



**MONITOREO BIOLÓGICO
CAMPAÑA 9 – TEMPORADA HÚMEDA - 2021
DEL PROYECTO MINERO QUELLAVECO**

INFORME ESTACIONAL 2020-2021

Elaborado para:



Elaborado por:



Av. Parque de las Leyendas N°210, Oficina 501, San Miguel

Teléfonos: 051 3963771/961388886/967635869

www.asilorza.com

gerencia@asilorza.com

Julio, 2021

FICHA DE CONTROL DE DOCUMENTOS

Revisión	Responsable	Descripción	Fecha	Revisado	Aprobado
A	Miguel Gómez	Emitido para Revisión Interna	30-06-2021	Alicia Torres	Karol Orosco
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					

NIVEL DEL CONTROL DE CALIDAD - MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO

Revisión	Responsable	Descripción	Nivel
Rev.A	Alicia Torres	Responsable de la redacción del documento	Interno ASILORZA
Rev.0	Karol Orosco	Control de Calidad – Documento Final	Doc. para envío al cliente
Rev.1	Cliente	Control de Calidad Técnico	Observaciones
Rev.2	Cliente	Aprobación	Para entrega a la autoridad/stakeholders

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE.....	2
2. INTRODUCCIÓN	12
3. OBJETIVOS	14
3.1. OBJETIVO GENERAL	14
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. CONSIDERACIONES.....	15
5. EVALUACIÓN DE COMPONENTES BIOLÓGICOS	17
5.1. EVALUACIÓN DE FLORA Y VEGETACIÓN.....	17
5.1.1. METODOLOGÍA.....	17
5.2. FAUNA SILVESTRE	26
5.2.1. METODOLOGÍA.....	26
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
6.1. FLORA Y VEGETACIÓN	36
6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES.....	36
6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN	39
6.1.3. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO	41
6.1.4. ANÁLISIS COMPARATIVO POR UNIDADES DE VEGETACIÓN	51
6.1.5. ANÁLISIS COMPARATIVO POR ESTACIONES DE MONITOREO	53
6.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA	58
6.1.7. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA N°9 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP	60
6.2. FAUNA	61
6.2.1. AVIFAUNA.....	61
6.2.2. MASTOFAUNA	122
6.2.3. HERPETOFAUNA	171
7. CONCLUSIONES	199
7.1. FLORA Y VEGETACIÓN	199
7.2. AVIFAUNA.....	200
7.3. MASTOFAUNA	202
7.4. HERPETOFAUNA	203

8.	CONCLUSIONES PARA DIFUSIÓN	204
8.1.	FLORA Y VEGETACIÓN	204
8.2.	AVIFAUNA.....	205
8.3.	MASTOFAUNA	205
8.4.	HERPETOFAUNA	206

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Ubicación de Estaciones de monitoreo de Flora y Vegetación	18
Cuadro 2	Ubicación de Estaciones de monitoreo de fauna.....	27
Cuadro 3	Puntajes de diferentes tipos de evidencias directa e indirectas para calcular el índice de ocurrencia	31
Cuadro 4	Interpretación de la diversidad de Shannon Wiener (H')	32
Cuadro 5	Coberturas y unidades de vegetación observadas en toda la zona de estudio.	39
Cuadro 6	Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto.....	41
Cuadro 7	Distribución de órdenes, familias y géneros por grupos taxonómicos de flora.....	43
Cuadro 8	Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el área del proyecto. 46	
Cuadro 9	Riqueza, abundancia en el área del proyecto según temporada de secas y húmeda 2020-2021. 51	
Cuadro 10	Índices de diversidad de las unidades de vegetación evaluadas en la temporada húmeda 2021.	51
Cuadro 11	Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de abastecimiento, la temporada húmeda 2021 y temporada seca 2020.	53
Cuadro 12	Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de operaciones, la temporada húmeda 2021 y temporada seca 2020.	57
Cuadro 13	Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en el área de monitoreo.....	58
Cuadro 14	Listado de especies de flora categorizadas por endémicas en el área de monitoreo temporada húmeda 2021.....	59
Cuadro 15	Listado de especies de flora con uso medicinal	59
Cuadro 16	Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en el área del proyecto 65	
Cuadro 17	Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino	68
Cuadro 18	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino 70	

Cuadro 19	Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo	73
Cuadro 20	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo	76
Cuadro 21	Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino	80
Cuadro 22	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino	84
Cuadro 23	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones	86
Cuadro 24	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento	87
Cuadro 25	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepsis	89
Cuadro 26	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares	92
Cuadro 27	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral arbustivo	96
Cuadro 28	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño ...	98
Cuadro 29	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	101
Cuadro 30	Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal andino ...	105
Cuadro 31	Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris	105
Cuadro 32	Evidencia de Suris en el área de estudio	106
Cuadro 33	Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto	109
Cuadro 34	Especies de aves de importancia socioeconómica en el área de estudio	112
Cuadro 35	Especies de aves registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.	118
Cuadro 36	Composición de especies de mamíferos menores en la zona de operaciones....	122
Cuadro 37	Listado total de mamíferos medianos y mayores en toda el área del proyecto	125
Cuadro 38	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en toda el área del proyecto	128
Cuadro 39	Riqueza, abundancia y diversidad de aves por formación vegetal en toda el área del proyecto	129
Cuadro 40	Listado de especies de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino .	131
Cuadro 41	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino	132
Cuadro 42	Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo	133
Cuadro 43	Listado de especies de mamíferos mediano y mayores en el Matorral arbustivo	133

Cuadro 44	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Matorral arbustivo	136
Cuadro 45	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo	137
Cuadro 46	Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino.....	139
Cuadro 47	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino ...	140
Cuadro 48	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino	142
Cuadro 49	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino	143
Cuadro 50	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones	145
Elaboración:	ASILORZA, 2021.....	145
Cuadro 51	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento	146
Cuadro 52	Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i>	146
Cuadro 53	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i>	147
Cuadro 54	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i>	147
Cuadro 55	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de <i>Polylepis</i>	148
Cuadro 56	Listado de especies de roedores en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares	148
Cuadro 57	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal-Piso de Cactáceas columnares.....	148
Cuadro 58	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Piso de cactáceas	150
Cuadro 59	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación Cardonal- Piso de cactáceas columnares.	150
Cuadro 60	Listado de especies de roedores en la formación de Matorral arbustivo.....	151
Cuadro 61	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo	152
Cuadro 62	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo	153
Cuadro 63	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral arbustivo	154
Cuadro 64	Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño	155

Cuadro 65	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño	156
Cuadro 66	Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	156
Cuadro 67	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	157
Cuadro 68	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	158
Cuadro 69	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	158
Cuadro 70	Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal andino	159
Cuadro 71	Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal andino	159
Cuadro 72	Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal	161
Cuadro 73	Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal andino	161
Cuadro 74	Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en el área de estudio.	162
Cuadro 75	Registros directos e indirectos de “Guanaco” en el área de estudio.....	164
Cuadro 76	Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto	165
Cuadro 77	Especies de mamíferos registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.	168
Cuadro 78	Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en el área del proyecto	171
Cuadro 79	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales...	174
Cuadro 80	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino.	175
Cuadro 81	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Matorral arbustivos.	177
Cuadro 82	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo	178
Cuadro 83	Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Pajonal andino.	181
Cuadro 84	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino	182
Cuadro 85	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones	184
Cuadro 86	Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones	185

Cuadro 87	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Cardonal- Piso de cactáceas columnares.	185
Cuadro 88	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Bosque relicto altoandino.	186
Cuadro 89	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Matorral arbustivo.	186
Cuadro 90	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Matorral arbustivo	187
Cuadro 91	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Monte ribereño.	188
Cuadro 92	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Monte ribereño.	189
Cuadro 93	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal-Matorral	190
Cuadro 94	Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal andino.	191
Cuadro 95	Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Pajonal andino	192
Cuadro 96	Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto	194
Cuadro 97	Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto	195
Cuadro 98	Especies de anfibios y reptiles registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.	197

LISTA DE FIGURAS

INFORME DE FLORA Y FAUNA	¡Error! Marcador no definido.
INFORME ESTACIONAL 2020-2021	¡Error! Marcador no definido.
Figura 1 Curva de acumulación de flora en el área del proyecto	42
Figura 2 Composición de flora a nivel de taxa superior en el área del proyecto	43
Figura 3 Abundancia relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto.	44
Figura 4 Cobertura relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto ...	45
Figura 5 Comparación de índices de Shanon Wiennet en las unidades de vegetación del área del proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6 Análisis comparativo de la riqueza florística para la temporada húmeda 2021....	60
Figura 7 Composición total de aves por orden taxonómico en el área del proyecto	61
Figura 8 Composición total de aves por familia taxonómica en el área del proyecto	62
Figura 9 Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal	63
Figura 10 Abundancia relativa de aves en el área del proyecto.	64
Figura 11 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda el área del proyecto.....	66
Figura 12 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino.	67
Figura 13 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino.	68
Figura 14 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino	69
Figura 15 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo.	70
Figura 16 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo.	71
Figura 17 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo.	75
Figura 18 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo.....	77
Figura 19 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino.....	78
Figura 20 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino.....	78
Figura 21 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino.....	83
Figura 22 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino.....	85
Figura 23 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis.....	88

Figura 24	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis.....	88
Figura 25	Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis.	89
Figura 26	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares.	90
Figura 27	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares.....	91
Figura 28	Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal - Piso de Cactáceas columnares	92
Figura 29	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral arbustivo.	93
Figura 30	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral arbustivo	94
Figura 31	Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral arbustivo.....	95
Figura 32	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño	96
Figura 33	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño	97
Figura 34	Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño	98
Figura 35	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo.....	99
Figura 36	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	100
Figura 37	Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo.....	101
Figura 38	Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal andino.....	102
Figura 39	Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal andino.....	103
Figura 40	Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal andino	104
Figura 41	Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, temporada húmeda 2021.	113
Figura 42	Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2015, 2019 y 2021.....	117
Figura 43	Riqueza y abundancia de aves por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2021.	121
Figura 44	Riqueza de especies de mamíferos menores terrestres por cobertura vegetal en el área del proyecto	123

Figura 45	Composición total de mamíferos medianos y mayores por orden taxonómico en toda el área del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 46	Composición total de mamíferos medianos y mayores por familia taxonómica en toda el área del proyecto	124
Figura 47	Abundancia relativa de roedores en el área del proyecto	127
Figura 48	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en el área proyecto	130
Figura 49	Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino	132
Figura 50	Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo	134
Figura 51	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo.	138
Figura 52	Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino	140
Figura 53	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Pajonal andino.....	144
Figura 54	Abundancia relativa de roedores en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares	149
Figura 55	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Cardonal –Piso de cacatáceas.	151
Figura 56	Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral arbustivo	152
Figura 57	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo.	154
Figura 58	Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño	155
Figura 59	Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo	157
Figura 60	Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal andino	160
Figura 61	Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2015, 2019 y 2021.....	168
Figura 62	Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2021.	170
Figura 63	Composición de especies a nivel de familias en el área del proyecto	171
Figura 64	Número de especies, familias, órdenes y clases por cobertura vegetal	172
Figura 65	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en toda el área del proyecto.....	173
Figura 66	Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal	173
Figura 67	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal	175
Figura 68	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo.....	176

Figura 69	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo	176
Figura 70	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo 177	
Figura 71	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo.....	179
Figura 72	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino.....	180
Figura 73	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino.....	180
Figura 74	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino ...	181
Figura 75	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino	183
Figura 76	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Matorral arbustivo. 187	
Figura 77	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la formación de Matorral arbustivo	188
Figura 78	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño .	189
Figura 79	Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la formación de Pajonal andino.	190
Figura 80	Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación de Pajonal andino.....	191
Figura 81	Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino ...	192
Figura 82	Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino	193
Figura 83	Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2013, 2015, 2019 y 2021.....	196
Figura 84	Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2013, 2015, 2019 y 2021.	198

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados del monitoreo biológico de los componentes de flora y fauna del proyecto minero Quellaveco, realizado a partir del 03 al 08 de mayo del 2021, periodo que corresponde a la temporada húmeda.

El monitoreo biológico es un compromiso ambiental que permite conocer la dinámica de los ecosistemas, a partir de la evaluación sistemática y comparable de los resultados obtenidos de las estaciones de monitoreo para los componentes de flora y fauna, durante un determinado tiempo. En consecuencia, el monitoreo biológico constituye una herramienta importante para garantizar la conservación y manejo de la biodiversidad presentes en el área del proyecto.

El Proyecto Minero Quellaveco se ubica entre los distritos de Carumas, Torata y Moquegua, en la provincia de Mariscal Nieto y en el distrito de Ilo de la provincia de Ilo, pertenecientes a la región de Moquegua, fuera de área naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.

Para realizar el monitoreo biológico se ha dividido el área del proyecto en tres zonas de trabajo de acuerdo a las actividades en ejecución: zona de operaciones, zona de abastecimiento (ubicada en la zona de alta montaña) y la zona de la ciudad de Moquegua (en relación con los ríos evaluados). De las cuales, las dos primeras zonas contienen las estaciones de monitoreo de flora y fauna autorizadas mediante la RDG N° D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS (Código de Autorización N° AUT-EP-2020-067), de fecha 22 de julio del 2020. En la tercera zona se realizó la evaluación hidrobiológica (ecosistema acuático y peces) en los ríos y/o quebradas seleccionadas.

Los grupos taxonómicos evaluados fueron flora, aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Las estaciones de monitoreo evaluadas para flora fueron de 54, distribuidos en 18 puntos para la zona de operaciones y 36 puntos para la zona de abastecimiento. Para fauna (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) se evaluaron 16 estaciones de monitoreo en la zona de operaciones y cuatro estaciones en la zona de abastecimiento. Además, se realizaron censos específicos para aves (4 puntos de suris) y mamíferos (6 puntos de vicuña y taruca) y un censo de guanacos (4 zonas).

Es importante señalar que hubo estaciones de monitoreo que no fueron evaluados debido a que se encontraban en zonas intervenidas (campamentos, carretera, áreas inundadas) y/o de difícil acceso (pendientes), por lo que se adjuntan fichas de esas estaciones. En el caso de flora, se levantaron tres fichas y en el caso de fauna, cinco fichas para aves, cuatro fichas para mamíferos y cuatro fichas para anfibios y reptiles.

Según el sistema de clasificación de Holdridge, el área del proyecto se ubica en seis zonas de vida: Desierto Desecado, Desierto Superárido, Desierto Perárido, Matorral arbustivo Desértico, Páramo húmedo y Tundra muy Húmeda.

Asimismo, en el área del proyecto se encuentran cuatro coberturas vegetales: Pajonal andino (Pj), Matorral arbustivo (Ma), Monte ribereño (Mr) y Bofedal (Bo). Dentro de la cobertura de Pajonal andino se encontraron diversas formaciones vegetales tales como: Formación mixta de pajonal y matorral, Pajonal de puna seca; Matorral andino con afloramiento rocoso y pajonal andino con afloramiento rocoso. Mientras en la cobertura de Monte ribereño, encontramos la Formación Mixta de monte ribereño y matorral. En la cobertura vegetal de matorral arbustivo, se identificó la Formación mixta de matorral y pajonal, Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares, Formación mixta de matorral y monte ribereño, formación mixta de matorral, formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*, formación mixta de pajonal y matorral. Finalmente, en la cobertura de Bofedal, se identificaron la formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo y la formación Césped de arroyo.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

-  Determinar las comunidades biológicas de los ecosistemas terrestres concernientes al área de influencia de Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la Campaña N° 9 – Temporada húmeda 2021.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-  Definir las formaciones vegetales existentes dentro del área de influencia del Proyecto Minero Quellaveco.
-  Estimar la riqueza, abundancia, frecuencia, cobertura vegetal, similaridad e índices de diversidad para las comunidades biológicas terrestres presentes en el área de influencia del proyecto
-  Identificar las especies de flora y fauna terrestre protegidas por la normativa nacional e internacional, así como las especies endémicas presentes en el área de influencia del proyecto
-  Identificar las especies de importancia económica o aquellas que puedan ser de aprovechamiento o uso por las comunidades locales.
-  Realizar un análisis comparativo con los monitoreos realizados en años anteriores y así observar cambios en las diferentes poblaciones de flora y fauna.

4. CONSIDERACIONES

El monitoreo biológico se realizó en el mes de mayo del 2021 bajo el contexto del estado de emergencia debido a la pandemia por el COVID-19, para lo cual se siguieron los protocolos de seguridad y medio ambiente, así como el protocolo de bioseguridad para la realización de las actividades en campo.

El monitoreo biológico de la temporada húmeda 2021, se realizó de acuerdo con los términos de referencia, para flora se establecieron un total de 54 puntos, de los cuales 18 se encontraban en la zona de operaciones y 36 puntos en la zona de abastecimiento. Sin embargo, tres de los puntos no fueron evaluados debido a que se encontraban en zonas intervenidas y/o de difícil acceso, por lo que tuvieron que levantarse fichas, explicando el motivo del por qué no se levantó la información. Así en el caso de la zona de abastecimiento se elaboraron 3 fichas para los puntos F24-T1-Tb_Ca, F35-T1-Pj y F31-T1-Ca (Tb) (ubicados en zonas inundadas por la represa Vizcachas). Cabe mencionar, que las tres primeras estaciones de monitoreo tampoco fueron evaluadas el grupo de fauna.

Para el caso de fauna, todos los grupos taxonómicos compartieron 20 estaciones de monitoreo, de los cuales 16 se encontraban en la zona de operaciones y cuatro en la zona de abastecimiento. Asimismo, tres estaciones no fueron evaluadas por encontrarse en un área con pendiente de difícil acceso (hacia zona de Cortadera). En el caso de aves, anfibios y reptiles además de estos puntos se levantó una ficha para la estación O15PC8 por atravesar la carretera impidiendo el levantamiento de información por la falta de espacio y por temas de seguridad. También, se evaluaron estaciones específicas para el monitoreo de suris (4 puntos) y vicuñas y tarucas (6 puntos). En el caso de mamíferos, el punto Ma 4 también se encontraba en medio de la construcción la presa, por lo que para ambas estaciones se elaboraron fichas. En total se elaboraron seis fichas.

