS	258044	8038842	29
41	E4	Coquina	CO 05-DC	259211	8038842	29
42	E4	Coquina	CO 06-DC	258586	8038874	31
43	E4	Coquina	CO 07-DC	258869	8038707	26
44	E4	Coquina	CO 03 -HB	259163	8037900	28
45	E4	Coquina	CO 08-HB	259366	8038042	29
46	E4	Coquina	CO 09-HB	259166	8037920	27
47	E4	Coquina	CO 10-HB	259123	8037906	26
48	E4	Coquina	CO 11-HB	258947	8038405	26
49	E4	Coquina	CO 12-HB	259391	8038107	27
50	E4	Coquina	CO 13-HB	259181	8037941	28
51	E4	Coquina	CO 14-HB	259192	8037898	29
52	E4	Coquina	CO 15-HB	259216	8037915	29
53	E4	Coquina	CO 16-HB	258152	8039045	28
54	E4	Coquina	CO 17-HB	258274	8038720	27
55	E4	Coquina	CO 18-HB	259348	8038479	28
56	E4	Coquina	CO 19-HB	259221	8037980	27
57	E4	Coquina	CO 20-HB	259084	8037992	26
58	E4	Coquina	CO 21-HB	258856	8038846	26
59	E4	Coquina	CO 22-HB	259396	8038470	25
60	E4	Coquina	CO 23-HB	258868	8038074	28
61	E4	Coquina	CO 24-HB	258132	8039008	28
62	E4	Coquina	CO 25-HB	259020	8038380	29
63	E4	Coquina	CO 26-HB	259328	8038426	28
64	E4	Coquina	CO 27-HB	258464	8039167	27
65	E4	Coquina	CO 28-HB	258299	8039176	28
66	E4	Coquina	CO 29-HB	259090	8038498	27
67	E4	Coquina	CO 30-HB	259076	8038558	29
68	E4	Coquina	CO 31-HB	258956	8038391	29
69	E4	Coquina	CO 32-HB	259316	8038012	28
70	E4	Coquina	CO 33-HB	258799	8038075	28
71	E4	Coquina	CO 34-HB	259172	8037900	27
72	E4	Coquina	CO 35-HB	258885	8038249	29
73	E4	Coquina	CO 36-HB	258382	8038714	29
74	E4	Coquina	CO 37-HB	258618	8038686	28
75	E4	Coquina	CO 38-HB	258423	8039059	28
76	E4	Coquina	CO 39-HB	258683	8038388	27
77	E4	Coquina	CO 40-HB	258017	8039050	28
78	E4	Coquina	CO 41-HB	258745	8038849	29

NÚMERO DE NIDO	ESTACIÓN DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACIÓN	CÓDIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
79	E4	Coquina	CO 42-HB	258720	8038537	28
80	E4	Coquina	CO 43-HB	258605	8038247	28
81	E4	Coquina	CO 44-HB	259583	8038285	27
82	E4	Coquina	CO 45-HB	259482	8038109	28
83	E4	Coquina	CO 46-HB	259092	8038181	28
84	E4	Coquina	CO 47-HB	258387	8038960	29
85	E4	Coquina	CO 48-HB	258231	8038550	26
86	E4	Coquina	CO 49-HB	258769	8038638	26
87	E4	Coquina	CO 50-HB	258700	8039592	35
88	E4	Coquina	CO 51-HB	258611	8039339	28
89	E4	Coquina	CO 52-HB	258120	8039215	29
90	E4	Coquina	CO 53-HB	258188	8038953	29
91	E4	Coquina	CO 54-HB	258710	8038472	28
92	E4	Coquina	CO 55-HB	258558	8038373	27
93	E4	Coquina	CO 56-HB	258514	8038680	28
94	E4	Coquina	CO 57-HB	258189	8039025	27
95	E4	Coquina	CO 58-HB	258216	8038675	27
96	E4	Coquina	CO 59-HB	258521	8038559	28
97	E4	Coquina	CO 60-HB	259174	8038381	26
98	E4	Coquina	CO 61-HB	259259	8038372	28
99	E4	Coquina	CO 62-HB	258745	8038115	29
100	E4	Coquina	CO 63-HB	259230	8038118	29
101	E4	Coquina	CO 64-HB	259183	8037923	28
102	E4	Coquina	CO 65-HB	259073	8037969	29
103	E4	Coquina	CO 66-HB	258922	8038039	28
104	E4	Coquina	CO 67-HB	258875	8038040	28
105	E4	Coquina	CO 68-HB	258964	8038001	29
106	E4	Coquina	CO 69-HB	258901	8038129	30
107	E4	Coquina	CO 70-HB	259060	8038048	29
108	E4	Coquina	CO 71-HB	259384	8038335	24
109	E4	Coquina	CO 72-HB	257937	8038915	28
110	E4	Coquina	CO 73-HB	258660	8038781	28
111	E4	Coquina	CO 74-HB	259284	8038527	29
112	E4	Coquina	CO 75-HB	259407	8038068	28
113	E5	Boliviamar Enersur	BO 01-DS	261421	8036792	25
114	E5	Boliviamar Enersur	BO 02-DS	261455	8036627	23
115	E5	Boliviamar Enersur	BO 03-DS	263665	8035471	27
116	E5	Boliviamar Enersur	BO 01 HB	261426	8036796	26
117	E5	Boliviamar Enersur	BO 03 HB	262052	8036363	24
118	E5	Boliviamar Enersur	BO 04 HB	262218	8036286	25
119	E5	Boliviamar Enersur	BO 05 HB	263599	8035474	28
120	E5	Boliviamar Enersur	BO 06 HB	263350	8035590	16