Para realizar el análisis histórico de tipo comparativo, se utilizó la data de los monitoreos anteriores de temporada húmeda de los años 2015 y 2019 y la información de los Estudios de impacto ambiental de los años 2007 y 2013. Cabe resaltar que, para analizar cambios en las poblaciones de las especies de flora y fauna se debe seguir la misma metodología y los mismos estaciones de monitoreo. Los informes del 2019 y 2020 cumplen con dichas características, sin embargo, también se consideró la información del 2015 pese a tener estaciones de monitoreo diferentes.

Para todos los grupos taxonómicos el análisis histórico de tipo comparativo se realizó a nivel de zona de operaciones y abastecimiento. En el caso de flora se tomó en cuenta la data de riqueza de especies de los años 2015, 2019 y 2020. En el caso de aves se tomó en cuenta el número de órdenes, familias y especies por zonas en los años 2015, 2019 y 2020, asimismo, se realizó una comparación

de la riqueza y abundancia por punto de monitoreo de los años 2019 y 2020, no se consideró el 2015, ya que no se tuvo esa información.

Para mamíferos también se consideró lo mismo que para aves y en el caso de anfibios y reptiles se hizo un análisis de riqueza y abundancia de especies a nivel de zonas de los años 2013, 2015, 2019 y 2020, se hizo también un análisis de las especies más abundantes de los años 2015, 2019 y 2020, además de un análisis de riqueza y abundancia a nivel de estaciones de monitoreo para los años 2019 y 2020.

5. EVALUACIÓN DE COMPONENTES BIOLÓGICOS

5.1. EVALUACIÓN DE FLORA Y VEGETACIÓN

La evaluación de la flora y/o vegetación de las diferentes estaciones de monitoreo y su respectivo análisis responde a los compromisos establecidos en la resolución de autorización de estudios de patrimonio, RDG N° D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS. Cabe señalar que algunos puntos de monitoreo presentaban afectaciones propias de las actividades locales como el sobre pastoreo y el avance de las áreas para cultivo.

5.1.1. METODOLOGÍA

5.1.1.1. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Las estaciones de monitoreo establecidos para la evaluación de flora fueron de 54, de los cuales 18 corresponden a la zona de operaciones y 36 puntos a la zona de abastecimiento de agua (Ver **Anexo 1** - Mapa de estaciones de monitoreo y **Anexo 3** - Descripción de puntos de flora y fauna).

Cabe recalcar que se levantaron fichas para algunos puntos que no pudieron ser evaluados, ya que estos, se encontraban en áreas intervenidas y de difícil acceso representando un riesgo alto para los evaluadores en campo. En el cuadro 1 se observan los puntos de monitoreo, así como las coberturas y unidades de vegetación identificadas.

Cuadro 1 Ubicación de Estaciones de monitoreo de Flora y Vegetación

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
1	F22-	Abastecimiento	19k	354654	8158673	4387	Pajonal andino (subtipo "tolar")	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
2	F05-T1-Ma	Abastecimiento	19k	354680	8159162	4413	Pajonal andino (subtipo "tolar")	Matorral andino con afloramiento rocoso	Evaluado
3	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	357515	8159357	4374	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
4	F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	356898	8159521	4379	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
5	F23-T1-Pj_m	Abastecimiento	19k	356776	8156873	4358	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
6	F33-T1-Pj_m	Abastecimiento	19k	356869	8155988	4387	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
7	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	357648	8155716	4382	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
8	F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	358117	8155683	4381	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
9	F08-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358453	8156423	4395	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
10	F26-T1-Pj	Abastecimiento	19k	357895	8156554	4377	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
11	F14-1	Abastecimiento	19k	354878	8155871	4413	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
12	F14-2	Abastecimiento	19k	354813	8155856	4411	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
13	F15-T1-Pj	Abastecimiento	19k	356782	8154247	4403	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
14	F12-	Abastecimiento	19k	354581	8154356	4405	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
15	F01-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358753	8159108	4449	Pajonal andino	Pajonal andino	Evaluado
16	O15a	Operaciones	19k	327985	8107162	3941	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
17	A25-T2-T6 (Tb)	Abastecimiento	19k	354007	8149657	4453	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
18	O30	Operaciones	19K	330825	8110781	4256	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y pajonal	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
19	O32	Operaciones	19K	314516	8103634	3172	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
20	O04	Operaciones	19K	312659	8102472	2952	Monte ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral	Evaluado
21	O10	Operaciones	19K	319765	8105525	3567	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
22	O08	Operaciones	19K	325284	8102263	3413	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y monte ribereño	Evaluado
23	O34	Operaciones	19K	320199	8100066	3439	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
24	F05-T2-Ma	Abastecimiento	19k	354724	8159124	4409	Pajonal andino (subtipo "tolar")	Pajonal andino con afloramiento rocoso	Evaluado
25	A25-T1-T6 (Tb)	Abastecimiento	19k	354087	8149702	4454	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
26	F02-T1-Ca (Tb)	Operaciones	19k	358691	8158978	4436	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
27	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	358649	8158995	4465	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
28	F03-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358520	8159015	4457	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
29	F06-T1-Pj_m	Abastecimiento	19k	356495	8156636	4419	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
30	F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	19k	355721	8157119	4407	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
31	F04-T1-Ca	Abastecimiento	19k	359186	8156875	4405	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
32	F04-T2-Ca	Abastecimiento	19k	359259	8156873	4396	Bofedal	Césped de arroyo	Evaluado
33	F09-T1-Pj	Abastecimiento	19k	358702	8156903	4391	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
34	F25-T1-Ca	Abastecimiento	19k	358568	8157196	4390	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
35	F10-	Abastecimiento	19k	357682	8158131	4391	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
36	F27-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	357626	8158107	4388	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
37	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	354489	8154328	4400	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
38	F07-T1-Pj	Abastecimiento	19k	356986	8157799	4402	Pajonal andino	Pajonal de puna seca	Evaluado
39	A17-T1-Tb	Abastecimiento	19k	354618	8150940	4432	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
40	A17-T2-Tb	Abastecimiento	19k	354592	8150719	4437	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluado
41	O15b	Operaciones	19k	328958	8107004	4045	Matorral arbustivo	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis	Evaluado
42	O15	Operaciones	19k	328507	8107158	4018	Matorral arbustivo	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis	Evaluado
43	O06	Operaciones	19k	328646	8109057	3842	Matorral arbustivo	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
44	O6b	Operaciones	19k	329711	8109757	4055	Matorral arbustivo	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
45	O26	Operaciones	19k	326984	8109914	3957	Pajonal andino	Formación mixta de pajonal y matorral	Evaluado
46	O09	Operaciones	19k	322279	8106665	3744	Matorral arbustivo	Matorral	Evaluado
47	O33	Operaciones	19k	315342	8103647	3199	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
48	O03c	Operaciones	19k	322405	8095932	3407	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
49	O03b	Operaciones	19k	322759	8096128	3445	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado
50	O03	Operaciones	19k	320204	8097670	3204	Matorral arbustivo	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	Evaluado

N°	Estaciones de Monitoreo	Zona de Monitoreo	Zona	Este	Norte	Altitud	Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estado
51	A34-T2-Tb_Ca	Abastecimiento	19k	357394	8159369	4379	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	Evaluable
52	F24-T1-Tb_Ca	Abastecimiento	19k	356996	8157261	4386	-	-	Inundado por embalse de la presa Vizcachas
53	F35-T1-Pj	Abastecimiento	19k	357425	8157828	4379	-	-	Inundado por embalse de la presa Vizcachas
54	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	19k	354498	8156278	4382	-	-	Inundado por embalse de la presa Vizcachas

Elaboración: ASILORZA, 2021.

5.1.1.2. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FLORA

Para el levantamiento de información se tomó como referencia a la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú con Resolución Ministerial N° 059-2015 MINAM; además, de seguir la metodología de los monitoreos anteriores.

El monitoreo de flora se llevó a cabo en el mes de mayo. Para la evaluación se emplearon transectos de 50 m con el método de Cobertura Repetida (Mateucci & Colima, 1982), que consiste en contar el número de veces que una varilla contacta a cada especie de planta al descender a través de la vegetación hasta el suelo. Este tipo de evaluación permite obtener valores tanto de cobertura repetida como de cobertura porcentual de las especies.

5.1.1.3. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LOS ESPECÍMENES

Las muestras inicialmente fueron determinadas in situ, en los casos de muestras que no pudieron ser identificadas en campo, se procedió al registro fotográfico con énfasis en las estructuras morfológicas vegetales que sirvieron para el diagnóstico posterior en la etapa de gabinete.

5.1.1.4. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

La determinación se basó en los caracteres morfológicos de las plantas mediante el uso de claves y descripciones disponibles en Macbride *et al.* (1936), Sagástegui y Leiva (1993), Tovar (1993), Ostolaza (2011, 2014) y Beltrán y Roque (2015). Además de la consulta de la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (2020), y los herbarios virtuales como JSTOR Plant Science (2019) y Field Museum Herbarium (2020).

Para el agrupamiento taxonómico de las plantas vasculares se utilizó en el sistema de clasificación de Angiosperm Phylogeny Group IV - APG IV (2016) y se complementó con la clasificación de Cronquist (1988). En cuanto a los cambios nomenclaturales registrados se tomó en cuenta la base de datos del Missouri Botanical Garden (2020) y The Plant List (2013) version 1.1.

5.1.1.5. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se realizó usando los siguientes parámetros:

A. PARÁMETROS

 **Riqueza** [®]: Es el número de especies distintas encontradas en una determinada área de estudio.

 **Abundancia (N)**: Es el número total de individuos registrados para una especie en particular y luego dividido por la suma de todos los individuos correspondientes a su unidad de muestreo.

Este resultado se puede promediar entre todas las unidades de muestreo que corresponden a una formación vegetal y/o para toda el área de estudio. El resultado se presenta en porcentaje.

 **Abundancia Relativa (AR):** es el porcentaje (%) de cada especie registrada en función del número total de individuos por estrato (leñoso o herbáceo) registrado en las unidades de muestreo

$$AR = (\text{Número de individuos por especie} / \text{Número de individuos totales por forma de vida}) \times 100$$

 **Cobertura vegetal total:** entendida como la proporción de área ocupada por la vegetación, es decir, es el área generada sobre el suelo por la proyección horizontal de las plantas. Este parámetro se calculará en base a la metodología de intersección punto, tomando la sumatoria del número de toques de todas las especies, entre los 100 puntos por 100.

$$\text{Cobertura vegetal} = \frac{\# \text{ de toques de todas las especies}}{\text{N}^\circ \text{ de puntos totales}} \times 100$$

B. DIVERSIDAD

En el análisis de los índices de diversidad se empleó el programa PAST versión 2.17c (Hammer et al., 2001), asimismo, se realizó las conversiones para el caso del índice de Shannon-Wiener (H') con el fin de obtener los datos en las unidades correspondientes a lo establecido en los lineamientos de la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú (2015).

 **Índice de Shannon Wiener (H'):** Mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección dada. El Índice de diversidad de Shannon-Wiener puede ser interpretado como una medida de la heterogeneidad de la diversidad (diversidad alfa), pues depende del número de especies y de la abundancia de cada una de ellas, es decir, el índice aumentará si hay un mayor número de especies (riqueza) y si cada especie posee un número similar de individuos (equidad). Este índice varía entre 1 y 5.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

p_i = Probabilidad de encontrar a la especie i o proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total

\log_2 = Logaritmo en base 2.

El valor del índice de Shannon-Wiener (H') usualmente oscila entre 1.5 y 3.5 (Gilbert y Mejía 2002). El cálculo del índice usando logaritmo en base 2 implica que las unidades sean

bits/individuo. Para interpretar los valores de este índice se agrupó mediante la siguiente escala: baja (0 a 1 bits/ind.), media (1 - 2 bits/ind.) y alta (>2 bits/ind.)

 **Índice de dominancia de Simpson (1-D):** mide la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie; está fuertemente influenciado por la abundancia de las especies más dominantes. Este índice se expresa con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

S = Es el número de especies

N = Es el total de organismos presentes (o unidades cuadradas)

n = Es el número de ejemplares por especie.

 **Índice de uniformidad de Pielou (J')**: mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de manera que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$J = \frac{H'}{H' \max}$$

Donde:

H' max = lnS

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

C. SIMILARIDAD

Para el análisis de los datos de similaridad se empleó el programa PAST versión 2.17c (Hammer et al., 2001) utilizando los siguientes parámetros:

 **Coefficiente de similitud de Jaccard (Ij):** Mide la similitud de especies entre los diferentes ecosistemas. El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies.

$$Ij = \frac{c}{(a + b + c)}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

🌿 **Índice de Morisita-Horn:** Este índice es ampliamente empleado y recomendado por la literatura, sin embargo, no es tan popular como los anteriores. El índice de Morisita (forma abreviada de llamarlo) es un índice basado en la abundancia (a diferencia de los anteriores que se basan en la incidencia de especies), no está influenciado por el tamaño de muestra o riqueza, pero es muy sensible a la abundancia de las especies más abundantes (Moreno, 2001).

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_n \times b_n)}{(d_a + d_b) aN \times bN}$$

Dónde:

a_{ni} = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A.

b_{nj} = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B.

N_a = número de individuos en el sitio A.

$d_a = \sum a_{ni}^2 / N_a^2$ para el sitio A.

$d_b = \sum b_{nj}^2 / N_b^2$ para el sitio B.

D. ESFUERZO DE MUESTREO

Las curvas de acumulación de especies representan el número de especies diferentes que se espera encontrar dentro de un área geográfica o comunidad, expresado como una función de la medida del esfuerzo de muestreo realizado (Díaz-Frances y Soberón, 2005). Las curvas de acumulación permiten según Jiménez-Valverde y Hortal (2003):

- Dar fiabilidad a los inventarios biológicos y hacer posible su comparación.
- Estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables.
- Extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona.

Para el análisis de curva de acumulación se utilizó el modelo de Clench, es el más utilizado y ha demostrado tener un buen ajuste en la mayoría de las situaciones reales y para con la mayoría de los taxones. Para ello se emplean los datos de abundancia del área total y por unidad de vegetación que son analizadas con los programas Estimates v9.1.0 y Statistica v10 (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Cabe indicar que según los lineamientos de la “Guía de Inventario de la Flora y Vegetación” del Ministerio del Ambiente de Perú (2015) el esfuerzo de muestreo representativo que debe registrarse debe ser mayor al 50% de la flora existente.

E. ESPECIES CATEGORIZADAS EN LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Para establecer la existencia o no de especies protegidas en el área del estudio, se consultó el Listado sobre la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre en el Decreto Supremo N° 043-2006-AG; y de acuerdo a categorizaciones internacionales, se utilizaron las especies listadas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre - CITES (2021) y la lista Roja de The International Union of Conservation of Nature - IUCN versión 2021-1.

F. ESPECIES ENDÉMICAS

Se consultó el Libro Rojo de las Plantas Endémicas de Perú editado por León et al. (2006) que considera los criterios establecidos por la IUCN.

G. ESPECIES CON POTENCIAL USO LOCAL

Los usos asignados a las especies f consultados a los apoyos locales durante el trabajo de campo, asimismo, se revisó bibliografía especializada, con la finalidad de elaborar un listado de las especies que tienen importancia económica y cultural en estas poblaciones. Ornamental (ORN): especies que por sus características físicas adornan el paisaje.

5.2. FAUNA SILVESTRE

Para la evaluación de fauna silvestre se consideró lo descrito en la “*Guía de Inventario de Fauna Silvestre*” publicada por el Ministerio del Ambiente – MINAM y aprobada mediante Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM, y las metodologías empleadas en los monitoreos biológicos de las anteriores campañas del MAP.

El levantamiento de información para el monitoreo biológico durante la temporada húmeda consideró tres grupos taxonómicos: i) aves (ornitología), ii) mamíferos (menores terrestres y mayores - mastozoología) y, iii) anfibios y reptiles (herpetología).

5.2.1. METODOLOGÍA

5.2.1.1. UBICACIÓN DE LOS ESTACIONES DE MONITOREO

Las estaciones de monitoreo correspondiente a fauna son 19, de los cuales 15 están ubicados en la zona de operaciones y cuatro en la zona abastecimiento (**Anexo 1: Mapas de estaciones de monitoreo-Anexo 3: Descripción de los puntos de flora y fauna**). Las estaciones de monitoreo fueron los mismos para todos los grupos taxonómicos. También se evaluaron estaciones específicas

para el censo de suris (04) y para vicuña y taruca (06), adicionalmente se formaron cuatro frentes para el censo de guanacos.

De las 19 estaciones de monitoreo, cuatro estaciones no fueron evaluados por encontrarse en áreas intervenidas e inaccesibles (O15PC8, O32, O33, Ma-04), por lo que se elaboraron fichas. Cabe señalar que estas estaciones se ubican en la cobertura vegetal Matorral arbustivo y Pajonal andino.