NÚMERO DE NIDO	ESTACIÓN DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACIÓN	CÓDIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
121	E5	Boliviamar Enersur	BO 07 HB	262324	8036212	24
122	E5	Boliviamar Enersur	BO 08 HB	262277	8036222	25
123	E5	Boliviamar Enersur	BO 09-DS	263283	8036083	25
124	E5	Boliviamar Enersur	BO 10-DS	263353	8035627	18
125	E5	Boliviamar Enersur	BO 11-DS	263922	8035816	31
126	E5	Boliviamar Enersur	BO 12-DS	263880	8035879	27
127	E5	Boliviamar Enersur	BO 13-HB	262019	8037060	40
128	E5	Boliviamar Enersur	BO 01-EN	266016	8034844	26
129	E5	Boliviamar Enersur	BO 02-EN	266115	8034993	25
130	E5	Boliviamar Enersur	BO 03-EN	266260	8034950	27
131	E5	Boliviamar Enersur	BO 04-EN	265999	8034834	27
132	E5	Boliviamar Enersur	BO 05-EN	266435	8034230	27
133	E5	Boliviamar Enersur	BO 06-EN	264410	8035183	24
134	E5	Boliviamar Enersur	BO 07-EN	265301	8034791	28
135	E5	Boliviamar Enersur	BO 08-EN	265965	8034399	22
136	E5	Boliviamar Enersur	BO 14-HB	262237	8036236	26
137	E5	Boliviamar Enersur	BO 15-HB	262076	8036349	23
138	E5	Boliviamar Enersur	BO 16-HB	262991	8035787	19
139	E5	Boliviamar Enersur	BO 17-HB	261882	8036974	39
140	E5	Boliviamar Enersur	BO 18-HB	261471	8036635	23
141	E5	Boliviamar Enersur	BO 19-HB	261824	8036776	30
142	E5	Boliviamar Enersur	BO 20-HB	261763	8036605	28
143	E5	Boliviamar Enersur	BO 21-HB	261899	8036445	28
144	E5	Boliviamar Enersur	BO 22-HB	262038	8036301	21
145	E5	Boliviamar Enersur	BO 23-HB	262331	8036180	23
146	E5	Boliviamar Enersur	BO 24-HB	262505	8036084	26
147	E5	Boliviamar Enersur	BO 25-HB	262634	8036102	24
148	E5	Boliviamar Enersur	BO 26-HB	262237	8036540	35
149	E5	Boliviamar Enersur	BO 27-HB	263153	8036070	32
150	E5	Boliviamar Enersur	BO 28-HB	263022	8036009	29
151	E5	Boliviamar Enersur	BO 29-HB	263399	8035550	15
152	E5	Boliviamar Enersur	BO 30-HB	261996	8036866	32
153	E5	Boliviamar Enersur	BO 31-HB	262582	8036331	23
154	E5	Boliviamar Enersur	BO 32-HB	263304	8036034	26
155	E5	Boliviamar Enersur	BO 33-HB	264694	8035162	26
156	E5	Boliviamar Enersur	BO 34-HB	266571	8034538	24
157	E5	Boliviamar Enersur	BO 35-HB	263734	8035524	29
158	E5	Boliviamar Enersur	BO 36-HB	262857	8035862	17
159	E5	Boliviamar Enersur	BO 37-HB	263246	8035776	26
160	E5	Boliviamar Enersur	BO 38-HB	263251	8035645	18
161	E5	Boliviamar Enersur	BO 39-HB	263776	8035412	23
162	E5	Boliviamar Enersur	BO 40-HB	264170	8035399	27

NÚMERO DE NIDO	ESTACIÓN DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACIÓN	CÓDIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
163	E5	Boliviamar Enersur	BO 41-HB	262861	8036079	26
164	E5	Boliviamar Enersur	BO 42-HB	262446	8036349	32
165	E6	Tancona	TA 01-DS	270593	8029688	40
166	E6	Tancona	TA 02-DS	270426	8029941	47
167	E6	Tancona	TA 01-HB	270555	8029675	38
168	E6	Tancona	TA 03-HB	270558	8029680	39
169	E6	Tancona	TA 04-HB	270724	8029783	53
170	E6	Tancona	TA 05-HB	270602	8029576	35
171	E6	Tancona	TA 06-HB	270929	8029480	46
172	E6	Tancona	TA 07-HB	270413	8029896	44
173	E6	Tancona	TA 08-HB	270614	8029491	28
174	E6	Tancona	TA 09-HB	270713	8029697	46
175	E6	Tancona	TA 10-HB	270703	8030018	66
176	E6	Tancona	TA 11-HB	270943	8029361	39
177	E6	Tancona	TA 12-HB	270480	8030140	62
178	E6	Tancona	TA 13-HB	270522	8029774	41
179	E7	PampaTacahuay	TAC 01 HB	275202	8027797	84
180	E7	PampaTacahuay	TAC 02 HB	275342	8027851	92
181	E7	PampaTacahuay	TAC 03 HB	275210	8027605	73
182	E7	PampaTacahuay	TAC 04 HB	275518	8027840	92
183	E8	Pampa Picata	PIC 01 HB	278595	8023683	80
184	E8	Pampa Picata	PIC 02 HB	278654	8023230	45
185	E8	Pampa Picata	PIC 03 HB	278530	8023269	42
186	E8	Pampa Picata	PIC 04 HB	278432	8023290	42
187	E8	Pampa Picata	PIC 05 HB	278715	8023691	92
188	E8	Pampa Picata	PIC 06 HB	278769	8023504	78
189	E8	Pampa Picata	PIC 07 HB	278546	8023220	40
190	E8	Pampa Picata	PIC 08 HB	278552	8023517	63
191	E8	Pampa Picata	PIC 09 HB	279036	8023306	77
192	E8	Pampa Picata	PIC 10 HB	279045	8023137	55
193	E8	Pampa Picata	PIC 12 HB	279227	8023276	74
194	E8	Pampa Picata	PIC 13 HB	279216	8023003	33
195	E8	Pampa Picata	PIC 14 HB	278472	8023409	50
196	E8	Pampa Picata	PIC 15 HB	278863	8023270	58
197	E8	Pampa Picata	PIC 16 HB	278759	8023102	35
198	E8	Pampa Picata	PIC 17 HB	279483	8023176	54
199	E8	Pampa Picata	PIC 18 HB	279351	8022949	22
200	E8	Pampa Picata	PIC 19 HB	278337	8023271	40
201	E8	Pampa Picata	PIC 20 HB	278875	8023431	80
202	E9	Pampa Ite Sur	PIS 01-HB	296169	8018338	29
203	E9	Pampa Ite Sur	PIS 02-HB	296611	8017868	25
204	E9	Pampa Ite Sur	PIS 03-HB	295558	8018618	32

NÚMERO DE NIDO	ESTACIÓN DE MUESTREO	ZONA DE NIDIFICACIÓN	CÓDIGO DE NIDO	Este (UTM)	Norte (UTM)	ALTITUD (m)
205	E9	Pampa Ite Sur	PIS 04-HB	295640	8017438	20
206	E9	Pampa Ite Sur	PIS 05-HB	296561	8016876	17
207	E9	Pampa Ite Sur	PIS 06-HB	296003	8017982	27
208	E9	Pampa Ite Sur	PIS 07-HB	295724	8018232	29
209	E9	Pampa Ite Sur	PIS 08-HB	296259	8018035	26
210	E9	Pampa Ite Sur	PIS 09-HB	295808	8017467	20
211	E11	Playa Llostay	LLO 01 DS	328478	7988177	9
212	E11	Playa Llostay	LLO 02 DS	328286	7988138	11
213	E11	Playa Llostay	LLO 01 HB	328062	7988518	10
214	E11	Playa Llostay	LLO 01 DC	327804	7988601	10
215	E11	Playa Llostay	LLO 02 HB	328497	7988100	9
216	E11	Playa Llostay	LLO 03 HB	328305	7988068	11
217	E11	Playa Llostay	LLO 04 HB	328293	7988194	12
218	E11	Playa Llostay	LLO 05 HB	328129	7988192	13
219	E11	Playa Llostay	LLO 06 HB	328162	7988361	11
220	E11	Playa Llostay	LLO 07 HB	327983	7988370	9
221	E11	Playa Llostay	LLO 08 HB	327945	7988610	9
222	E11	Playa Llostay	LLO 09 HB	327759	7988370	10
223	E11	Playa Llostay	LLO 10 HB	327730	7988658	11
224	E11	Playa Llostay	LLO 11 HB	327693	7988460	9
225	E11	Playa Llostay	LLO 12 HB	327544	7988612	10
226	E11	Playa Llostay	LLO 13 HB	327207	7988775	11
227	E11	Playa Llostay	LLO 14 HB	327397	7988725	12
228	E11	Playa Llostay	LLO 15 HB	327656	7988576	12
229	E11	Playa Llostay	LLO 16 HB	327668	7988569	12
230	E11	Playa Llostay	LLO 17 HB	328007	7988264	11
231	E11	Playa Llostay	LLO 18 HB	328218	7988247	13
232	E11	Playa Llostay	LLO 19 HB	327926	7988467	14
233	E11	Playa Llostay	LLO 20 HB	327809	7988495	11
234	E11	Playa Llostay	LLO 21 HB	327538	7988580	10
235	E10	Pampa Platanillo	PLA 01 HB	315613	8000506	139
236	E10	Pampa Platanillo	PLA 01 HB	315456	8001685	205

ANEXO 6

Evidencia fotográfica de los nidos según características del material de formación del nido del Sternula lorata, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Figura 45

Nido Ausencia de conchuelas piedras y huesos



Figura 46

Nido junto a piedrillas



Figura 47

Nido con conchuelas



Figura 48

Junto a piedrillas y conchuelas



Figura 49

Nido rodeado con piedrillas



Figura 50

Nido junto a huesos



ANEXO 7

Coloraciones del huevo de gaviotín peruano

Figura 51

Huevo verdoso con puntos de color marrón.



Figura 52

Huevo crema con puntos de color marrón oscuro.



Figura 53

Nido con ambos colores de huevo (verdoso y crema)



ANEXO 8

*Evidencia fotográfica de la toma de muestra de los huevos del *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.*