Cuadro 2 Ubicación de Estaciones de monitoreo de fauna

Estaciones de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha	
		Este	Norte				
O6	Operaciones	328667	8109072	Matorral arbustivo - Ma	Matorral arbustivo		
T-14		331006	8107872	Pajonal andino - Pj	Pajonal - Matorral arbustivo		
O15		328376	8107245		Bosque de Polylepis		
O15PC1		329201	8106785		Pajonal - Matorral arbustivo		
O15PC8		327991	8107153				x
O31		329552	8109863		Bosque relicto altoandino - Br-al	Matorral arbustivo	
O9		322248	8106663	Matorral arbustivo - Ma			
O10		319856	8105528				
O8		325564	8102309			Monte ribereño	
T-6		328938	8101222				
OCONTROL		322405	8095932			Cardonal - Piso de Cactáceas columnares	
M-52		323757	8096481			columnares	
O34		320252	8100059				
O33		315258	8,097,981				x
O32		314369	8103762			Matorral arbustivo	x
T-6		Abastecimiento	356352		8158916	Pajonal andino - Pj	Pajonal andino
T-20			352757	8170111			
T-15	353628		8149098				
T-16	356038		8154350				
Suri 01	343781		8139027	Área altoandina con escasa y sin vegetación			
Suri 02	328667		8149738				
Suri 03	351552		8169562	Pajonal andino - Pj			
Suri 04	356364		8159114				
Ma-01 (Vicuña y Taruca)	342251		8140381	Área altoandina con escasa y sin vegetación			
Ma-02 (Vicuña y Taruca)	347118		8143130				
Ma-03 (Vicuña y Taruca)	355200		8148000	Pajonal andino - Pj			
Ma-04 (Vicuña y Taruca)	355282		8159230				x

Estaciones de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
Ma-05 (Vicuña y Taruca)		368233	8151054			
Ma-06 (Vicuña y Taruca)		354064	8167761			
Pampa Tolar	Operaciones	326428	8099227			
Quebrada Yarito		323794	8096593			
Quebrada Salviani		324751	8104468			
Cerro Prieto		323642	8102541			

Elaboración: ASILORZA, 2021.

5.2.1.2. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA

A continuación, se detallan los métodos usados para cada grupo taxonómico:

A. ORNITOLOGÍA

Se aplicó el método de puntos de conteo o “Point Counts” (PC), el cual consiste en la observación directa e indirecta de aves a lo largo de un recorrido de 2000 metros, en el que se establecieron 10 puntos fijos de conteo por estación de monitoreo. Cada PC estuvo separado entre sí por una distancia de 200 m (MINAM, 2015). En cada uno de ellos se registró las especies de aves y contó el número de individuos observados durante un tiempo aproximado de diez minutos, considerando tres minutos de anotación y registro de las condiciones ambientales en el momento de la evaluación (microhábitat, hora de registro, etc). Cada PC fue georreferenciado y caracterizado en cuanto al tipo de vegetación, suelo, pendiente, actividades antropogénicas, entre otras. El avistamiento de aves se hizo con la ayuda de binoculares de 10 x 45, marca Vortex HD.

Asimismo, con la finalidad de confirmar la determinación taxonómica de algunas especies, se colocaron redes de neblina en el área de operaciones. Cada ave captura fue liberada posteriormente a la toma de fotografías, registro de datos que incluyeron especie, sexo, coloración, grado de osificación, longitud de pico, ala, tarso, cola, entre otros.

Monitoreo de *Rhea pennata* “Suri”

Se realizaron transectos o recorridos en camioneta a una velocidad constante de 25 km/h, a lo largo de caminos y carreteras. Los transectos tuvieron un ancho de banda de 1 km a ambos lados de la línea de transecto. En los lugares donde el acceso con vehículos no fue posible, se realizó recorridos a pie. La evaluación fue realizada por dos observadores, a manera de poder cubrir ambos lados del transecto. De manera complementaria se realizó registros oportunistas al momento de la evaluación en los estaciones de monitoreo

B. MASTOZOLOGÍA

Monitoreo de mamíferos menores terrestres

Para la evaluación de pequeños mamíferos terrestre se empleó el método de transectos con trampas. En cada estación de monitoreo se estableció un transecto lineal de 240 metros, dividido en 25 estaciones con dos trampas de captura viva tipo Sherman, con una separación de 10 m. Las trampas fueron instaladas durante el día y revisadas a la mañana siguiente (24 horas de actividad). Los individuos capturados de manera temporal fueron colocados en bolsas de tela para la toma de datos. Antes de la liberación se procedió al registro fotográfico y toma de medidas morfométricas (longitud de la oreja, cola, total, entre otros). Los roedores capturados fueron identificados en campo.

Monitoreo de mamíferos medianos y mayores

Para la evaluación de este grupo se realizaron transectos lineales durante el horario diurno tratando de abarcar 1 km de recorrido (Burnham *et al.*, 1980; Aquino *et al.*, 2001), este transecto estuvo sujeto a los diferentes hábitats encontrados, además de la fisiografía del terreno y la accesibilidad en la zona evaluada. En estos transectos se tomaron en cuenta registros directos (avistamientos), e indirectos (huellas, rasguños, heces, pelos, restos óseos).

Monitoreo de *Vicugna vicugna* "Vicuña" y *Hippocamelus antisensis* "Taruca"

Para el censo de vicuña y taruca se realizaron recorridos en camioneta a una velocidad constante de 20 km/h, a lo largo de caminos y carreteras. En los lugares donde el acceso con vehículos no fue posible, se realizaron registros a pie. La evaluación contó con la participación de dos observadores a manera de cubrir ambos lados de la carretera o zona de evaluación.

El censo fue realizado durante horas de la mañana y se recorrieron transectos con una distancia de entre 2 y 4 km dependiendo de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

Los datos que se tomaron fueron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados en lo posible y georreferenciados.

Monitoreo de *Lama guanicoe* "Guanaco"

Basado en los registros de guanacos realizados en estudios anteriores se establecieron cuatro zonas de evaluación: Pampa Tolar, Quebrada Yarito, Cerro Prieto y Quebrada salviani.

El censo fue ejecutado en un solo día, cada grupo compuesto por dos personas se desplazó a cada una de las zonas en horas de la mañana entre las 7 y 8 am. Se realizaron transectos entre 2 y 4 km de distancia dependiendo de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

Se anotaron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados y georreferenciados.

C. HERPETOFAUNA

El método empleado fue la Evaluación por Encuentros Visuales (VES) o por sus siglas en inglés Visual Encounter Survey (Crump & Scott, 1994). Este método es empleado para determinar la riqueza y medir la abundancia relativa, por tanto, es apropiado para inventarios y estudios de muestreo (Crump & Scott, 2001). El VES es ampliamente usado y recomendado para evaluaciones en grandes áreas donde los hábitats son uniformes y con buena visibilidad (Crump & Scott, 2001).

En cada estación de monitoreo se realizaron VES, con un tiempo de búsqueda de 30 minutos. Este método consistió en la búsqueda intensiva de reptiles y/o anfibios revisando sobre el sustrato, así como entre la vegetación, buscando potenciales lugares de refugio (debajo de rocas, piedras, arbustos, etc). De manera complementaria se realizaron transectos de 100 m para la búsqueda de anfibios y reptiles.

5.2.1.3. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

A. AVIFAUNA

Para la identificación taxonómica de las especies de aves registradas en campo se consultó las siguientes referencias bibliográficas: Aves de Sudamérica (Erize et al., 2006), A Field Guide to the Birds of Peru (Clements y Shany, 2001), y el Libro de Aves del Perú (Schulenberg et al., 2010). Para la actualización de los nombres científicos se empleó la Lista de Aves del Perú (Plenge, 2021).

B. MASTOFAUNA

Para la identificación taxonómica de las especies de mamíferos se usó las siguientes referencias bibliográficas (Patton et al, 2015; Eisenberg y Redford, 1999; Stepan et al., 2001; Stepan, 1995). Las evidencias indirectas registradas para los mamíferos medianos y mayores fueron identificadas con la ayuda de material bibliográfico, como las guías de huellas de Wilson *et al.* (1996); Krebs *et al.* (2008), Becker y Dalponte (1999); Emmons y Feer 1999); y Tirira (2007).

Para la elaboración de los listados de riqueza de especies, se siguió la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (2005) y los arreglos realizados por Pacheco *et al.* (2009; 2020).

C. HERPETOFAUNA

La identificación taxonómica se realizó en campo y fue verificada mediante registros fotográficos. Para el proceso de identificación se empleó bibliografía especializada para cada grupo taxonómico. Para el caso de anfibios se emplearon referencias como Vellard (1960), Duellman (2000), Lehr

(2005). Duellman & Lehr (2009), Duellman & Wiens (1993). Para la actualización de nombres científicos se usó la web de Amphibians Species of the World (Frost, 2021).

Para reptiles se usó referencias como Dixon & Wright (1975), Boulenger (1994), Avila-Pires (1995), Carrillo e Icochea (1995), Aguilar *et al.* (2016) y para la actualización de nombres científicos se utilizó The Reptile Database (Uetz, 2021).

5.2.1.4. ANÁLISIS DE DATOS

A. PARÁMETROS

- 🌿 **Riqueza de especies:** Número de especies (S) presentes en una comunidad o muestra (varios inventarios).
- 🌿 **Abundancia:** Es el número total de individuos (N) registrados en una o más comunidades durante un inventario.
- 🌿 **Abundancia relativa (AR):** Se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de las unidades de vegetación. Se aplica en los diferentes grupos taxonómicos de fauna silvestre.
- 🌿 **Índice de Ocurrencia de Boddicker (IO):** Se emplea el índice de ocurrencia de acuerdo con el criterio de Boddicker *et al.* (2002). El índice consiste en puntos acumulados de las diferentes evidencias registradas para cada especie. Cuando el índice alcanza un mínimo de 10 puntos o más, se concluye que la especie está presente en el sitio

Cuadro 3 Puntajes de diferentes tipos de evidencias directa e indirectas para calcular el índice de ocurrencia

Tipo de Evidencia	Puntaje
Evidencia No Ambigua	
Especie observada (Obs)	10
Especie colectada (Co)	10
Evidencia de Alta Calidad	
Huellas (Hu)	5
Despojos (huesos, pelos, cerdas)	5
Identificación por residentes locales.	5
Vocalizaciones y emanación de sustancias odoríferas. (Vo)	5
Evidencia de Baja Calidad	
Camas (Ca), madrigueras (Ma), caminos (Cam), rasguños [®]	4
Restos fecales (He)	4
Restos de alimentos (Ra)	4

Fuente: Boddicker *et al.* (2002)

- 🌿 **Índice de Actividad de Boddicker (IAB):** Se utilizó el Índice de Actividad (IA) en base a la metodología descrita por Rodríguez y Amanzo (2001). Para determinar el valor del índice se asume cada registro como un evento diferente, por tanto, se multiplica el valor de un tipo de

evidencia por el número de veces en que fue registrado. La sumatoria de todos los productos indica el IA. Cuando los valores son superiores a 25 indican una mayor actividad de una especie en el área de estudio y valores inferiores a 25 indican niveles bajos de actividad.

B. DIVERSIDAD

 **Índice de Shannon Wiener (H')**: mide el grado de incertidumbre en predecir, si un individuo es escogido al azar, a qué especie puede corresponder. Está basado en la presunción que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran, 1988; Moreno, 2001). El índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) \log_2$$

Donde:

H'=Índice de diversidad de Shannon

Pi= ni/N

Ni=Número de individuos de la especie i

N=Número total de Individuos

 **El valor del índice de Shannon-Wiener (H')** usualmente oscila entre 1.5 y 3.5 (Gilbert y Mejía, 2002,21). El cálculo del índice usando logaritmo en base 2 implica que las unidades sean bits/individuo. Para interpretar los valores de este índice, en el siguiente cuadro se presenta la escala de diversidad en base de los valores numéricos que la fórmula nos expresa.

Cuadro 4 Interpretación de la diversidad de Shannon Wiener (H')

Diversidad de Shannon – Wiener (H') (bits/ind)	Escala de diversidad
0 – 1	Escasa
1 – 2	Media
> 2	Alta

Fuente: Magurran (1988), Gilbert y Mejía (2002) y Moreno (2001).

 **Índice de Simpson:** El índice de Simpson (1-D) también es utilizado para estimar la diversidad de las especies (Simpson, 1949). En comparación al índice de Shannon-Wiener, este índice da mayor peso a especies más comunes y menor peso a especies no comunes. La D se define como la probabilidad de que dos individuos dentro de una comunidad sean de la misma especie al ser tomados al azar. A medida que D se incrementa, la diversidad decrece, por ello el índice de diversidad de Simpson es generalmente expresado como 1-D. La fórmula del índice de Diversidad de Simpson (1-D) es la siguiente:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

El rango de valores del índice de diversidad de Simpson va desde cero (baja diversidad) a un máximo de $(1-1/s)$, donde “s” es el número total de especies (Krebs ,1985).

🌿 **Índice de Pielou:** Propone que, si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia, el índice usado para medir la equidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas (Odum, 1985). Hurlbert (1971) destacó que todos los índices de equidad mantendrían esta propiedad si son expresados como una proporción entre el valor de la diversidad con el máximo y/o mínimo de la diversidad. La fórmula del índice de Pielou (J') es la siguiente:

$$J' = H' / \log_2 S$$

Donde:

J' = Índice de equidad de Pielou.

H' = Índice de Shannon-Wiener.

$\log_2 S$ = Es la diversidad máxima (H' max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuera perfectamente equitativa.

S = Número de especies.

El valor obtenido varía entre 0 y 1, adquiere el valor 1 en situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

C. SIMILARIDAD

🌿 **Coeficiente de Similitud de Jaccard:** El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios hasta 1, cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Se formula de la siguiente manera:

$$IJ = \frac{C}{a + b - c}$$

Dónde:

a = número de especies presentes en el sitio A,

b = número de especies presentes en el sitio B,

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

🌿 **Índice de Morisita-Horn:** Complementa al índice de similaridad cualitativo ya que expresa la semejanza entre dos muestras considerando la composición de especies y sus abundancias. Está fuertemente influenciado por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, y es altamente sensible a la abundancia de la especie más abundante (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). Relaciona las abundancias específicas con las abundancias relativas y el total.

$$IM = \frac{2 \sum (DN_i * EN_i)}{(da + db) aN * bN}$$

Dónde:

aN = número de individuos presentes en el sitio A,

bN = número de individuos presentes en el sitio B,

DN= número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

EN = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

D. ESPECIES CATEGORIAZADAS EN LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Se determinó el estado de protección de las especies registradas según listas de categorización nacional: Lista de Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, e internacional: Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Lista de Especies Incluidas en los Apéndices de la Convención Internacional sobre la Comercialización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre – CITES).

E. ESPECIES ENDÉMICAS

- ☞ Para aves se empleó la “Lista de Aves del Perú” de Plenge (2021).
- ☞ Para mamíferos se empleó la “Lista de especies amenazadas de la IUCN” (2021-1) y los estudios realizados por Pacheco *et al.* (2002; 2009; 2020).
- ☞ Para anfibios y reptiles se empleó las listas de anfibios (Rodríguez *et al.*, 1993) y reptiles (Carillo e Icochea, 1995), así como referencias bibliográficas especializadas.

F. ESPECIES MIGRATORIAS SEGÚN CMS

Convención de Especies Migratorias (CMS por sus siglas en inglés). El Apéndice I de esta convención lista especies amenazadas y el Apéndice II contiene especies que deben ser materia de acuerdos internacionales para su conservación. Ambos apéndices incluyen especies que migran al Perú (CMS, 2020).

G. EBAS E IBAS

Se consideró las Áreas de Aves Endémicas (EBAs) del Perú. Estas son áreas donde se concentran las especies de distribución restringida (Statterfield *et al.*, 1998). En países con territorios extensos, el concepto de especies de distribución restringida desarrollado por BirdLife Internacional puede tener mayor importancia que el concepto de especies endémicas pues las especies endémicas se presentan dentro de los límites políticos, pero pueden tener un área de distribución relativamente grande. Las especies de distribución restringida, que ocupan áreas menores de 50,000 km², son vulnerables debido a su pequeño rango y consecuente pequeña población. Las áreas donde existen varias de estas especies usualmente coinciden con áreas de distribución restringida de otros grupos de biota.

H. ESPECIES CON POTENCIAL DE USO

Se indican las especies con mayor importancia en el ecosistema como las de importancia económica para los pobladores locales, en su rol como controladores naturales de potenciales plagas o indicadores ambientales, etc. De la misma manera para los grupos taxonómicos de fauna silvestre que a través de encuestas semiestructuradas se registra la importancia en la comunidad local de las especies, como fuente de alimento, mascota, entre otros.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. FLORA Y VEGETACIÓN

6.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivo.

De acuerdo con el Mapa de Cobertura Vegetal (MINAM, 2015), para las zonas de evaluación del monitoreo biológico se han identificado un total de cuatro coberturas vegetales para flora entre las cuales se tienen: Matorral arbustivo (Ma), Monte ribereño (Mr), Pajonal Andino (Pj) y Bofedal (Bo).

En las siguientes secciones se realizará una descripción general de cada tipo de cobertura vegetal identificada.

A. PAJONAL ANDINO

Este tipo de cobertura vegetal está conformado mayormente por herbazales ubicado en la porción superior de la cordillera de los andes, aproximadamente entre 3800 y 4800 msnm. Se desarrolla sobre terrenos que van desde casi planos como en las altiplanicies hasta empinados o escarpado, en las depresiones y fondo de valles glaciares.

En esta gran unidad de cobertura vegetal se ha integrado en tres subunidades, fisonómica y florísticamente diferentes, tales como: pajonal (hierbas en forma de manojos de hasta 80 cm de alto), césped (hierbas de porte bajo hasta de 15 cm de alto) y tolar (arbustos de hasta 1,20 m de alto).

En el denominado subtipo pajonal, existen asociaciones de *Calamagrostis-Stipa* (predominan las especies *Calamagrostis rigida*, *Stipa hans-meyeri*, seguido de *Pycnophyllum molle*, *Parastrephia phyllocaeformis*, *Loricaria graveolens*, entre otras; en la Asociación *Festuca - Stipa*, predominan las especies *Festuca weberbaueri*, *Stipa inconspicua*, *Calamagrostis amoena*, entre otras; y en la Asociación *Stipa - Margiricarpus*, predominan las especies *Stipa ichu*, *Margiricarpus strictus* seguidas de *Aciachne pulvinata*.