Figura 54

Medición de temperatura de huevos



Figura 55

Valor de temperatura en los huevos



Figura 56

Pesaje de huevos con balanza digital



Figura 57

Toma de datos biométricos de los huevos en campo



Figura 58

Toma de datos de largo y ancho de huevos de gaviotín peruano



Figura 59

Toma de datos del espacio y cobertura del nido de los huevos en campo



ANEXO 9

Monitoreos de huevos del “gaviotín peruano” hallados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Estación de muestreo	Código	Numero de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E1	PB 01-DS	2	36,1	36,3	32,5	22,0	31,0	22,5	8,85	8,85	Esferico	Esferico	crema	crema
E1	PB 02-DS	2	36,4	35,8	31,6	22,0	32,0	22,8	8,59	8,59	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E1	PB 03-DS	2	36,4	36,2	31,5	22,8	32,0	22,5	8,56	8,88	Esferico	En punta	verdoso	verdoso
E1	PB 04-DS	1	-	-	31,2	22,5	-	-	8,67	-	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E1	PB 06-DS	2	36,1	35,9	30,5	22,7	31,0	22,9	8,79	9,0	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E1	PB 05-DS	2	36,2	36,1	30,2	20,0	31,0	21,8	8,58	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E1	PB 07-DC	2	36,1	35,9	30,5	21,0	31,5	22,9	8,55	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E1	PB 08-DC	1	36,8	-	30,9	21,9	-	-	9,56	-	Esferico		crema	
E1	PB 09-HB	2	36,5	36,4	30,6	22,9	-	-	9,10	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E1	PB 10-HB	2	36,3	36,7	31,0	22,8	31,0	22,9	9,12	9,56	Esferico	En punta	crema	crema
E1	PB 11-HB	2	36,5	37,2	30,0	22,9	31,0	22,8	8,45	8,89	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E1	PB 12-HB	2	35,4	36,1	30,0	22,6	31,0	22,4	7,85	8,25	Esferico	Esferico	crema	crema
E1	PB 13-HB	1	35,8	36,0	31,0	22,6	-	-	7,96	-	Esferico		crema	
E1	PB 14-HB	2	36,4	36,0	30,6	22,7	30,6	22,8	7,88	7,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E2	YER 01 HB	2	34,2	34,9	31,2	23,8	31,0	23,0	8,0	8,0	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E2	YER 02 HB	2	35,9	35,8	31,2	22,9	31,0	23,0	8,59	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 01-HB	2	36,4	35,4	30,8	22,6	32,0	22,8	7,52	8,25	Esferico		crema	
E3	AP 02-HB	2	36,2	36,4	30,5	22,6	31,6	22,9	7,63	8,36	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 03-HB	1	36,0	-	32,0	22,7	-	-	7,88	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 04-HB	2	36,4	36,4	32,5	21,0	30,9	23,0	7,56	8,59	En punta	Esferico	crema	crema
E3	AP 05-HB	2	36,5	36,5	31,0	21,0	31,0	23,0	8,67	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E3	AP 06-HB	2	37,0	36,7	31,0	22,8	31,0	22,8	8,67	8,88	Esferico		crema	
E3	AP 07-HB	2	36,8	36,4	30,5	22,9	30,6	22,5	8,67	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 08-HB	1	35,4	-	30,5	23,0	-	-	8,56	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 09-HB	2	33,5	34,2	30,8	22,9	31,0	22,7	8,99	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 10-HB	2	36,4	36,5	30,9	22,9	31,0	22,7	9,12	9,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 11-HB	2	35,4	33,4	30,5	22,8	31,0	22,4	8,88	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 12-HB	2	36,4	36,1	30,8	22,8	31,0	22,8	8,67	8,59	Esferico		verdoso	
E3	AP 13-HB	2	36,6	36,4	32,0	22,7	31,5	22,9	8,62	8,88	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 14-HB	1	36,9	-	30,7	22,9	-	-	8,63	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 15-HB	2	36,4	36,2	31,0	23,0	31,0	22,8	9,55	9,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 16-HB	2	36,5	36,4	31,0	22,9	31,0	22,8	9,85	9,85	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 17-HB	2	33,0	36,5	30,9	23,0	31,6	22,6	8,45	8,45	Esferico		crema	
E3	AP 18-HB	2	34,5	33,4	30,7	23,0	32,5	22,8	7,48	7,52	Esferico	Esferico	crema	crema
E3	AP 19-HB	1	35,0	-	30,8	22,4		-	7,49	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 02 HB	2	34,6	36,5	31,0	21,0	31,8	22,8	8,67	8,67	En punta		crema	
E4	CO 03 HB	2	36,4	36,0	30,5	22,7	32,0	22,8	8,56	8,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 04-HB	1	36,2	-	30,9	22,7	-	-	8,0	-	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E4	CO 04-DC	2	36,1	36,4	30,9	22,9	31,0	22,8	8,46	8,46	Esferico	En punta	crema	crema
E4	CO 05-DS	2	36,4	36,4	30,9	23,0	31,0	22,6	8,67	8,67	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 05-DC	2	36,2	36,4	31,0	22,9	31,0	22,5	8,67	8,67	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 06-DC	2	36,2	36,4	31,3	22,8	31,0	22,4	8,46	8,46	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E4	CO 07-DC	2	34,5	34,6	31,0	22,9	32,5	22,9	8,25	8,25	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 03 -HB	2	33,9	33,9	31,0	22,7	32,5	22,8	8,55	8,55	Esferico		crema	
E4	CO 08-HB	2	33,5	34,1	30,1	22,0	32,6	22,8	8,12	8,12	Esferico		crema	
E4	CO 09-HB	1	35,6	-	30,8	21,9	32,5	-	7,96	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 10-HB	1	36,2	-	30,9	22,9	32,9	-	7,88	-	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E4	CO 11-HB	2	36,1	36,4	30,9	22,8	31,5	22,8	7,48	7,48	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 12-HB	2	36,4	36,5	31,5	22,8	32,0	22,8	7,56	7,56	Esferico		crema	
E4	CO 13-HB	2	36,3	36,5	31,8	22,0	31,0	22,9	8,67	8,67	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E4	CO 14-HB	1	36,5	-	31,6	22,5	-	-	8,67	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 15-HB	2	36,5	36,5	31,5	22,9	32,0	22,8	8,59	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 16-HB	2	36,4	36,5	30,9	23,0	32,0	22,9	9,58	9,58	En punta	Esferico	crema	crema
E4	CO 17-HB	2	35,8	35,9	30,8	23,1	30,8	22,5	9,0	9,0	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E4	CO 18-HB	2	35,7	35,8	30,5	22,9	30,6	22,3	9,56	9,56	Esferico		crema	
E4	CO 19-HB	2	35,6	35,7	32,5	22,9	30,9	22,3	9,0	9,0	Esferico	En punta	crema	crema
E4	CO 20-HB	1	36,1	-	32,6	22,5	-	-	9,0	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 21-HB	2	36,1	36,2	30,2	22,6	31,0	21,8	9,5	9,5	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 22-HB	2	36,2	36,3	30,5	22,8	31,0	22,9	8,88	8,88	Esferico		crema	
E4	CO 23-HB	2	36,2	36,5	30,6	21,0	31,0	22,8	8,56	8,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 24-HB	1	34,5	-	30,5	20,9	-	-	8,67	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 25-HB	2	34,8	34,9	30,5	20,8	32,0	22,9	8,85	8,85	En punta	Esferico	crema	crema
E4	CO 26-HB	2	35,8	35,9	30,4	21,9	32,8	22,9	8,12	8,12	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 27-HB	2	36,8	37,0	31,5	22,9	31,6	22,8	9,56	9,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 28-HB	2	37,0	36,9	32,1	22,9	31,5	22,8	8,0	8,0	Esferico		crema	
E4	CO 29-HB	2	35,4	33,5	32,0	22,9	31,5	22,9	8,25	8,25	Esferico		crema	
E4	CO 30-HB	1	33,6	-	30,5	22,8	-	-	7,59	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 31-HB	1	34,8	-	30,6	22,8	-	-	8,46	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 32-HB	2	36,5	36,5	30,8	22,8	32,0	22,9	8,67	8,67	Esferico		verdoso	
E4	CO 33-HB	2	36,4	36,5	30,9	22,9	32,0	22,8	8,65	8,65	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 34-HB	1	33,8	-	31,0	22,0	-	-	8,67	-	Esferico	En punta	crema	crema
E4	CO 35-HB	2	34,6	35,1	32,5	21,0	31,8	22,7	8,59	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 36-HB	2	35,9	35,9	29,0	22,8	30,8	22,8	8,88	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 37-HB	2	35,8	35,8	31,0	23,0	30,9	22,9	8,59	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E4	CO 38-HB	2	36,4	36,4	29,0	22,8	30,8	22,9	8,46	9,25	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 39-HB	2	36,5	36,6	31,0	22,8	30,9	22,8	8,49	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 40-HB	2	36,4	36,2	29,8	22,9	30,8	22,4	8,96	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 41-HB	2	36,4	36,5	33,0	22,8	31,0	22,8	8,76	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 42-HB	2	33,8	33,9	30,5	22,9	31,9	22,9	8,69	8,96	Esferico		crema	
E4	CO 43-HB	2	34,8	34,9	30,9	23,0	31,9	22,0	8,56	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 44-HB	1	35,4	35,6	30,9	23,1	-	-	9,45	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 45-HB	2	35,3	35,4	30,8	23,5	31,9	23,0	9,12	9,29	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 46-HB	2	36,6	36,5	30,8	23,4	31,8	22,8	8,46	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 47-HB	2	35,8	35,9	31,0	22,5	31,6	23,0	8,59	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 48-HB	2	35,9	36,1	31,0	22,6	30,6	23,0	8,46	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 49-HB	2	36,2	36,3	31,0	22,8	32,5	23,0	8,96	8,78	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 50-HB	2	36,2	36,1	31,0	22,9	31,0	23,0	9,56	9,77	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 51-HB	2	35,4	35,6	31,0	22,9	30,6	22,9	9,55	9,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 52-HB	2	35,4	35,8	30,8	22,9	32,5	22,0	8,88	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 53-HB	2	35,6	35,4	30,9	22,4	31,6	23,8	8,99	9,26	Esferico		crema	
E4	CO 54-HB	2	35,2	35,1	30,9	22,5	30,9	20,9	8,46	9,55	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 55-HB	1	35,2	-	31,5	22,0	-	-	8,59	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 56-HB	2	34,9	34,8	31,6	21,0	30,9	21,0	8,99	9,36	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 57-HB	2	34,9	34,0	32,5	21,0	31,6	22,6	9,23	9,46	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 58-HB	2	34,8	34,9	32,5	21,0	30,6	22,8	9,16	9,28	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E4	CO 59-HB	2	36,3	36,5	30,5	22,8	30,6	22,9	9,22	9,59	Esferico		crema	
E4	CO 60-HB	2	36,2	36,3	30,6	22,8	30,9	22,9	8,46	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 61-HB	1	35,9	35,8	30,8	22,4	-	-	8,66	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 62-HB	2	35,8	35,9	32,0	22,5	31,5	22,9	8,46	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 63-HB	2	35,8	35,9	32,0	22,5	31,4	22,0	8,44	8,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 64-HB	2	36,6	36,5	31,5	22,8	31,8	22,7	7,99	8,88	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E4	CO 65-HB	2	36,5	36,8	31,0	22,8	30,4	22,5	7,96	8,49	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 66-HB	2	36,4	36,5	31,6	22,5	30,5	22,8	8,56	8,96	Esferico		crema	
E4	CO 67-HB	2	35,8	35,9	31,2	22,5	31,6	21,9	8,96	9,25	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 68-HB	1	36,9	-	30,8	21,5	-	-	8,46	-	Esferico		crema	
E4	CO 69-HB	2	37,1	37,2	30,9	21,5	30,5	21,8	8,88	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 70-HB	1	37,0	-	30,8	22,8	-	-	8,59	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 71-HB	2	36,2	36,1	30,8	22,9	30,9	22,8	8,56	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 72-HB	2	35,9	36,0	30,9	22,8	31,9	22,8	8,55	8,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 73-HB	2	35,8	35,9	32,0	22,8	30,4	21,8	9,56	9,64	Esferico		crema	
E4	CO 74-HB	2	36,4	36,4	32,0	22,8	30,5	21,5	9,55	9,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E4	CO 75-HB	1	33,0	-	32,0	22,4	31,8	21,8	8,88	9,16	En punta		verdoso	
E5	BO 01-DS	2	36,0	36,2	31,4	22,4	31,8	22,9	8,67	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 02-DS	1	36,0	-	31,5	22,0	-	-	8,55	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 03-DS	2	36,1	36,2	29,0	21,6	32,1	22,8	8,59	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 01 HB	2	36,4	36,2	29,0	22,0	31,9	22,8	9,56	9,66	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 03 HB	2	35,2	35,3	30,5	22,9	31,0	22,0	9,55	9,72	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 04 HB	2	35,8	36,0	30,8	22,8	32,5	22,6	8,45	9,26	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 05 HB	2	35,9	36,0	30,8	22,8	31,5	22,8	8,55	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 06 HB	2	35,8	36,0	30,9	22,6	31,0	22,9	8,99	9,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 07 HB	2	35,7	35,8	30,9	22,5	31,0	23,1	9,12	9,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 08 HB	2	35,7	35,8	30,7	21,8	31,0	23,0	8,88	9,88	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 09-DS	2	35,9	35,5	30,7	21,8	30,8	22,9	8,96	9,26	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 10-DS	2	36,0	36,2	30,8	22,8	30,9	22,8	8,67	8,89	Esferico		verdoso	
E5	BO 11-DS	2	36,0	36,2	30,8	22,9	30,8	22,8	8,67	8,78	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 12-DS	1	36,2	-	31,0	23,0	-	-	8,45	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 13-HB	2	36,2	36,2	30,2	22,0	30,8	22,9	8,12	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 01-EN	2	36,1	36,0	30,2	22,0	31,0	22,8	8,12	8,48	Esferico		crema	