Flores et al. (2005), menciona que el subtipo “césped”, con alturas de hasta 15 cm, está dominado por gramíneas y gramioides, con inclusiones de especies en forma de cojines o almohadillas, planos o convexos, tales como: *Aciachne pulvinata*, *Aciachne acicularis*, *Calamagrostis vicunarum*, *Agrostis breviculmis*, *Calamagrostis minima*, *Dissanthelium calycinum*, *Dissanthelium macusaniense*, *Festuca peruviana*. Entre las especies arbustivas destacan las asteráceas como *Werneria nubigena*, *Werneria pygmaea*, *Baccharis caespitosa*, *Senecio repens*, *Gamochaeta oreophila*, *Cuatrecasasiella isernii*; gentianáceas como, *Gentianella chrysosphaera*, *Gentiana sedifolia*; malváceas como *Nototriche pinnata*; geraniáceas como *Geranium pavonianum* y rosáceas como *Alchemilla pinnata*. El subtipo “tolar” se caracteriza por el predominio de comunidades arbustivas sobre las herbáceas, teniendo su mayor representatividad geográfica en la puna del sur, como los departamentos de Puno, Tacna, Moquegua, Arequipa, Ayacucho y Apurímac. Predominan las especies resinosas como *Parastrephia lepidophylla*, *Parastrephia phyllocaeformis*, *Baccharis tricuneata*, *Diplostephyum sp.*; se incluyen otras arbustivas como, *Fabiana densa*, *Lupinus microphyllus*, *Chuquiraga espinosa*, *Senecio spinosus*, *Ephedra americana*; herbáceas como *Stipa inconspicua*, *Pycnophyllum molle*, *Festuca rigescens*, *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, *Stipa ichu*, *Aciachne pulvinata*, *Werneria sp.*, *Senecio spinosus* y *Calamagrostis vicunarum*, entre otras.

Mientras que en el subtipo Tolar, se determinan asociaciones vegetales de *Parastrepetium-Stipetum*.

B. MATORRAL ARBUSTIVO

Este tipo de cobertura vegetal se encuentra distribuido ampliamente en la región andina, desde aproximadamente 1500 hasta 3800 msnm en la zona sur y centro del país, y desde 1000 hasta los 3000 msnm en la zona norte del país, es decir, en ambos casos, hasta el límite de los pajonales naturales.

En el Matorral arbustivo se distinguen tres subtipos de Matorral arbustivo:

- El subtipo Matorral arbustivo del piso inferior, es influenciado por la condición de humedad del suelo, es decir aridez y semiaridez, ubicado aproximadamente a partir de 1500 msnm.
- En el subtipo Matorral arbustivo del piso medio y alto, es comprendido en los rangos altitudinales de aproximadamente 2500-3800 msnm., dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio, mostrando una mayor diversidad florística que el subtipo descrito anteriormente. Entre las especies más frecuentes se mencionan a las siguientes: *Dodonea viscosa*, *Kageneckia lenceolata*, *Mutisia acuminata*, *Barnadesia dombeyana*, *Agave americana*, *Tecoma sambucifolia*, *Ophryosporus peruvianus*, *Ambrosia arborescens*, *Grindelia sp.*, *Heliotropium sp.*, *Spartium junceum*, *Senecio sp.*, *Bidens sp.* Etc.; entre las cactáceas más frecuentes se encuentran *Opuntia*

subulata “anjokishka”, etc. Se incluyen en este piso algunas especies arbóreas de porte bajo y de manera dispersa, tales como: *Acacia macracantha*, *Schinus molle* y *Caesalpinea spinosa*.

- En el nivel superior, comprendido en los rangos altitudinales de 2000-3500 en la zona central y valles interandinos, de 3500-3800 en la zona central occidental y de 3600 y 3800 en la zona sur, existen mejores condiciones de humedad y menores valores de temperatura las condiciones humedad propicia el desarrollo de una mayor diversidad de especies arbustivas, entre ellas se mencionan a las siguientes: *Lupinus balianus*, *Baccharis tricuneata*, *Parastrephya lepidopylla*, *Diplostephyum sp.*, *Dunalia espinosa*, *Hesperomeles sp.*, *Brachiotun sp.*, *Tibouchina sp.*, *Aristeguietia sp.*, *Senna biflora*, *Bereberis lutea*, *Monnina sp.*, *Solanun sp.* entre otras.

C. BOFEDAL

El bofedal llamado también “oconal” o “turbera”, constituye un ecosistema hidromórfico distribuido en la región altoandina, a partir de los 3800 msnm., principalmente en las zonas sur y central del país.

Se alimentan del agua proveniente del deshielo de los glaciares, del afloramiento de agua subterránea (puquial) y de la precipitación pluvial.

La vegetación herbácea hidrófila es siempre verde, compacta y de porte almohadillado o en cojín, representadas de manera general por las siguientes especies: *Distichia muscoides* (“champa”) de la familia Juncaceae, *Plantago rigida* (“champa estrella”) de la familia Plantaginaceae, *Alchemilla pinnata* familia Rosaceae, *Werneria caespitosa* - familia Asteraceae, *Hypochoeris sp.* – familia Asteraceae, *Hypochoeris sp.* - familia Asteraceae, *Eleocharis sp.* (familia Cyperaceae), *Poa ovatum* (familia Poaceae), *Rorippa nasturtium* (familia Cruciferae), *Luzula peruviana* (familia Juncaceae), *Gentiana sedifolia* (familia Gentianaceae), *Calamagrostis rigescens* (familia Poaceae), *Calamagrostis jamesoni* (familia Poaceae), *Scirpus rigidus* (familia Cyperaceae), *Agrostis sp.* (familia Poaceae), *Gentiana prostrata* (familia Gentianaceae), entre otras, etc.

En los bofedales de la vertiente oriental, están representados por las especies: *Oreobolus obtusangulus*, *Gentianella perscurarrosa*, *Oritrophium limnophilum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Hypochoeris taraxacoides* y *Carex sp.* Mientras que, en bofedales más secos de la vertiente occidental, figuran las especies *Phylloscirpus acaulis*, *Lachemilla diplophylla*, *Zameioscirpus muticus*, *Gentiana sedifolia*, *Werneria pygmaea* y *Eleocharis sp.* Asimismo, en bofedales de gran altitud, se encuentran especies como *Poa aequigluma*, *Distichia muscoides*, *Arenaria gigyna*, *Poa humillina*, *Aciachne pulvinata* y *Lucilia kunthiana* (Valencia et al., 2013).

D. HALLAZGO

Por otro lado, cabe señalar que en los espacios cercanos a las estaciones de monitoreo se ha identificado la presencia de parches de *Polylepis rugulosa*, en el caso de la estación de monitoreo **015a** se ubica un parche de este relicto a 40 m de distancia. Mientras que en la estación de monitoreo **030** a 120 m de distancia se identificó otro parche similar de la misma especie.

Cabe señalar que, si bien estos parches no se encuentran dentro de las estaciones de monitoreo como tal, se define que pertenecen a la cobertura vegetal denominada como **Bosque Relicto Altoandino**, considerado como “relicto” debido a su baja representatividad (reducida superficie), alta fragmentación y poca accesibilidad, está representado por el género *Polylepis* conocido localmente como “queñoal”, “quinual” o “quenual”, el cual está conformado en nuestro país por más de 19 especies, como, por ejemplo, *Polylepis canoi*, *P. flavipila*, *P. incana*, *P. incarum*, *P. lanata*, *P. microphylla*, etc.

Los árboles son de porte bajo y achaparrado con alturas que van desde los 2,5 m (zonas secas del suroccidental) hasta los 10 m (zonas húmedas). La altura de los árboles está limitada por la humedad, alcanzando el bosque alturas máximas de hasta 10 m en sitios húmedos.

En el estrato inferior del bosque se desarrolla un tapiz herbáceo típico de la vegetación de puna, donde son comunes algunas poáceas como *Stipa* y *Festuca*, así como *Bidens*, *Alchemilla*, *Hypochaeris*, *Geranium*, etc. También se incluye algunas especies arbustivas como *Lupinus balianus*, *Diplstiphyum*, *Baccharias tricuneata*, *Ribes sp.*, *Chuquiraga huamanpinta*, etc.

6.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN

Dentro de las coberturas vegetales se han identificado unidades de vegetación, sobre las cuales caen los puntos de las estaciones de monitoreo.

En el cuadro 5, se observan las unidades de vegetación correspondientes a cada cobertura vegetal.

Cuadro 5 Coberturas y unidades de vegetación observadas en toda la zona de estudio.

Cobertura vegetal	Unidades de Vegetación
Bofedal	Césped de arroyo
	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo
Matorral arbustivo	Matorral
	Formación mixta de matorral y pajonal
	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares
	Formación mixta de matorral y monte ribereño
	Formación mixta de pajonal, matorral y <i>Polylepis</i>

Cobertura vegetal	Unidades de Vegetación
	Matorral andino con afloramiento rocoso
Monte Ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral
Pajonal andino	Pajonal andino
	Pajonal de puna seca
	Formación mixta de pajonal y matorral

Elaboración: ASILORZA, 2021.

A continuación, se hace una breve descripción de las unidades de vegetación:

A. Césped de arroyo

Caracterizado por la presencia de plantas de pequeño tamaño a manera de alfombra como *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*. Están asociados a cuerpos de agua o zonas de alta humedad con una altitud superior a los 4000 msnm. La principal diferencia con las turberas de *Distichia* es que no se observan plantas almohadilladas (en cojines) y ni presencia de turberas de alta profundidad.

B. Formación mixta de turbera de *Distichia* y Césped de arroyo

Es una formación mixta con presencia de turberas de *Distichia* en forma de cojines asociadas a una alta disponibilidad de materia orgánica y zonas con vegetación cespitosa con menor porcentaje de materia orgánica, ambas dependientes de la disponibilidad de agua.

C. Matorral

Formación con dominancia de vegetación arbustiva, sobre todo de asteráceas y rosáceas, también se observan elementos acompañantes como gramíneas vigorosas y hierbas de porte bajo.

D. Formación mixta de Matorral y Pajonal

Superficies dominadas principalmente por parches de matorrales altoandinos (generalmente *Baccharis*) interrelacionadas con gramíneas (Poáceas) vigorosas de porte alto.

E. Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares

Formación asociada a la presencia de cactus columnares de medio a gran tamaño de géneros como *Corryocactus* y *Oreocereus*, pueden presentarse como individuos dispersos o en pequeños rodales que alternan con especies herbáceas y arbustivas. Generalmente en zonas de alta pendiente.

F. Formación mixta de matorral y monte ribereño

Formaciones asociadas entre parches de matorrales y zonas donde la humedad ha dado paso al desarrollo de vegetación arbórea cernos a las riberas.

G. Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis

Superficies con asociaciones vegetales con predominancia de pajonales vigorosos, arbustos altoandinos y la presencia de parches de bosque relictos de Polylepis rugulosa.

H. Matorral andino con afloramiento rocoso

Formación principalmente dominada por arbustos, sobre todo de asteráceas y rosáceas, los cuales se desarrollan generalmente en terrenos con afloramientos rocosos o pedregosos.

I. Formación mixta monte ribereño y matorral

Zonas con mayores humedales, donde las plantas disponen de una abundante provisión de agua, se desarrolla la vegetación arbórea. Las márgenes de los ríos van acompañadas por bosques en galería que se denominan monte, franja, ribereño o fluvial.

J. Pajonal andino

Superficies dominadas fisionómicamente por gramíneas vigorosas, las cuales se encuentran dispersas en el terreno alternando con arbustos espinosos, hierbas y plantas almohadilladas como *Pycnophyllum*; generalmente se presentan en superficies con escasa pendiente.

K. Pajonal de puna seca

Superficie diferenciada del pajonal andino por la escasa presencia de lluvias.

L. Formación mixta de Pajonal y Matorral arbustivo

Superficies dominadas principalmente por gramíneas (Poáceas) vigorosas de porte alto y arbustos sobre todos de especies de asteráceas o compuestas, los cuales se interrelacionan también con frecuencia con afloramientos rocosos o suelos pedregosos.

6.1.3. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.1.3.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En las zonas del proyecto se evaluó un total de 45 transectos de puntos de intercepción, cada uno de ellos de 50 m y con 100 puntos de intersección (cada 0.5 m) por transecto. No se evaluaron 18 transectos en el marco del monitoreo, debido a la accesibilidad o la presencia de áreas intervenidas. La evaluación de la flora y vegetación también incluye observaciones cualitativas en la zona, la cuales se consideran para enriquecer la riqueza florística.

Cuadro 6 Esfuerzo de muestreo realizado en el área del proyecto.

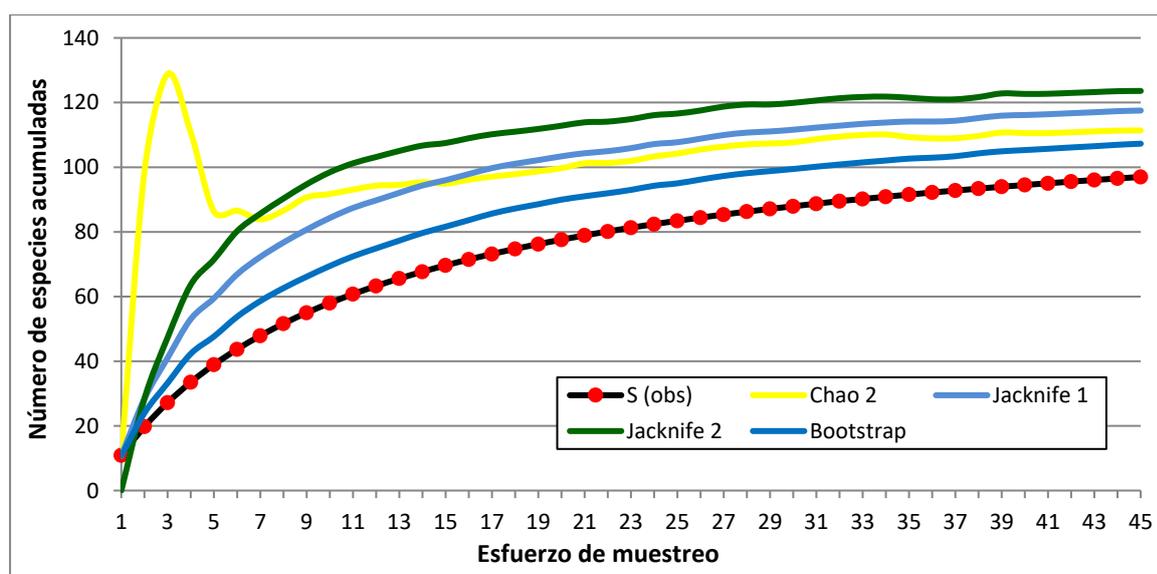
Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)
Matorral arbustivo	20

Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)
Monte ribereño	4
Pajonal andino	14
Bofedal	14
Total	52

Elaboración: ASILORZA, 2021.

El análisis de curva de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de monitoreo de flora, correspondiente a la temporada húmeda, se realizó en base a los transectos de puntos de intersección (unidad de muestreo). La riqueza observada (evaluación cuantitativa) en los 52 transectos fue de 188 especies registradas, al respecto las curvas de acumulación indican que en general el esfuerzo fue superior al 78% de lo predicho por los métodos no paramétricos (Chao2: 87.10%; Jacknife1: 82.53%; Jacknife2: 78.49%; Bootstrap: 90.42%) lo que indica que la calidad de la evaluación fue idónea por ser mayor al 70% (Moreno y Halffter 2000; 2001), así como también es mayor a lo establecido como el límite para evaluaciones adecuadas (superior al 50%) por el MINAM (2015a).

Figura 1 Curva de acumulación de flora en el área del proyecto

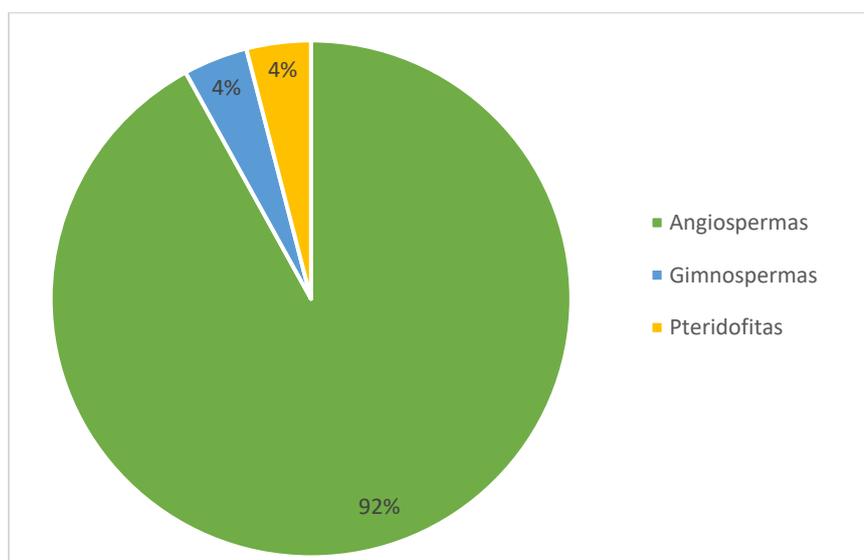


Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.3.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Se registró un total de 163 especies de plantas para el proyecto, incluyendo la evaluación cuantitativa y los registros cualitativos, esta riqueza fue agrupada en 38 familias botánicas y 25 órdenes. Del total de especies, el 92% corresponde a *Angiospermae*, mientras que el porcentaje restante corresponde a *Gimnospermas* y pteridofitos.

Figura 2 Composición de flora a nivel de taxa superior en el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cuadro 7 Distribución de órdenes, familias y géneros por grupos taxonómicos de flora

División	Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Angiospermas	23	36	96	160
Gimnospermas	1	1	1	2
Pteridofitas	1	1	1	1
Total general	25	38	98	163

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en el proyecto, dominan las asteráceas o compuestas con 52 especies, seguidas de las poáceas o gramíneas con 40 especies, a mayor distancia se ubica la familia *Ephedraceae* con 2 especies; en el resto de los casos se registraron menos especies por familia.

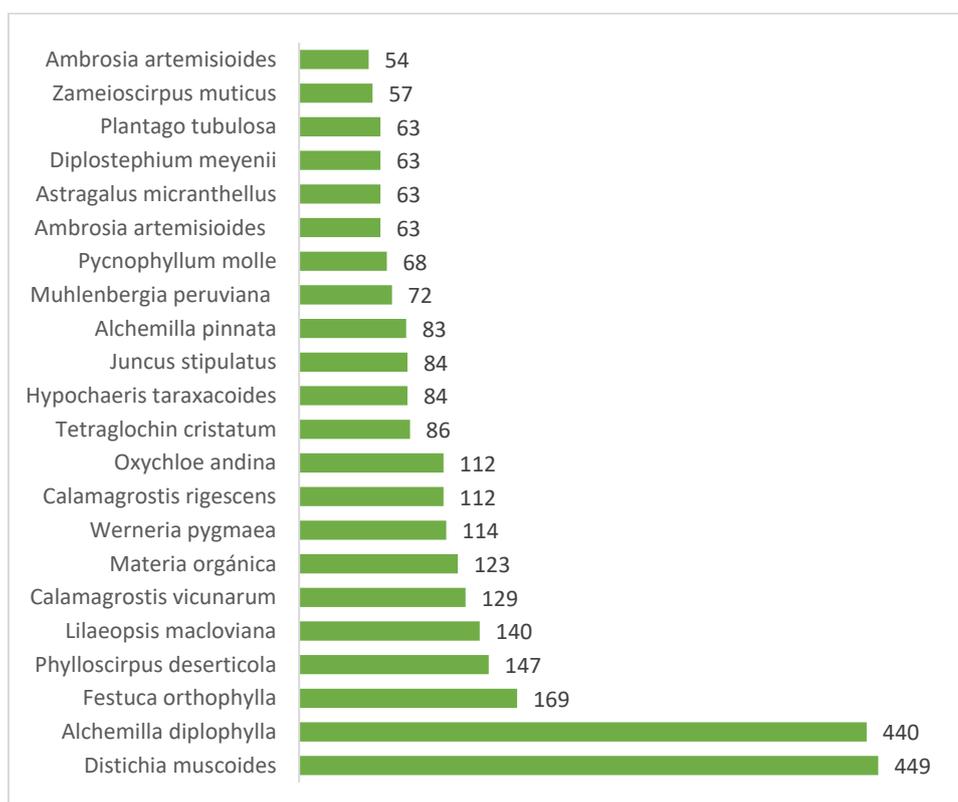
Este patrón mostrado la dominancia de las dos primeras familias (Asteraceae y Poaceae) es típica en la composición florística de los ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Flores *et al.*, 2005), no obstante, se debe considerar también la presencia de rodales de cactáceas, las cuales han sido también reportadas en estudios florísticos como los de Arakaki & Cano (2003) para la región Moquegua.

6.1.3.3. ABUNDANCIA Y COBERTURA

Para el análisis de abundancia relativa se tomó en cuenta el número de individuos de las especies de flora contados en los puntos de intercepción. De las especies reportadas en el muestreo cuantitativo, las de mayor abundancia fueron; la juncácea del bofedal *Distichia muscoides* con 449 individuos (11%), la rosácea rosulada *Alchemilla diplophylla* con 440 individuos (11%), y la gramínea del pajonal *Festuca orthophylla* con 169 individuos (4%).

Esto indica la influencia de las poblaciones de las pequeñas hierbas y las gramíneas y familias afines (ciperáceas y juncáceas), por sobre la representatividad de los arbustos, cactus e incluso la presencia de los árboles de *Polylepis*, que se encuentran a unos metros fuera del área de monitoreo en agrupaciones consideradas relictos.

Figura 3 Abundancia relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto

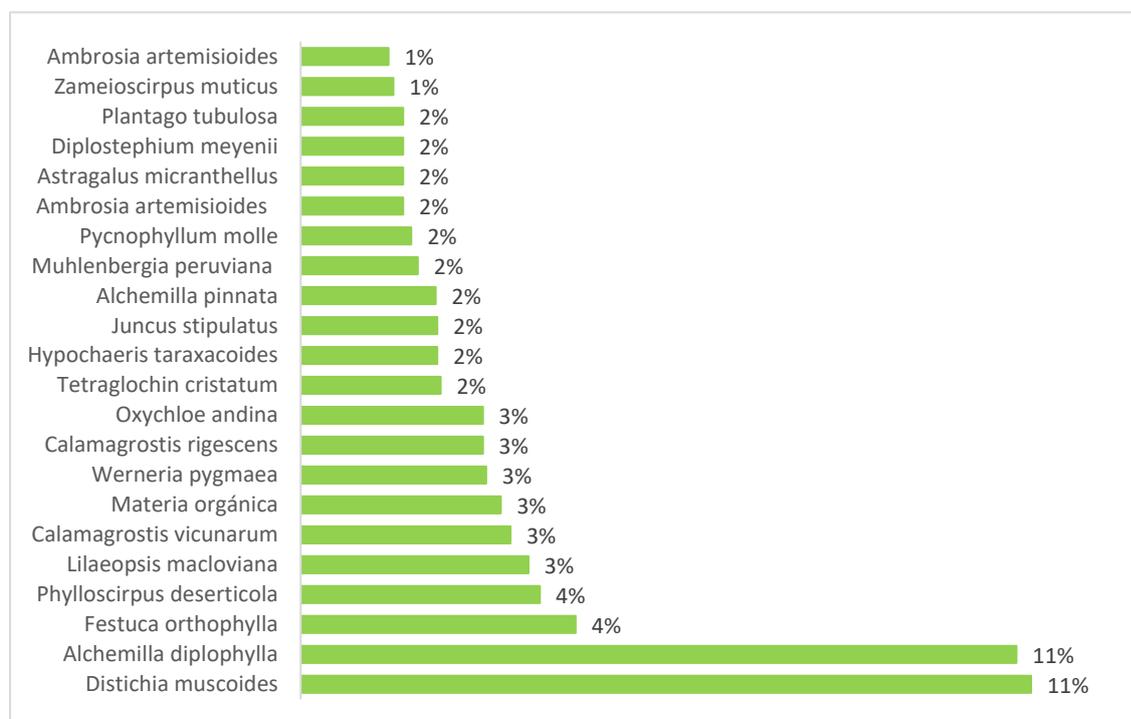


Elaboración: ASILORZA, 2021.

En lo referente a la cobertura, calculada en base al número de toques de las especies respecto al total de toques evaluados en los transectos, los datos son parecidos a la abundancia, sin embargo, se toma en consideración superficies que no contaron con vegetación (roca, suelo, materia orgánica). Las especies dominantes en cobertura siguiendo siendo las mismas especies con mayor abundancia fueron: *D. muscoides* (11%), *A. diplophylla* (11%), también es notoria la cobertura de *Phylloscirpus deserticola* (4%) y la gramínea *Festuca orthophylla* (4%); se mantiene un

recubrimiento alto a moderado de hierbas de pequeño tamaño y gramíneas incluyendo a otras gramíneas vigorosas del pajonal como *Stipa ichu*.

Figura 4 Cobertura relativa de las principales especies de flora en el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.3.4. DIVERSIDAD

De acuerdo a los índices o parámetros de diversidad en los puntos monitoreados, para el índice de Shannon-Wiener se registró un valor máximo en la unidad de vegetación de Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr) ($H' = 2.829$ bits/ind.), mientras que el valor mínimo se registró en la unidad de vegetación de Formación Pajonal de puna seca (Pj Ps) ($H' = 1.24$ bits/ind.), lo que implica que la diversidad varía según parches de las coberturas vegetales, probablemente condicionadas por aspectos de microsistemas. Cabe resaltar que existe una distribución relativamente semejante entre las especies y sus poblaciones, esto explicado por los índices de Simpson (máx. $1-D = 0.9217$ probits/ind.; mín. $1-D = 0.6929$ probits/ind.) y equidad (máx. $J' = 0.895$; mín. $J' = 0.6426$), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad.

Cuadro 8 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por estaciones de monitoreo en el área del proyecto.

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Bofedal	Césped de arroyo (Ca)	F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	24	174	2.301	0.8433	0.724	11	56	2.96	0.83	0.86
		F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13	138	1.929	0.7912	0.7519					
		F04-T1-Ca	11	116	1.766	0.7875	0.7365	12	116	3.12	0.85	0.87
		F04-T2-Ca	12	124	1.66	0.7339	0.6681	14	106	3.25	0.86	0.85
	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	18	160	2.141	0.809	0.7408	10	138	3.01	0.86	0.91
		A34-T2-Tb_Ca	18	173	2.499	0.9002	0.8647	13	180	2.99	0.84	0.81
		F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	17	151	2.43	0.8893	0.8575	13	146	3.11	0.85	0.84
		F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	137	2.107	0.852	0.8214					
		A25-T1-T6 (Tb)	25	150	2.578	0.876	0.8008	11	123	2.64	0.79	0.76
		A25-T2-T6 (Tb)	22	166	2.555	0.9016	0.8267	14	109	2.9	0.8	0.76
		F02-T1-Ca (Tb)	16	141	1.942	0.7862	0.7006	16	170	3.32	0.87	0.83
		F02-T2-Ca (Tb)	12	120	1.599	0.6935	0.6435	14	130	3.06	0.8	0.8

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
		F25-T1-CA	11	76	2.146	0.8639	0.895	12	97	3.17	0.87	0.89
		F27-T1-Ca (Tb)	13	149	2.144	0.8617	0.8358	11	170	3.02	0.85	0.87
		F13-T1-Ca (Tb)	11	102	1.807	0.7793	0.7537	10	61	2.99	0.85	0.9
		A17-T1-Tb	13	145	1.704	0.748	0.6645	11	123	2.54	0.76	0.73
		A17-T2-Tb	13	158	1.818	0.7766	0.7087	11	99	2.38	0.72	0.69
Matorral arbustivo	Matorral (Ma)	O15a	26	146	2.411	0.8643	0.74	12	90	2.95	0.84	0.82
		O34	19	57	2.001	0.719	0.6797	10	92	1.81	0.55	0.54
		O09	17	121	2.395	0.8774	0.8452	12	99	3.02	0.85	0.84
	Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj)	O30	21	99	1.981	0.7632	0.6508	6	39	2.31	0.77	0.89
	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	O32	11	68	1.505	0.6929	0.6277					
		O10	10	102	1.497	0.694	0.6501	9	85	2.37	0.73	0.75
		O33	8	171	1.506	0.7355	0.7244					
		O03	10	101	1.764	0.7723	0.7662	9	50	2.44	0.75	0.77
		O03b	12	79	2.067	0.847	0.8318	6	38	2.19	0.72	0.85
	O03c	10	145	1.75	0.7631	0.7601	5	76	2.15	0.76	0.92	
Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	O08	24	60	2.829	0.9217	0.8903	11	87	3.15	0.87	0.91	

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po)	O15b	18	184	2.366	0.8794	0.8187	17	113	3.29	0.85	0.8
		O15	22	206	2.405	0.8659	0.778	11	80	2.17	0.63	0.63
		Total	26	390	2.523	0.8874	0.7743					
	Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	F-22	19	44	2.57	0.8936	0.8727					
		F05-T1-Ma	17	63	2.285	0.8501	0.8065	10	82	2.75	0.79	0.83
		F05-T2-Ma	7	99	1.774	0.8152	0.9116	9	35	2.39	0.74	0.75
Monte Ribereño	Formación mixta monte ribereño y matorral (Mr Ma)	O04	10	79	1.48	0.7037	0.6426	8	115	2.09	0.7	0.7
Pajonal andino	Pajonal andino (Pj and)	F01-T1-Pj	6	83	1.43	0.7107	0.798					
	Pajonal de puna seca (Pj Ps)	F23-T1-Pj_m	19	89	2.281	0.8504	0.7748	8	83	2.47	0.78	0.82
		F33-T1-Pj_m	19	90	2.386	0.8765	0.8103					
		F08-T1-Pj	22	84	2.175	0.8016	0.7037					
		F26-T1-Pj	27	132	2.382	0.8423	0.7227	10	96	2.79	0.82	0.84
		F15-T1-Pj	16	85	2.219	0.8482	0.8002	9	56	2.59	0.8	0.82
		F03-T1-Pj	4	75	1.24	0.6741	0.8945	8	39	2.57	0.78	0.86
		F09-T1-Pj	10	81	1.765	0.777	0.7665	8	69	2.11	0.68	0.7
F07-T1-Pj	8	39	1.648	0.7548	0.7923	10	80	2.95	0.85	0.89		

Cobertura vegetal	Unidad de Vegetación	Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
			Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	F14-1	11	47	1.839	0.7741	0.7669					
		F14-2	15	49	1.847	0.6955	0.6819	7	56	2.15	0.71	0.77
		F12-	10	40	1.394	0.5837	0.6052	7	54	1.74	0.59	0.62
		F06-T1-Pj_m	9	79	1.776	0.796	0.8083	11	68	3.23	0.88	0.93
		F10-	11	113	1.671	0.7313	0.6969	11	80	2.61	0.77	0.76
		O26	15	162	2.295	0.8809	0.8476	16	100	3.11	0.82	0.78
		O6b	20	175	2.332	0.8328	0.7786	15	84	3.27	0.86	0.84
		O06	17	160	2.503	0.8983	0.8834	19	86	3.71	0.9	0.87

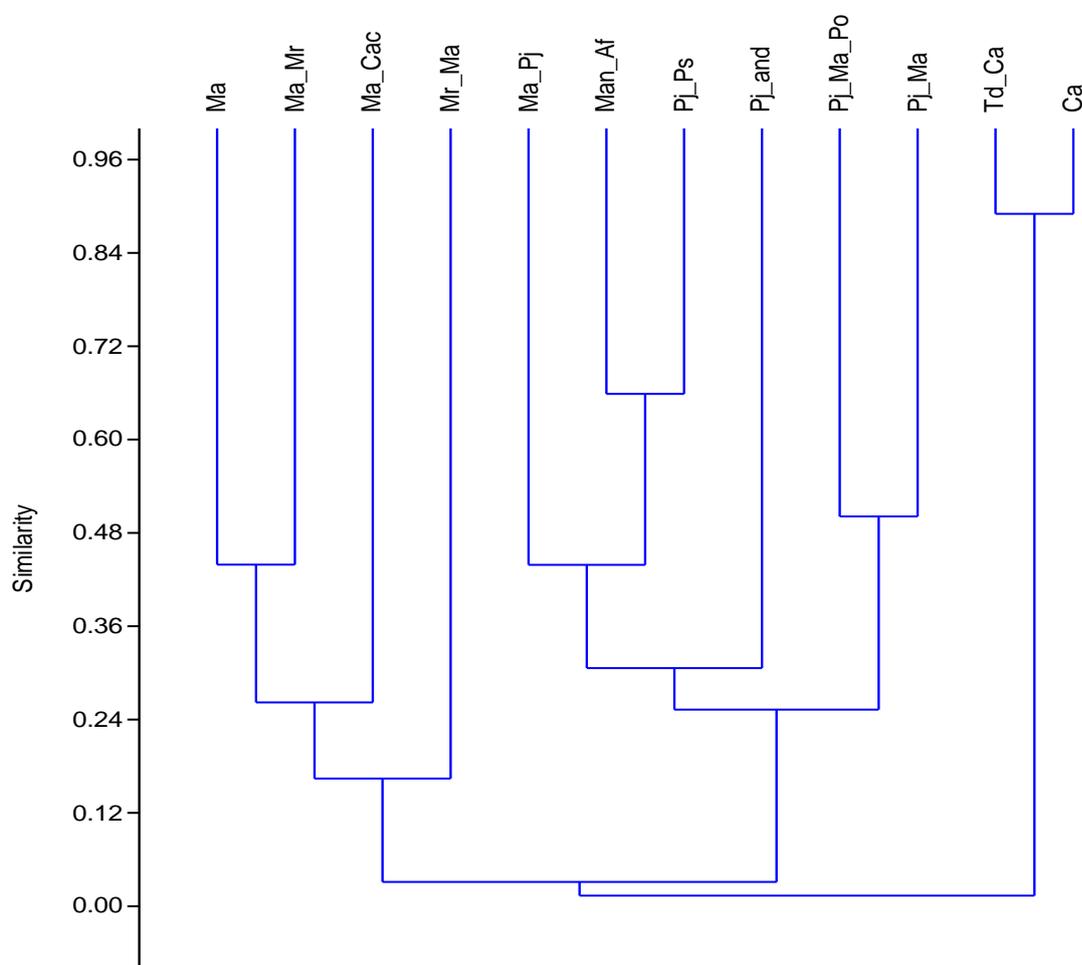
Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.3.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Este análisis de diversidad beta comprende la caracterización a nivel de composición y abundancia de especies por los puntos monitoreados mediante transectos. Se utilizó el índice de similaridad de Jaccard tomando como registros la presencia y/o ausencia; y a nivel de abundancia se utilizó el índice de Morisita.

Con respecto al análisis de abundancia mediante la similaridad de Morisita, tampoco se observa un agrupamiento de especies notorio relacionado a las poblaciones de las especies dominantes, en general la similitud es de alta, superior al 70% hasta una completa disimilitud.

Figura 5 Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.4. ANÁLISIS COMPARATIVO POR UNIDADES DE VEGETACIÓN

6.1.4.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Se registró un total de 163 especies de plantas en todo el proyecto para la temporada húmeda 2021 mientras que en la temporada de secas 2020 se tienen registrados 103 especies. Se observa que la división *Angiospermae* tiene presencia en la temporada húmeda con 25 órdenes y resalta por un significativo valor de número de familias y géneros, en comparación con la temporada de secas del 2020 (ver cuadro 9).

Cuadro 9 Riqueza, abundancia en el área del proyecto según temporada de secas y húmeda 2020-2021.

División	Número de órdenes		Número de familias		Número de géneros		Número de especies	
	TS	TH	TS	TH	TS	TH	TS	TH
Angiospermas	23	23	28	36	74	96	99	160
Gimnospermas	1	1	1	1	1	1	2	2
Briofitas	1	0	1	0	1	0	1	0
Pteridofitas	1	1	1	1	1	1	1	1
Total general	26	25	31	38	77	98	103	163

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.4.2. DIVERSIDAD

En la temporada húmeda 2021 se identificaron doce unidades de vegetación, de las cuales Matorral, formación mixta de pajonal y matorral y formación mixta de matorral y monte ribereño presentan el mayor índice de diversidad.