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E5	BO 02-EN	2	36,3	36,2	30,2	23,0	31,5	22,9	8,67	8,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 03-EN	1	36,2	36,1	30,0	23,0	-	-	8,22	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 04-EN	2	36,5	36,0	30,5	23,0	32,0	22,9	7,99	8,16	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 05-EN	2	35,8	36,0	30,5	23,0	32,0	23,0	7,99	8,15	Esferico		crema	
E5	BO 06-EN	2	35,9	36,0	30,5	23,0	32,0	22,9	8,00	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 07-EN	1	36,0	36,2	30,6	22,9	-	-	8,26	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 08-EN	2	36,2	36,5	30,5	22,8	30,0	22,8	8,45	8,66	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 14-HB	2	36,4	36,2	30,5	22,9	30,0	22,8	8,55	8,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 15-HB	2	35,5	35,6	30,5	22,9	30,0	22,9	8,66	8,66	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 16-HB	2	35,8	35,8	32,0	22,9	30,0	22,8	8,56	8,98	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 17-HB	2	35,9	35,9	30,8	23,0	30,0	22,8	8,44	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 18-HB	2	36,0	36,4	32,0	22,9	30,0	22,9	8,12	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 19-HB	2	36,1	36,2	32,0	22,9	30,5	22,8	8,22	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 20-HB	2	36,2	36,4	30,5	23,5	30,5	22,9	8,45	8,59	Esferico		verdoso	
E5	BO 21-HB	2	36,3	36,5	31,0	23,5	30,8	22,9	8,96	9,25	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 22-HB	1	35,4	-	31,0	24,0	-	-	8,66	-	Esferico		verdoso	
E5	BO 23-HB	2	35,6	35,7	31,5	25,0	30,8	22,9	8,54	9,00	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 24-HB	1	35,7	-	30,9	24,8	-	-	8,77	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 25-HB	2	35,9	35,7	31,0	22,0	30,5	22,0	8,99	8,88	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 26-HB	2	35,8	35,8	31,0	22,8	30,5	22,0	8,56	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 27-HB	2	35,4	35,6	30,2	23,0	30,5	23,5	8,67	8,88	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 28-HB	2	36,0	35,8	30,5	23,0	30,5	23,0	8,56	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 29-HB	2	36,0	35,4	32,0	22,0	30,6	21,9	8,67	8,67	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 30-HB	2	36,0	35,9	30,6	22,0	30,5	21,8	8,26	8,59	Esferico		crema	
E5	BO 31-HB	2	36,0	35,8	30,6	22,9	30,5	21,5	8,12	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 32-HB	1	36,0	-	30,5	22,8	-	-	8,15	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 33-HB	2	36,5	35,9	30,6	22,8	30,9	22,5	8,12	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E5	BO 34-HB	2	36,5	35,8	30,8	22,6	30,8	22,5	8,12	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 35-HB	2	36,5	35,4	30,8	22,9	30,8	23,0	8,18	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 36-HB	2	35,8	35,6	30,8	22,9	30,5	23,0	8,25	8,46	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 37-HB	2	34,6	34,5	30,8	22,9	30,7	23,0	8,26	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 38-HB	2	34,5	34,6	30,9	22,8	31,0	22,9	8,22	8,36	Esferico		crema	
E5	BO 39-HB	2	34,8	34,9	31,0	22,8	31,0	22,8	8,67	8,49	Esferico	Esferico	crema	crema
E5	BO 40-HB	1	34,6	-	31,0	22,8	-	-	8,45	-	Esferico		crema	
E5	BO 41-HB	2	34,9	35,6	32,5	22,9	31,0	22,9	8,45	8,89	Esferico		crema	
E5	BO 42-HB	1	35,0	-	31,5	21,0	-	-	8,10	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 01-DS	1	36,2	-	31,5	22,5	-	-	8,49	-	En punta	En punta	crema	crema
E6	TA 02-DS	2	35,7	35,2	31,0	22,5	30,0	22,9	8,59	9,50	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E6	TA 01-HB	2	37,2	37,5	31,0	22,8	30,0	22,2	8,59	8,96	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 03-HB	2	36,0	36,0	30,0	22,8	30,0	22,6	8,66	8,99	Esferico		crema	
E6	TA 04-HB	2	35,8	36,0	30,0	22,8	30,0	22,9	7,99	8,25	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E6	TA 05-HB	1	36,0	-	30,9	22,8	-	-	7,85	-	Esferico		verdoso	
E6	TA 06-HB	2	35,8	35,0	30,8	23,0	30,0	22,5	7,96	8,15	En punta	En punta	crema	crema
E6	TA 07-HB	1	37,0	-	31,0	23,0	-	-	8,16	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 08-HB	2	36,2	36,5	30,5	23,0	31,0	22,8	8,15	8,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 09-HB	2	37,1	36,9	30,8	22,6	30,0	22,8	8,14	8,69	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E6	TA 10-HB	2	36,1	35,9	30,8	22,8	30,0	22,7	8,16	8,79	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 11-HB	2	36,3	36,5	31,0	20,9	29,0	22,8	8,18	8,89	Esferico	Esferico	crema	crema
E6	TA 12-HB	2	36,8	36,6	30,9	21,0	29,0	22,9	8,65	8,77	En punta	En punta	crema	crema
E6	TA 13-HB	2	36,7	36,7	30,9	21,0	28,0	22,8	8,56	8,49	En punta	En punta	crema	crema
E7	TAC 01 HB	2	36,2	36,1	30,5	23,5	29,0	23,0	8,0	8,0	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E7	TAC 02 HB	2	36,4	36,3	30,0	23,8	29,0	23,0	8,0	8,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E7	TAC 03 HB	2	35,8	35,0	30,0	23,0	30,0	22,8	8,25	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E7	TAC 04 HB	2	35,4	35,2	29,0	23,9	30,0	22,9	8,58	8,88	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E8	PIC 01 HB	2	36,0	36,0	30,5	21,0	30,0	22,5	8,55	8,96	Esferico		verdoso	
E8	PIC 02 HB	2	35,1	36,0	30,6	21,0	30,0	22,9	9,0	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 03 HB	2	32,3	32,8	30,5	22,9	30,0	21,5	9,56	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 04 HB	2	36,0	36,0	30,5	22,8	29,0	22,6	9,55	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 05 HB	2	37,1	36,5	30,5	22,8	29,0	22,0	9,50	9,56	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E8	PIC 06 HB	2	36,4	35,9	30,5	22,8	30,0	22,9	9,89	8,96	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E8	PIC 07 HB	1	35,7	-	30,0	22,8	-	-	8,47	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 08 HB	2	37,0	36,2	30,9	22,5	30,0	22,9	8,56	8,89	En punta		crema	
E8	PIC 09 HB	2	36,2	36,0	30,8	22,0	30,0	22,2	8,96	8,39	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 10 HB	2	36,0	35,7	30,5	22,8	30,6	22,6	8,45	8,59	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E8	PIC 12 HB	2	35,7	35,2	30,5	22,9	30,0	23,5	8,89	8,88	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 13 HB	2	36,2	36,8	30,1	22,8	30,8	21,5	8,69	8,78	Esferico		crema	
E8	PIC 14 HB	2	36,1	36,0	30,5	22,7	30,9	20,6	8,79	8,88	En punta	En punta	verdoso	verdoso
E8	PIC 15 HB	1	37,2	-	30,0	22,7	-	-	8,96	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 16 HB	2	35,8	35,2	30,5	22,8	30,5	22,7	8,65	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E8	PIC 17 HB	2	36,1	36,4	30,0	22,8	30,5	22,2	9,0	9,16	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E8	PIC 18 HB	2	35,9	36,0	30,4	22,8	30,0	22,5	9,25	9,55	Esferico		crema	
E8	PIC 19 HB	1	36,1	-	30,4	22,4	-	-	8,69	-	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E8	PIC 20 HB	2	35,9	36,1	30,0	22,6	30,0	22,9	8,72	8,88	En punta	En punta	crema	crema
E9	PIS 01-HB	2	36,7	37,0	31,0	22,6	30,8	23,0	8,25	8,25	Esferico		crema	
E9	PIS 02-HB	2	37,1	36,7	30,5	22,5	30,2	23,0	8,18	8,26	Esferico	Esferico	crema	crema
E9	PIS 03-HB	2	36,0	35,8	31,0	22,9	30,0	22,5	8,29	8,26	Esferico	Esferico	crema	crema
E9	PIS 04-HB	1	36,4	-	30,9	22,8	-	-	8,69	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E9	PIS 05-HB	2	36,3	36,8	30,8	22,8	29,0	22,2	8,59	8,55	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso
E9	PIS 06-HB	2	36,2	35,1	30,8	22,9	29,0	22,2	8,59	8,55	Esferico	Esferico	crema	crema
E9	PIS 07-HB	1	36,8	-	30,8	22,9	-	-	8,46	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E9	PIS 08-HB	2	35,7	35,3	30,8	23,0	30,0	23,0	8,20	8,30	Esferico	Esferico	crema	crema

Estación de muestreo	Código	Número de huevo	T° huevo 1	T° huevo 2	Largo huevo 1 (mm)	Ancho huevo 1 (mm)	Largo huevo 2 (mm)	Ancho huevo 2 (mm)	Peso huevo 1 (gr)	Peso huevo 2 (gr)	Forma de huevo 1	Forma de huevo 2	Color de huevo 1	Color de huevo 2
E9	PIS 09-HB	2	35,8	36,0	30,0	23,6	29,0	23,0	8,69	8,49	Esferico	Esferico	crema	crema
E10	PLA 01 HB	1	-	-	30,8	23,9	-	-	7,59	7,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E10	PLA 01 HB	2	36,5	36,4	30,5	23,9	30,0	23,0	7,59	7,22	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 01 DS	2	35,5	36,5	30,8	22,8	30,2	23,0	8,59	8,59	Esferico		crema	
E11	LLO 02 DS	2	36,2	36,1	30,4	22,9	30,2	23,0	8,28	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 01 HB	2	36,0	36,1	30,5	21,0	30,5	22,9	8,63	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 01 DC	2	35,8	35,6	30,6	22,9	30,5	22,9	8,78	8,59	Esferico		verdoso	
E11	LLO 02 HB	2	35,4	35,4	30,5	23,0	30,6	22,9	8,59	8,69	Esferico		verdoso	
E11	LLO 03 HB	2	35,3	35,2	30,5	23,8	30,5	22,0	8,59	8,55	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 04 HB	2	35,0	35,1	30,5	23,5	30,5	22,9	8,29	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 05 HB	2	36,0	35,2	30,6	24,0	30,5	22,9	9,25	9,55	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 06 HB	1	36,0	36,5	30,5	22,0	-	-	8,26	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 07 HB	2	36,0	36,1	30,9	22,8	31,0	22,9	8,86	9,0	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 08 HB	2	36,0	36,2	31,5	22,8	32,0	22,9	8,46	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 09 HB	1	36,2	-	31,0	22,8	-	-	8,33	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 10 HB	1	36,0	-	30,5	23,0	-	-	8,36	-	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 11 HB	2	36,3	36,4	31,0	23,0	32,0	21,5	8,37	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 12 HB	2	36,1	36,5	31,5	23,0	30,0	22,8	8,12	8,45	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 13 HB	2	36,0	36,1	30,1	23,5	30,0	22,8	8,13	8,59	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 14 HB	2	35,9	36,1	30,8	23,5	30,5	22,8	8,36	8,36	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 15 HB	2	35,8	35,6	30,8	23,6	30,5	23,0	8,99	8,56	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 16 HB	2	36,4	35,4	30,0	23,5	30,5	22,9	9,99	9,99	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 17 HB	2	35,9	35,2	30,5	23,5	30,0	22,6	9,25	9,36	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 18 HB	2	35,6	36,3	31,0	23,5	30,0	22,6	8,55	8,69	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 19 HB	2	36,5	36,5	30,2	23,5	30,0	22,9	8,12	8,26	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 20 HB	2	36,4	35,6	30,5	23,5	30,0	22,3	7,89	7,95	Esferico	Esferico	crema	crema
E11	LLO 21 HB	2	36,4	36,2	30,2	23,9	30,0	22,2	8,0	8,0	Esferico	Esferico	verdoso	verdoso