Cuadro 10 Índices de diversidad de las unidades de vegetación evaluadas en la temporada húmeda 2021.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef
Césped de arroyo (Ca)	0.1092	0.8908	2.529	4.118
Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo (Td Ca)	0.1146	0.8854	2.656	5.725
Matorral (Ma)	0.06617	0.9338	3.123	8.13
Formación mixta de matorral y pajonal (Ma Pj)	0.2368	0.7632	1.981	4.352
Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares (Ma Cac)	0.1037	0.8963	2.611	4.307
Formación mixta de matorral y monte ribereño (Ma Mr)	0.07833	0.9217	2.829	5.618

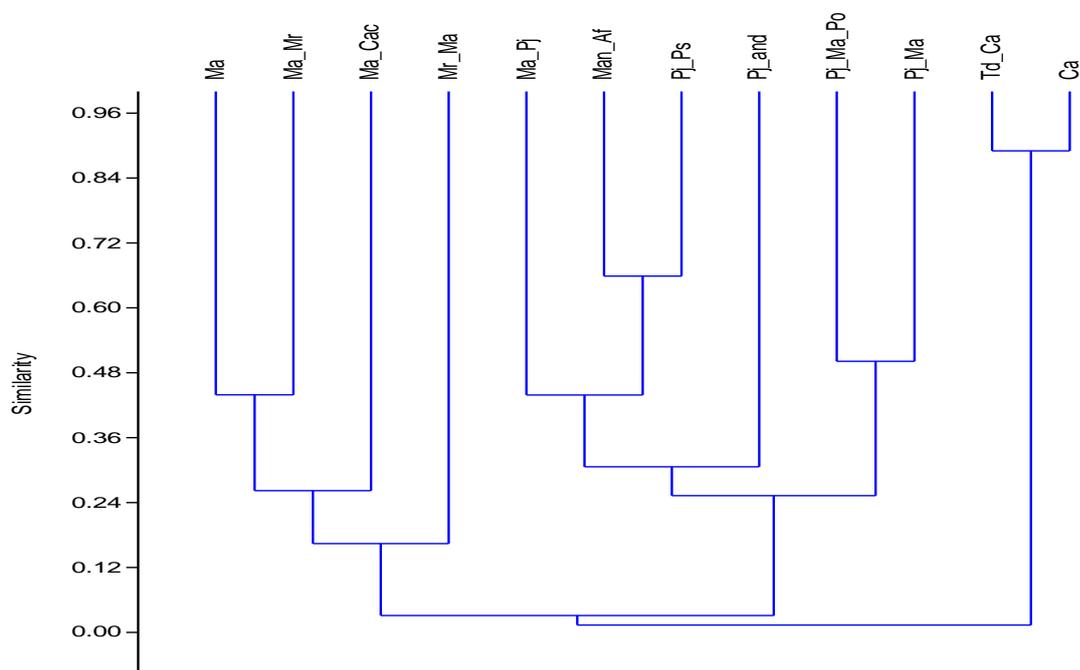
UNIDAD DE VEGETACIÓN	Dominance_D	Simpson_1-D	Shannon_H	Margalef
Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis (Pj Ma Po)	0.1126	0.8874	2.523	4.19
Matorral andino con afloramiento rocoso (Man Af)	0.0845	0.9155	2.726	4.692
Formación mixta monte ribereño y matorral (Mr Ma)	0.2963	0.7037	1.48	2.06
Pajonal andino (Pj and)	0.2893	0.7107	1.43	1.132
Pajonal de puna seca (Pj Ps)	0.1082	0.8918	2.709	7.214
Formación mixta de pajonal y matorral (Pj Ma)	0.0472	0.9528	3.39	8.041

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.4.3. SIMILITUD JACCARD MORISSITA

Las unidades de vegetación formación mixta de turbera de *Distichia* y Césped de arroyo se encuentran con una mayor similitud en su composición florística.

Figura 6 Dendrograma de las unidades de vegetación de la zona de evaluación del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cabe señalar que en la temporada húmeda 2021 se evaluaron diferentes estaciones de monitoreo en comparación con la temporada seca 2020. Por lo cual la parte comparativa entre estas temporadas presenta limitantes. En ese sentido, se considera importante que en las futuras evaluaciones de monitoreo se muestre constancia en las estaciones de monitoreo.

6.1.5. ANÁLISIS COMPARATIVO POR ESTACIONES DE MONITOREO

6.1.5.1. ZONA DE ABASTECIMIENTO

De las 34 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de abastecimiento en la temporada húmeda 2021, se identificó que la estación F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) presenta el mayor número de individuos registrados, la estación F26-T1-Pj presenta el mayor número de especies. Por otro lado, la estación de monitoreo A25-T1-T6 (Tb) presenta un mayor número en el índice de Shannon, lo que refiere que hay mayor diversidad en esta estación. En tanto que la estación F03-T1-Pj presenta un menor índice de Shannon, siendo esta la estación de monitoreo con menor diversidad reportada para la temporada húmeda de 2021.

Cabe señalar que las estaciones de monitoreo de la temporada húmeda 2021 y la temporada seca de 2020 son diferentes, razón por la cual se adjunta el cuadro a continuación.

Cuadro 11 Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de abastecimiento, la temporada húmeda 2021 y temporada seca 2020.

Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	24	174	2.301	0.8433	0.724	11	56	2.96	0.83	0.86
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	13	138	1.929	0.7912	0.7519					
F04-T1-Ca	11	116	1.766	0.7875	0.7365	12	116	3.12	0.85	0.87
F04-T2-Ca	12	124	1.66	0.7339	0.6681	14	106	3.25	0.86	0.85

Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	18	160	2.141	0.809	0.7408	10	138	3.01	0.86	0.91
A34-T2-Tb_Ca	18	173	2.499	0.9002	0.8647	13	180	2.99	0.84	0.81
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	17	151	2.43	0.8893	0.8575	13	146	3.11	0.85	0.84
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	13	137	2.107	0.852	0.8214					
A25-T1-T6 (Tb)	25	150	2.578	0.876	0.8008	11	123	2.64	0.79	0.76
A25-T2-T6 (Tb)	22	166	2.555	0.9016	0.8267	14	109	2.9	0.8	0.76
F02-T1-Ca (Tb)	16	141	1.942	0.7862	0.7006	16	170	3.32	0.87	0.83
F02-T2-Ca (Tb)	12	120	1.599	0.6935	0.6435	14	130	3.06	0.8	0.8
F25-T1-CA	11	76	2.146	0.8639	0.895	12	97	3.17	0.87	0.89
F27-T1-Ca (Tb)	13	149	2.144	0.8617	0.8358	11	170	3.02	0.85	0.87
F13-T1-Ca (Tb)	11	102	1.807	0.7793	0.7537	10	61	2.99	0.85	0.9
A17-T1-Tb	13	145	1.704	0.748	0.6645	11	123	2.54	0.76	0.73
A17-T2-Tb	13	158	1.818	0.7766	0.7087	11	99	2.38	0.72	0.69

Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F-22	19	44	2.57	0.8936	0.8727					
F05-T1-Ma	17	63	2.285	0.8501	0.8065	10	82	2.75	0.79	0.83
F05-T2-Ma	7	99	1.774	0.8152	0.9116	9	35	2.39	0.74	0.75
F01-T1-Pj	6	83	1.43	0.7107	0.798					
F23-T1-Pj_m	19	89	2.281	0.8504	0.7748	8	83	2.47	0.78	0.82
F33-T1-Pj_m	19	90	2.386	0.8765	0.8103					
F08-T1-Pj	22	84	2.175	0.8016	0.7037					
F26-T1-Pj	27	132	2.382	0.8423	0.7227	10	96	2.79	0.82	0.84
F15-T1-Pj	16	85	2.219	0.8482	0.8002	9	56	2.59	0.8	0.82
F03-T1-Pj	4	75	1.24	0.6741	0.8945	8	39	2.57	0.78	0.86
F09-T1-Pj	10	81	1.765	0.777	0.7665	8	69	2.11	0.68	0.7
F07-T1-Pj	8	39	1.648	0.7548	0.7923	10	80	2.95	0.85	0.89
F14-1	11	47	1.839	0.7741	0.7669					
F14-2	15	49	1.847	0.6955	0.6819	7	56	2.15	0.71	0.77
F12-	10	40	1.394	0.5837	0.6052	7	54	1.74	0.59	0.62

Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
F06-T1-Pj_m	9	79	1.776	0.796	0.8083	11	68	3.23	0.88	0.93
F10-	11	113	1.671	0.7313	0.6969	11	80	2.61	0.77	0.76

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.5.2. ZONA DE OPERACIONES

De las 17 estaciones de monitoreo evaluadas en la zona de operaciones en la temporada húmeda 2021, se identificó que la estación O15a presenta el mayor número de especies, la estación O15 presenta el mayor número de individuos registrados. Por otro lado, la estación de monitoreo O08 presenta un mayor número en el índice de Shannon, lo que refiere que hay mayor diversidad en esta estación. En tanto que la estación O04 presenta un menor índice de Shannon, siendo esta la estación de monitoreo con menor diversidad reportada para la temporada húmeda de 2021.

Cabe señalar que las estaciones de monitoreo de la temporada húmeda 2021 y la temporada seca de 2020 difieren en dos estaciones que no fueron evaluadas en temporada de secas del 2020 pero si en la temporada húmeda del 2021, razón por la cual se adjunta el cuadro a continuación.

Cuadro 12 Índices de diversidad de las estaciones de monitoreo de la zona de operaciones, la temporada húmeda 2021 y temporada seca 2020.

Estación de monitoreo	Época Húmeda 2021					Época Seca 2020				
	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O15a	26	146	2.411	0.8643	0.74	12	90	2.95	0.84	0.82
O34	19	57	2.001	0.719	0.6797	10	92	1.81	0.55	0.54
O09	17	121	2.395	0.8774	0.8452	12	99	3.02	0.85	0.84
O30	21	99	1.981	0.7632	0.6508	6	39	2.31	0.77	0.89
O32	11	68	1.505	0.6929	0.6277					
O10	10	102	1.497	0.694	0.6501	9	85	2.37	0.73	0.75
O33	8	171	1.506	0.7355	0.7244					
O03	10	101	1.764	0.7723	0.7662	9	50	2.44	0.75	0.77
O03b	12	79	2.067	0.847	0.8318	6	38	2.19	0.72	0.85
O03c	10	145	1.75	0.7631	0.7601	5	76	2.15	0.76	0.92
O08	24	60	2.829	0.9217	0.8903	11	87	3.15	0.87	0.91
O15b	18	184	2.366	0.8794	0.8187	17	113	3.29	0.85	0.8
O15	22	206	2.405	0.8659	0.778	11	80	2.17	0.63	0.63
O04	10	79	1.48	0.7037	0.6426	8	115	2.09	0.7	0.7
O26	15	162	2.295	0.8809	0.8476	16	100	3.11	0.82	0.78
O6b	20	175	2.332	0.8328	0.7786	15	84	3.27	0.86	0.84
O06	17	160	2.503	0.8983	0.8834	19	86	3.71	0.9	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA

En el área de evaluación se identificaron las siguientes especies de importancia, según la normativa correspondiente. Teniendo en cuenta que en la temporada de secas se identificaron once especies de importancia biológica, bajo las condiciones climáticas, en la temporada húmeda de 2021 se pudo observar en su mayoría el estado fenológico vegetativo y de floración, lo que ayudó en la identificación de las diferentes especies.

Cabe señalar que el número de hallazgos se debe al incremento del esfuerzo del relevamiento en campo en la temporada húmeda del 2021.

Cuadro 13 Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en el área de monitoreo.

Nro	Especie	DS 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)
1	<i>Azorella compacta</i>	VU	LC	-
2	<i>Azorella diapensioides</i>	Vu	LC	-
3	<i>Chuquiraga spinosa</i>	NT	LC	-
4	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Vu	LC	Apendice II
5	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Vu	LC	Apendice II
6	<i>Ephedra americana</i>	-	LC	-
7	<i>Ephedra rupestris</i>	-	LC	-
8	<i>Lemna minuta</i>	-	LC	-
9	<i>Nototriche turritella</i>	-	VU	-
10	<i>Oreocereus hempelianus</i>	-	LC	Apendice II
11	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	-	LC	Apendice II
12	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Vu	LC	-
13	<i>Perezia coerulescens</i>	VU	-	-
14	<i>Polylepis rugulosa</i>	Vu	VU	-
15	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	LC	-
16	<i>Sisymbrium officinale</i>	-	LC	-

Leyenda: Decreto Supremo 043-2006-AG. CR: en peligro crítico; EN: En Peligro; VU: vulnerable, NT: Casi Amenazado. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN); LC: Preocupación menor. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en sus Apéndices I, II y III.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Especies endémicas

En la zona de evaluación se identificaron siete especies endémicas, como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 14 Listado de especies de flora categorizadas por endémicas en el área de monitoreo temporada húmeda 2021.

N°	Especie	Nombre común	Endemismo
1	<i>Calceolaria inamoena</i>	-	End
2	<i>Cantua candelilla</i>	-	End
3	<i>Coreopsis fasciculata</i>	-	CU
4	<i>Corryocactus aureus</i>	-	AR
5	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Sancayo	AR, AY
6	<i>Proustia berberidifolia</i>	-	AR, AY, CA, HU, JU, LI, MO, TA
7	<i>Senecio moqueguensis</i> **	-	MO

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Se recomienda considerar estas especies en las futuras evaluaciones de monitoreo, que permita tener un escenario del estado de estas especies en las áreas monitoreadas.

Especies potenciales de uso local

En la zona de monitoreo se identificaron nueve especies de importancia medicinal, que, de acuerdo con los registros de plantas medicinales en las zonas altoandinas, son especies de alta importancia para la población, ya que en temporada húmeda suelen ser una usadas en actividades económicas alterna para la población, así como medicina tradicional para sobrellevar algunos malestares y/o enfermedades.

Cuadro 15 Listado de especies de flora con uso medicinal

Nro.	Familia	Género	Especie	Nombre Común
1	Asteraceae	Parastrephia	<i>Parastrephia lucida</i>	Tola romero
2	Rosaceae	Tetraglochin	<i>Tetraglochin cristatum</i>	-
3	Asteraceae	Parastrephia	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	Tola tola
4	Schoepfiaceae	Quinchamalium	<i>Quinchamalium procumbens</i>	-
5	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago sericea</i>	-
6	Asteraceae	Chuiriraga	<i>Chuiriraga spinosa</i>	-
7	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	-
8	Asteraceae	Ambrosia	<i>Ambrosia artemisioides</i>	-
9	Solanaceae	Fabiana	<i>Fabiana imbricata</i>	Romero

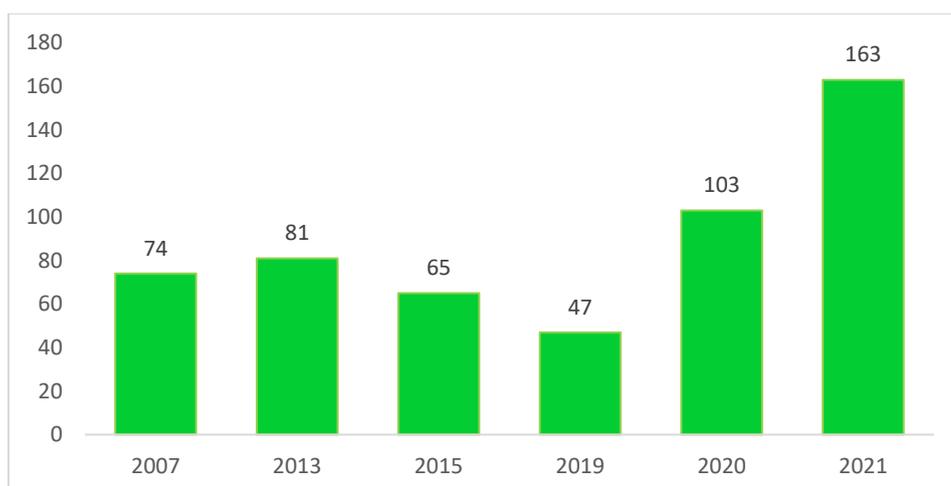
Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.1.7. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA N°9 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

El análisis comparativo de riqueza de especies de flora en la Zona de abastecimiento, también se basa en la información referida a la Línea base ambiental y los monitoreos de la estación seca durante los años 2007, 2013, 2015, 2019 y 2020; asimismo, se incluyen los resultados del monitoreo del año 2021 temporada húmeda.

En general se observa menor variabilidad respecto al número de especies para la zona, que tienen un rango de 47 hasta 81 taxones de flora; el valor más alto se obtuvo durante los estudios de Línea Base del 2013, mientras que el valor más bajo se observa en el monitoreo del año 2019. Es importante mencionar que, en los años correspondientes a los monitoreos; 2105, 2019, la riqueza varía desde 65 a 47 especies, lo que implica cierta estabilidad, debido a que las estaciones de monitoreo están asociadas a cuerpos de agua (turbera de *Distichia*, césped de arroyo) o corresponden a Matorral arbustivos y pajonales de la puna seca. Por otro lado, al notar la diferencia con los monitoreos de 2020 y 2021, la explicación probable de la variabilidad de resultados puede incluir factores como; inventarios con valores altos de riqueza debido a que el muestreo incluyó la información cualitativa, aplicación de métodos cuantitativos (transectos y puntos de intersección), o incluso el incremento del esfuerzo en el monitoreo de las estaciones. Sin embargo, algunos aspectos adicionales que apoyan cierta estabilidad en la riqueza de la zona, es el hecho de siguen dominando las asteráceas y gramíneas y que por ejemplo *D. muscoides* se encuentre entre las especies más abundantes durante los años 2019, 2020 y 2021.