ANEXO 10

*Evidencia fotográfica de las mediciones de polluelos de *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta Playa Santa Rosa – Tacna.*

Figura 60

Captura y manipulación de polluelos de “gaviotín peruano”



Figura 61

Extensión de alas para medición del polluelo



Figura 62

Pesaje de polluelo en balanza



Figura 63

Medición de pico de polluelo de gaviotín peruano.



Figura 64

Medición de temperatura en los polluelos de "gaviotín peruano"



Figura 65

Mimetización del polluelo en las zonas de nidificación.



ANEXO 11

Biometría de los polluelos de “gaviotín peruano” encontrados en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.

Fecha	Lugar	Peso (g)	Ala (cm)	Pico (cm)	Tarso (cm)
7/11/2023	E4 Coquina	7,04	1,45	0,8	1,35
8/11/2023	E4 Coquina	7,00	1,50	0,9	1,32
12/11/2023	E 5 Boliviamar	6,80	1,25	0,77	1,22
26/11/2023	E3 Aeropuerto Ilo	7,12	1,90	0,75	1,35
26/12/2023	E3 Aeropuerto Ilo	8,56	5,00	1,4	1,4
26/12/2023	E3 Aeropuerto Ilo	9,89	4,50	1,5	1,4
26/12/2023	E4 Coquina	8,45	1,40	1,1	1,2
26/12/2023	E4 Coquina	8,12	1,60	1,2	1,1
26/12/2023	E4 Coquina	9,45	5,00	1,7	1,3
26/12/2023	E4 Coquina	9,98	8,00	2,1	1,7
26/12/2023	E4 Coquina	10,65	10,10	2,2	1,7
26/12/2023	E4 Coquina	11,02	4,80	1,5	1,4
26/12/2023	E4 Coquina	11,00	5,50	1,8	1,6
26/12/2023	E 5 Boliviamar	9,96	2,20	1,4	1,4
26/12/2023	E 5 Boliviamar	9,88	2,10	1,42	1,42
26/12/2023	E 5 Boliviamar	11,04	5,00	1,8	1,6
26/12/2023	E 5 Boliviamar	11,04	3,60	1,7	1,6
26/12/2023	E 5 Boliviamar	12,25	12,20	2,2	1,7
30/10/2023	E4 Coquina	7,56	1,55	1,01	1,35
30/10/2023	E4 Coquina	7,88	1,68	1,02	1,32
15/11/2023	E 5 Boliviamar	9,98	7,15	1,3	1,35
3/12/2023	E4 Coquina	9,45	5,00	1,7	1,3
3/12/2023	E4 Coquina	10,00	9,60	1,5	1,3
8/12/2023	E3 Aeropuerto Ilo	7,45	1,90	0,99	1,11
8/12/2023	E3 Aeropuerto Ilo	7,99	2,00	1,1	1,12
16/11/2023	E4 Coquina	8,06	5,20	1,4	1,45
16/11/2023	E4 Coquina	9,56	5,90	1,42	1,5
24/11/2023	E4 Coquina	7,02	1,52	0,92	1,36
24/11/2023	E4 Coquina	6,09	1,36	0,81	1,25
25/10/2023	E 5 Boliviamar	10,01	5,21	1,79	1,39
25/10/2023	E 5 Boliviamar	9,08	4,98	1,68	1,38
19/10/2023	E4 Coquina	8,09	3,20	1,2	1,4
29/10/2023	E4 Coquina	7,99	1,56	0,9	1,33

ANEXO 12

*Evidencia fotográfica del seguimiento de nidos para cuidado parental de los polluelos del *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.*

Figura 66

Instalación de microcámara para seguimiento de incubación



Figura 67

Instalación de microcámara para seguimiento de polluelos



Figura 68

Cuidado parental, alimentación de polluelos observados en microcámara.



Figura 69

Rotación de huevos observados en microcámara.



Figura 70

Cuidado de polluelos en nido observados en microcámara.



Figura 71

Alimentación de polluelos observados en microcámara.



Figura 72

Tasa de viajes a nidos observados en microcámara.



Figura 73

Vigilia sobre nido observado en camara trampa.



ANEXO 13

Evidencia fotográfica de huevos depredados en nidos no exitosos de gaviotín peruano.

Figura 74

Huevo depredado en Coquina



Figura 75

Huevo depredado en Llostay



ANEXO 14

Sitio reproductivo El Pampa Cardones en Punta de Bombón-Islay-Arequipa



Nota: La figura 38 muestra una foto panorámica de Pampa Cardones (E1) en donde se evidencia terrenos de baja pendiente en suelo arenoso de color marrón rojizo.

ANEXO 15

Sitio reproductivo E2 Pampa Yerba Buena en Pacocha-Ilo-Moquegua.



Nota: En la figura 39 se muestra una foto panorámica de la estación de muestreo E2 Pampa Yerba Buena en donde se evidencia el suelo de color marrón rojizo en suelo compacto con rocas dispersas.

ANEXO 16

Sitio reproductivo E3 Aeropuerto de Ilo - Pampa El Palo - Ilo en Moquegua.



Nota: La figura 40 muestra la estación de muestreo E3 Aeropuerto de Ilo perteneciente a la colonia reproductiva Pampa El Palo.

ANEXO 17

Sitio reproductivo E4 Coquina - Pampa El Palo - Ilo en Moquegua.



Nota: La figura 41 muestra una foto panorámica de la estación de muestreo E4 Coquina con suelo arenoso con conchuelas en terreno plano.

ANEXO 18

Sitio reproductivo E5 Boliviamar – Enersur, Pampa El Palo-Ilo en Moquegua.



Nota: La figura 42 muestra el sector Boliviamar cercano al puerto de Enersur, además se muestra el suelo arenoso con conchuelas.

ANEXO 19

Nuevo sitio reproductivo E6 Playa Tancona, Ilo en Moquegua.



Nota: La figura 43 muestra la estación de muestreo E6 en Tancona en donde se muestra su ubicación frente a playas rocosas.

ANEXO 20

Nuevo sitio reproductivo E7 Pampa Tacahuay - Jorge Basadre en Tacna.



Nota: La figura 44 muestra detalles de la estación de muestreo E7 en Pampa Tacahuay en donde se observa el suelo arenoso con piedras dispersas, además de las lomas de Tacahuay al fondo.

ANEXO 21

Nuevo sitio reproductivo E8 Pampa Picata - Jorge Basadre en Tacna



Nota: La figura 45 muestra la estación de muestreo E8 Pampa Picata en donde se observa playas rocosas con suelo tipo arenoso con piedras dispersas.

ANEXO 22

Sitio reproductivo E9 Pampas Ite Sur - Jorge Basadre en Tacna.



Nota: La figura 46 muestra la formación fisiográfica de terraza costera en la estación de muestreo E9 Pampas Ite sur, además se muestra el color de suelo arenoso gris claro.

ANEXO 23

Nuevo sitio reproductivo E10 Pampa Platanillo - Sama en Tacna.



Nota: La figura 47 muestra una foto panorámica de la estación E10 Pampa Platanillo en donde se observa la forma fisiográfica de meseta costera.

ANEXO 24

Sitio reproductivo E11 Playa LLostay - Sama en Tacna.



Nota: La figura 48 muestra la ubicación de la estación E11 LLostay en donde el suelo es arenoso de playa de color gris claro.

ANEXO 25

Sitio no reproductivo E12 Playa Los Palos, en Tacna.



Nota: La figura 49 muestra la estación de muestreo E12 en Los Palos, en donde se observa el suelo arenoso con gramadal presente.

ANEXO 26

Sitio no reproductivo E13 Playa Santa Rosa, en Tacna.



Nota: La figura 50 muestra la estación de muestreo E13 en playa Santa Rosa en donde se evidencia el suelo arenoso en litoral playa con vegetación de gramadal costero.

ANEXO 27

*Evidencia fotográfica de la ubicación de nidos en zonas con intervención antrópica del *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta Playa Santa Rosa – Tacna.*

Figura 76

Nido al costado de huella de vehículo a ruedas



Figura 77

Sobre huellas humanas polluelos encontrados.



Figura 78

Al costado de acceso nido encontrado



Figura 79

Sobre huella de motocicleta



Figura 80

Sobre huella de vehículo a ruedas.



Figura 81

Sobre huella de vehículo a ruedas



ANEXO 28

Nidos con presencia de residuos sólidos.

Figura 82

Huevos encontrados con residuos de botella en su entorno



Figura 83

Huevos encontrados con residuos de bolsa plástica en su entorno.



ANEXO 29

*Evidencia fotográfica de las amenazas antrópicas identificadas en las zonas de nidificación del *Sternula lorata* en la costa sur del Perú, desde Punta Bombón – Arequipa hasta playa Santa Rosa – Tacna.*

Figura 84

Accesos hacia los nidos



Figura 85

Paso de pescadores en moto



Figura 86

Expansión agrícola



Figura 87

Tránsito de turistas



Figura 88

Expansión minera



Figura 89

Expansión urbana



Figura 90

Expansión agrícola



Figura 91

Tránsito vehicular



ANEXO 30

Depredadores y enemigos naturales del gaviotín peruano

Figura 92

Falco sparverius



Figura 93

Falco peregrinus



Figura 94

Larus dominicanus



Figura 95

Geranoaetus polyosoma



Figura 96

*Restos de ala de gaviotín depredado por *Lycalopex griseus* (huellas)*



Figura 97

*Huellas de *Cathartes aura* en nido*