Figura 7 Análisis comparativo de la riqueza florística para la temporada húmeda 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2. FAUNA

6.2.1. AVIFAUNA

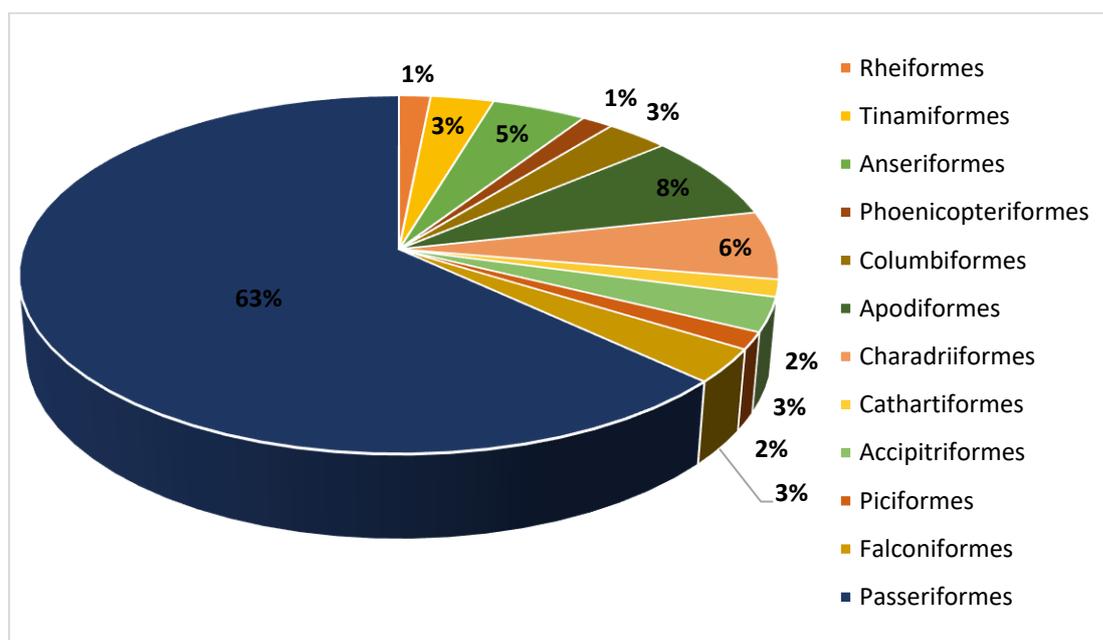
6.2.1.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.1.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para determinar la composición de especies se consideró los registros obtenidos a través de los métodos cuantitativos (conteo de puntos y censos) y cualitativos (redes de neblinas y registros oportunistas).

Durante temporada húmeda, se registró un total de 65 especies correspondientes a 12 órdenes y 19 familias en toda el área del proyecto. El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 41 especies (63 % de riqueza total), seguido de los órdenes Apodiformes con cinco (5) especies (8 % respectivamente), le sigue el orden Charadriiformes con cuatro (4) especies (6 %), el orden Anseriformes con tres (3) especies (5 %) y los órdenes Tinamiformes, Accipitriformes, Columbiformes y Falconiformes con dos (2) cada uno (3 % respectivamente), mientras los órdenes Rheiformes, Phoenicopteriformes, Cathartiformes y Piciformes registraron una (1) especie cada uno (1 % respectivamente). Es importante mencionar que los Passeriformes comprenden el 57.76 % de todas las aves registradas en el Perú, por lo que representa el orden más abundante dentro de esta clase, registrando para el Perú 1 068 especies entre residentes y migratorias (Remsen *et al.* 2020).

Figura 8 Composición total de aves por orden taxonómico en el área del proyecto

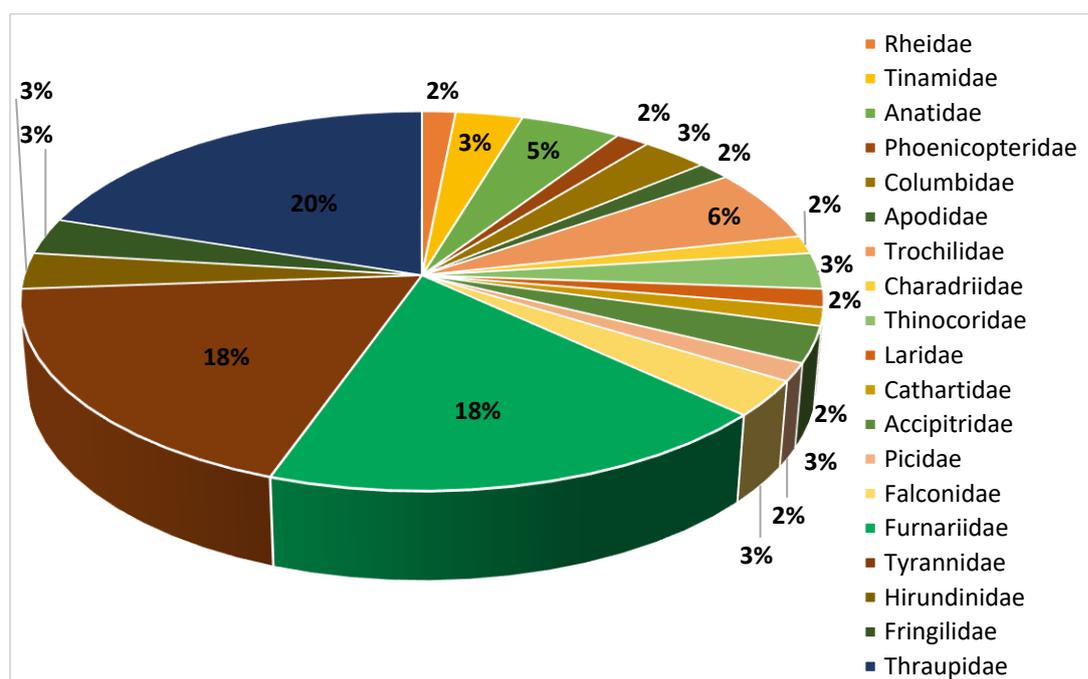


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Asimismo, es importante señalar que se registraron tres (3) especies mediante el método cualitativo registros oportunistas, estas especies fueron *Rhea pennata*, *Tinamotis pentlandii* y *Attagis gayi*, correspondiente a los órdenes: Rheiformes, Tinamiformes y Charadriiformes. Este método permitió enriquecer el registro de especies con la incorporación del orden Rheiformes.

A nivel de familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con 13 especies representando el 20 % del total de especies, seguido de los Furnariidae y Tyrannidae con 12 especies que corresponden al 18 % respectivamente, le siguen las familias Trochilidae y Anatidae con cuatro (4) y tres (3) especies, que equivale al 6 y 5 % de la riqueza total respectivamente, en tanto las familias Tinamidae, Accipitridae, Thinocoridae, Columbidae, Hirundinidae, Falconidae y Fringilidae registraron dos (2) especies cada una (3 % respectivamente) y finalmente que las siete (7) familias restantes registraron una (1) especie cada una representando el 2 % respectivamente (Figura 9). Las tres familias que presentaron mayor riqueza de especies (Thraupidae, Furnariidae y Tyrannidae) pertenecen al orden Passeriformes, uno de los órdenes más diversos en el grupo de aves, que se caracterizan por tener diferentes estilos de vida, comportamiento variable, y encontrarse en todo el Perú (Schulenberg *et al.*, 2010).

Figura 9 Composición total de aves por familia taxonómica en el área del proyecto



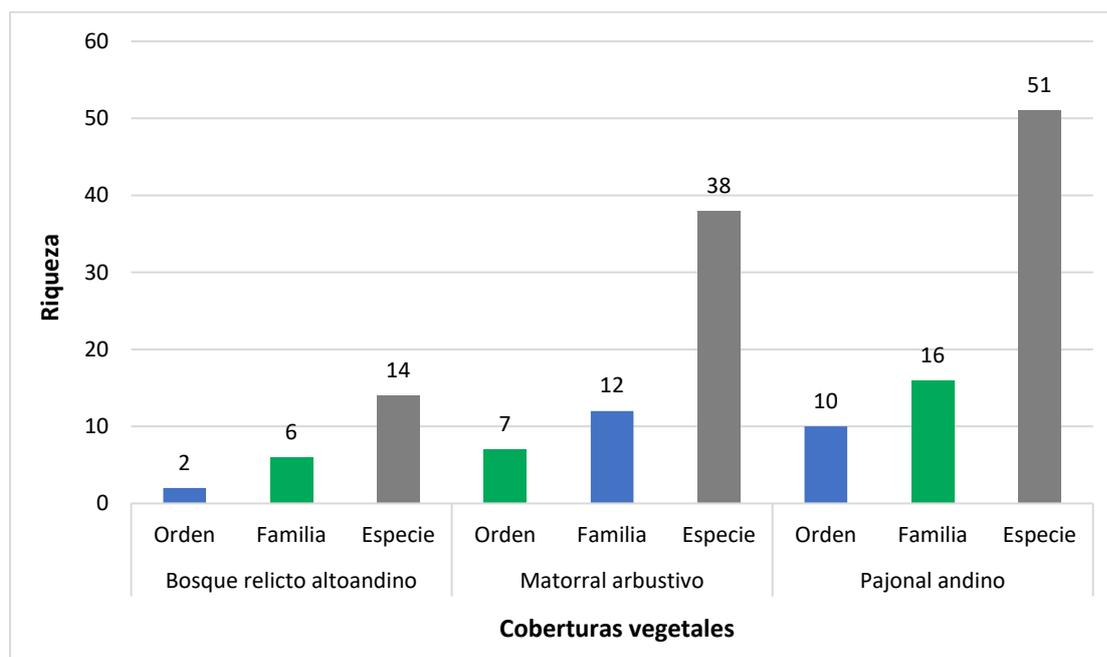
Elaboración: ASILORZA, 2021.

En el área del proyecto se presentaron tres (3) coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino. A nivel de riqueza por coberturas vegetales, el Pajonal andino obtuvo la mayor riqueza del área con 51 especies distribuidas en 16 familias y 10 órdenes, seguido del Matorral arbustivo con 38 especies distribuidas en 12 familias y siete (7) órdenes y el Bosque

relictos altoandinos con 14 especies pertenecientes a seis (6) familias y dos (2) órdenes (Ver Figura 10).

El resultado coincide con la riqueza de especies de los grupos familiares más representativos, donde las especies de las familias Thraupidae y Furnariidae se caracterizan por encontrarse en hábitats abiertos y arbustivos donde buscan su alimento (principalmente semillas y artrópodos en el suelo) (Schulenberg *et al.*, 2010).

Figura 10 Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal



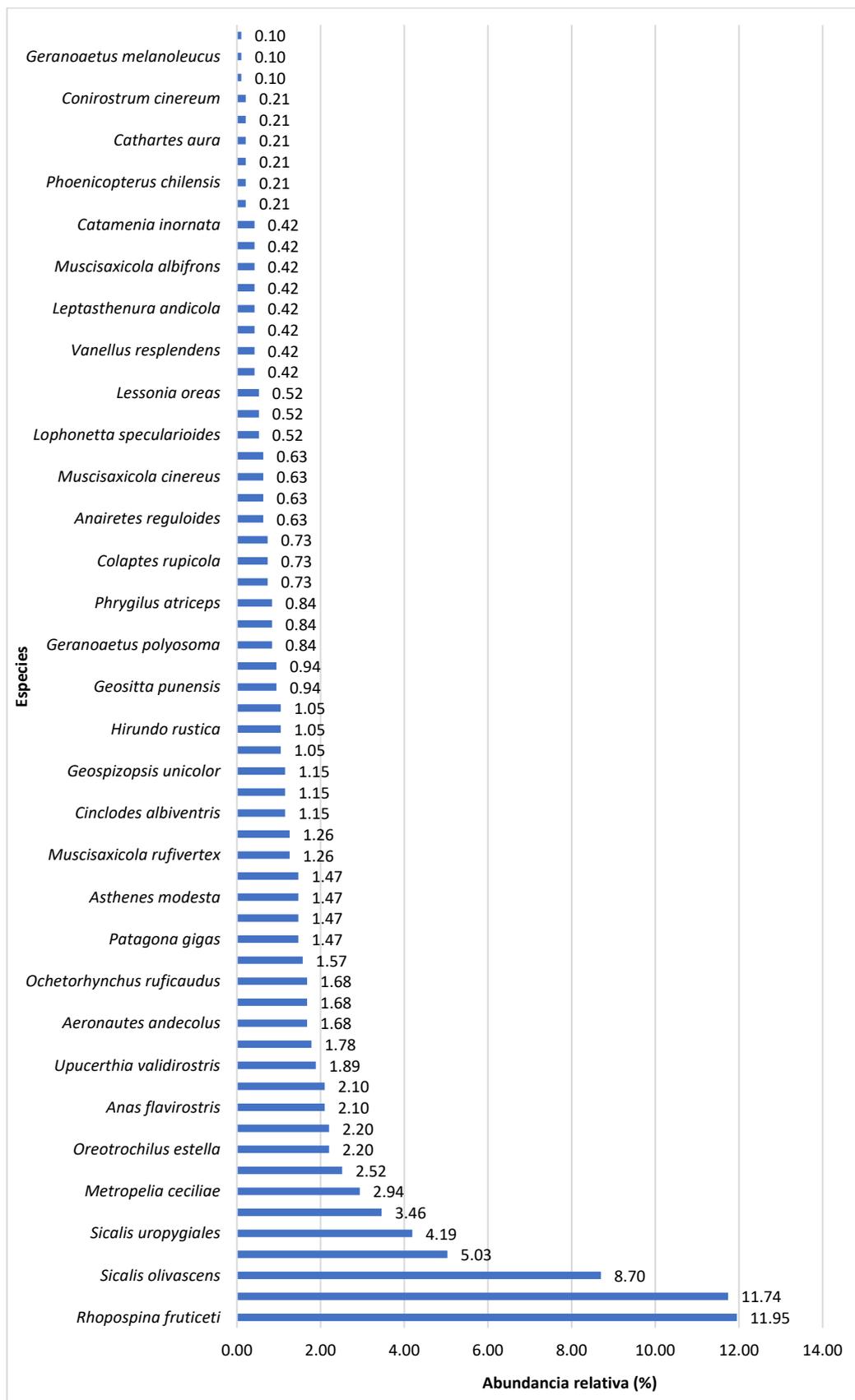
Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.1.2. ABUNDANCIA

Para el análisis de abundancia se empleó la información obtenida del método cuantitativo, conteo de puntos realizado en cada estación de monitoreo.

En toda el área del proyecto se registraron 954 individuos. Las especies más abundantes fueron el “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 114 individuos (11.95 %), seguido del “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 112 individuos (11.74 %) y el “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* con 83 individuos (8.70 %), en menor proporción se encontraron las demás especies con registros que van desde un (1) individuo (0.10 %) hasta los 48 individuos (5.03 %).

Figura 11 Abundancia relativa de aves en el área del proyecto.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

El “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* es común en Matorral arbustivos montanos secos en la vertiente occidental de los Andes a elevaciones que oscilan entre los 2 300 – 4 200 m. Se distribuye por el sur de Perú, oeste de Bolivia, Chile, Argentina y es ocasionalmente registrada en Brasil y Uruguay.

El “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* es común y está muy extendido en la vertiente occidental de los Andes en elevaciones que oscilan entre 2 400 - 4 700 m. Su hábitat incluye bosques secos subtropicales, Matorral arbustivos y pastizales de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú (Bird Life International, 2012).

El “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* es común y ampliamente distribuido en los Andes en elevaciones que oscilan entre los 1 650 – 4 200 m. Pudiendo ser observado en Matorral arbustivo montano, en campos agrícolas y en pasturas, en donde buscan su alimento principalmente en el suelo (Schulenberg et al., 2010).

6.2.1.1.3. DIVERSIDAD

En cuanto al análisis de diversidad para la temporada húmeda 2021 en toda el área del proyecto, esta presentó una diversidad alta ($H' = 3.50$ bits/ind.; $1-D = 0.95$ probits/ind). Dicho valor es similar para las tres (3) coberturas vegetales, con una ligera diferencia para la cobertura Bosque Relicto altoandino, debido a la menor riqueza de especies y abundancia obtenida (14 especies; 62 individuos).

En general para la temporada húmeda 2021, las coberturas vegetales obtuvieron valores de diversidad medios los cuales oscilaron entre 2.29 bits/ind (Bosque relicto altoandino) y 3.53 bits/ind (Pajonal andino), esto a partir de que según el índice de Shannon-Wiener los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. En el Cuadro 16 se presentan los índices de diversidad para cada uno de puntos de muestreo evaluados durante la temporada húmeda 2021, como se puede observar los valores para el índice de equidad demuestran que la distribución del número de individuos en las especies registradas no es equitativa, en consecuencia, la estimación del índice de Shannon-Wiener tiende a dar valores menores de diversidad.

Cuadro 16 Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en el área del proyecto

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	14	62	2.29	0.87	0.87
Matorral arbustivo	38	466	2.95	0.92	0.80
Pajonal andino	51	426	3.53	0.96	0.90
TOTAL	65	954	3.50	0.95	0.85

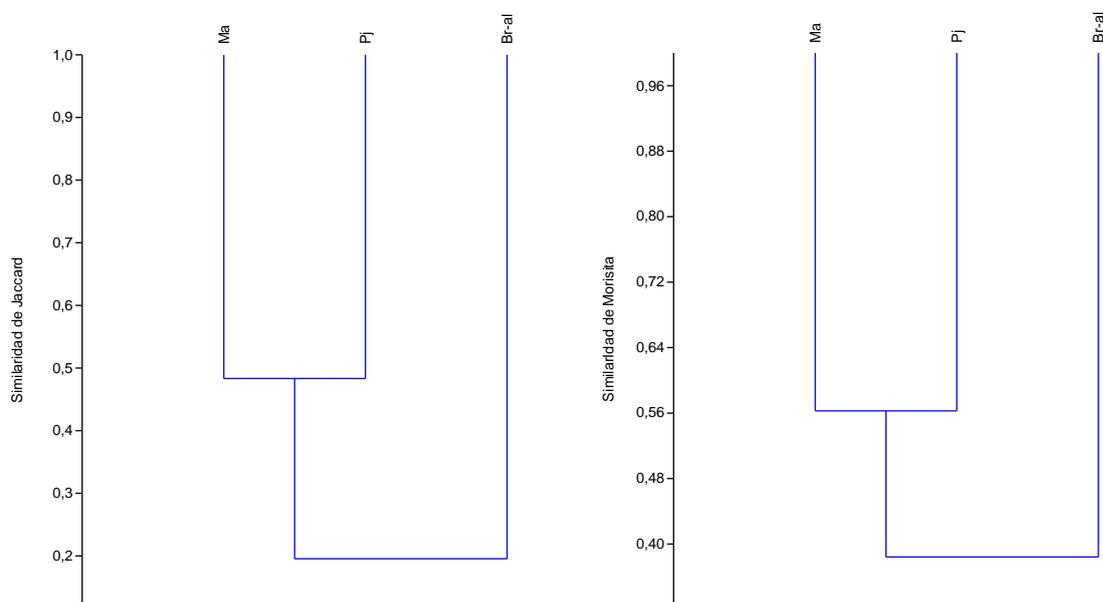
Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.1.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Para el índice de Jaccard, durante la temporada húmeda, se presentó una similitud del 50 % entre las coberturas Matorral arbustivo (Ma) y Pajonal andino (Pj), debido a que comparten 29 especies, mientras que la cobertura del Bosque Relicto Altoandino (Br-al) presentó una similitud del 20 % en cuanto a su composición con respecto a las dos (2) coberturas presentes en el proyecto, comparten siete (07) especies (Figura 12).

Utilizando el índice de Morisita, en temporada húmeda 2021 para las abundancias de las especies, se observa una similitud del 56 % entre las coberturas vegetales Matorral arbustivo y Pajonal andino dado que comparten tres especies dominantes: “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti*, “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* y “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens*. Finalmente, la cobertura Bosque Relicto Altoandino presenta una similitud del 40 % con el agrupamiento Matorral arbustivo-Pajonal andino, indicando que las especies registradas en esta cobertura tienen una abundancia particular de sus especies (Figura 12).

Figura 12 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda el área del proyecto.



Leyenda: Bosque relicto altoandino: Br-al; Matorral arbustivo: Ma; Pajonal andino: Pj.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

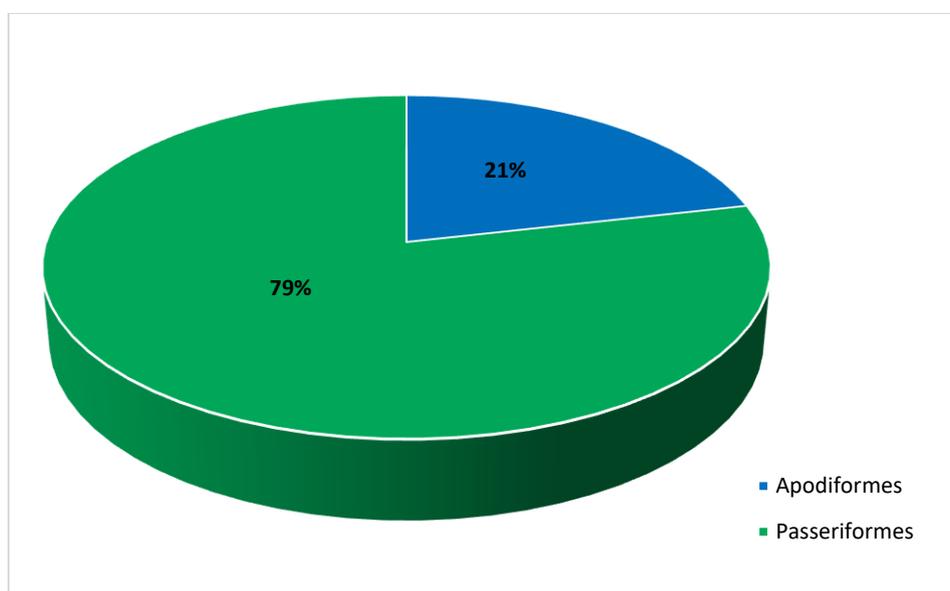
6.2.1.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Composición y riqueza

La estación de monitoreo que pertenece a este tipo de cobertura fue O31. Durante el monitoreo de temporada húmeda se registraron 14 especies distribuidas en dos (2) órdenes y seis (6) familias. El orden más representativo fue Passeriformes con 11 especies que representa el 79 % de la riqueza, mientras que el orden Apodiformes registró tres (3) especie que equivale al 21% (Figura 13).

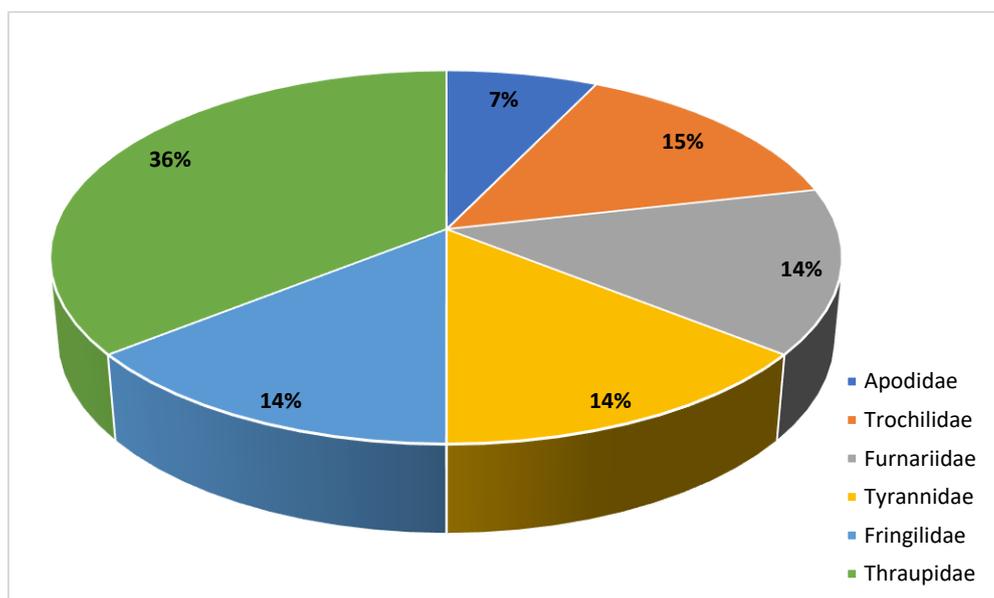
Figura 13 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de familias, Thraupidae presentaron la mayor riqueza con cinco (5) especies que corresponde al 36 % de riqueza, seguido de los órdenes Trochilidae, Furnariidae, Tyrannidae y Fringilidae con dos (2) especies cada una que corresponde al 14 % de la riqueza respectivamente, mientras que la familia Apodidae registró una (1) especie que equivale al 7 % de riqueza (Figura 14). Se resalta el registro de las especies “Torito de cresta pintada” *Anairetes reguloides* y el “Pico de cono cinereo” *Conirostrum cinereum* pertenecientes a las familias, Tyrannidae y Thraupidae respectivamente, que sólo fueron registradas para este tipo de cobertura vegetal.

Figura 14 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cuadro 17 Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino

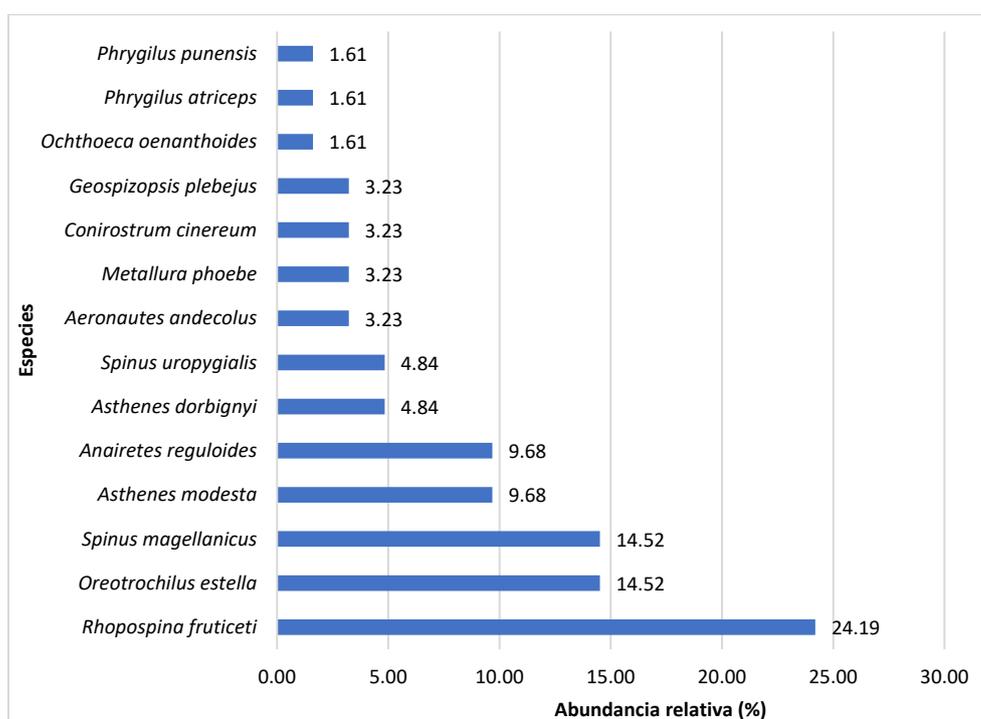
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino
2	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina
3	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibri negro
4	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso
5	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano
6	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de cresta pintada
7	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny
8	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado
9	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano
10	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico de cono cinereo
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo peruano
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano
13	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo
14	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Para el Bosque relicto altoandino se registró un total de 62 individuos. La especie más abundante de esta cobertura vegetal fue el “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 15 individuos (24.19 %), seguido de la “Estrella andina” *Oreotrochilus estella* y el “Jilguero encapuchado” *Spinus magellanicus* con nueve (9) individuos cada una (14.52 % respectivamente), “Canastero de pecho cremoso” *Asthenes dorbignyi* y “Canastero cordillerano” *Asthenes modesta* con seis (6) especies cada una (9.68 % respectivamente) y las demás especies con una abundancia que oscila entre 1 y 3 individuos y el 4.84 % y 1.61 % de abundancia relativa (Figura 70).

Figura 15 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto al análisis de diversidad, la cobertura de Bosque relicto altoandino obtuvo un valor de diversidad relativamente medio con un índice de Shannon-Wiener de 2.29 bits/ind y un índice de Simpson de 0.87 probits/ind., esto a partir de que según el índice de Shannon-Wiener los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Respecto al índice de Pielou se obtuvo un valor de 0.97, lo que significa que las abundancias de las especies registradas en esta cobertura estuvieron distribuidas de manera casi uniforme entre las especies registradas.

Cuadro 18 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	14	62	2.29	0.87	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similitud de Jaccard y Morisita

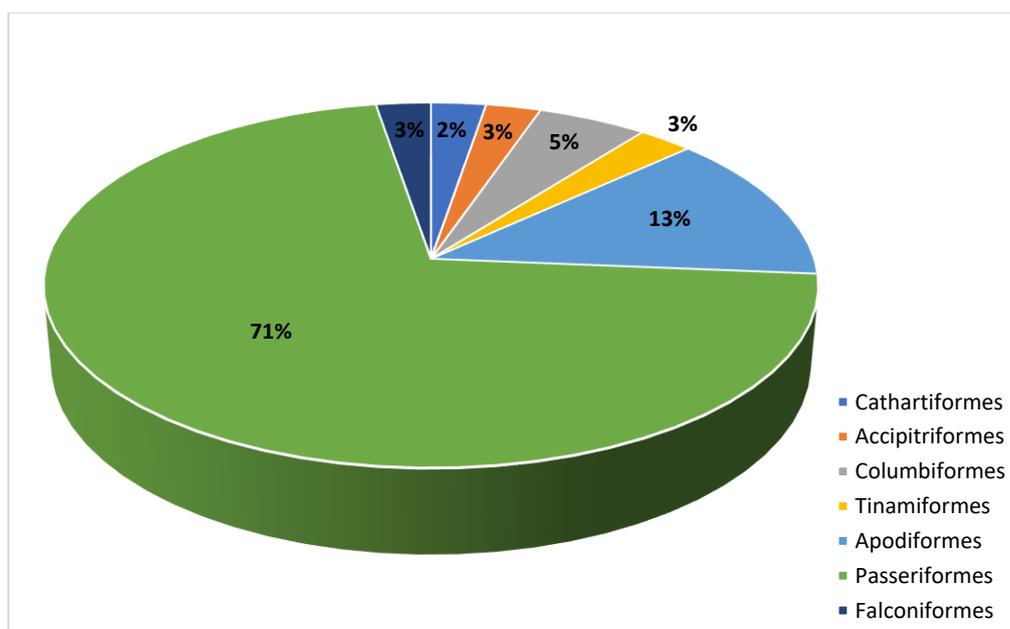
No se realizaron los análisis de similitud debido a que la formación de Bosque de Polylepis presentó solo una estación de monitoreo.

B. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Un total de ocho (8) estaciones de monitoreo pertenecen a la cobertura vegetal Matorral arbustivo, donde se registraron un total de 38 especies distribuidas en siete (7) órdenes y 12 familias. El orden más representativo fue Passeriformes con 27 especies (71 % de riqueza), seguido del orden Apodiformes con cinco (5) especies (13 %), le sigue el orden Columbiformes con dos (2) especies cada uno (5 %) y finalmente los órdenes Tinamiformes, Cathartiformes, Accipitriformes y Falconiformes con una (1) especie (3%). (Figura 16)

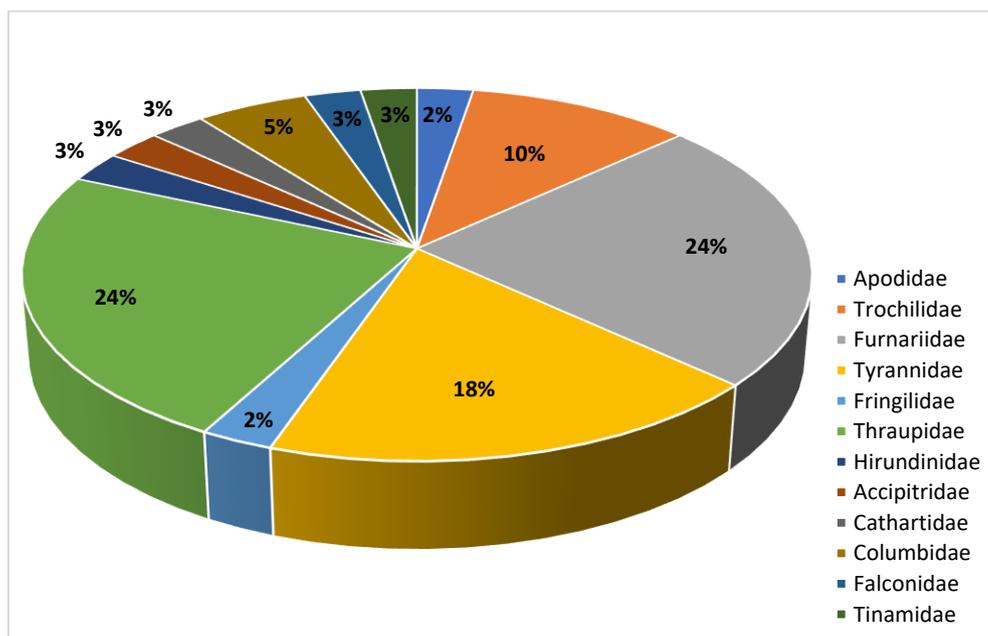
Figura 16 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de familias, Thraupidae y Furnariidae presentaron la mayor riqueza con nueve (9) especies cada uno (24 % de riqueza respectivamente), seguido de la familia con 10 especies (26.32 %), le sigue Trochilidae con cuatro (4) especies (18%) y Columbidae con dos (2) especies (10 %), en tanto las familias Falconidae, Fringilidae, Apodidae, Hirundinidae, Accipitridae, Cathartidae y Tinamidae presentaron una (1) especie respectivamente (3 %) (Figura 17).

Figura 17 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Entre las especies de la familia Furnariidae que destacan en esta cobertura tenemos a la “Bandurrita de garganta blanca” *Upucerthia albigula*; en tanto, entre los miembros de la familia Tyrannidae destacan las “Dormilonas” *Muscisaxicola maculirostris* y *Muscisaxicola cinereus* y el “Arriero de cola blanca” *Agriornis albicauda*. Otras especies que se registraron en esta cobertura vegetal fueron el “Colibri de oasis” *Rhodopis vesper* (Familia Trochilidae), el “Gallinazo de cabeza roja” *Cathartes aura* (Familia Cathartidae) y la “Golondrina tijereta” *Hirundo rustica* (Familia Hirundinidae) (Cuadro 19). Todas constituyen especies registradas sólo en la cobertura vegetal Matorral arbustivo.

En cuanto a la riqueza por estaciones de monitoreo; las estaciones O8 y T6 (zona de operaciones) registraron la mayor riqueza con 18 y 17 especies respectivamente, seguido por O6 con 15 especies, le siguen O9 y O10 con 10 especies cada uno, M52 con ocho (8) especies y los puntos O34 y OCONTROL con 10 y nueve (9) especies respectivamente. El orden Passeriformes estuvo presente en todas las estaciones de monitoreo, alcanzado sus registros más altos en los puntos O8 y T6 (zona de operaciones) con 15 y 13 especies respectivamente; mientras que los órdenes Tinamiformes,

Cathartiformes y Falconiformes tuvieron sólo un registro de especies, y fueron observados en las estaciones O9, O34, y O9 respectivamente.

Cuadro 19 Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M52	O10	O34	O6	O8	O9	OCONTROL	T6
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta ornata</i>	Perdiz coordillerana						x		
2	Columbiformes	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada					x	x		x
3	Columbiformes	Columbidae	<i>Metopelia melanoptera</i>	Tortolita de ala negra					x			
4	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino				x				x
5	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina				x	x	x		
6	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibri negro		x		x				x
7	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopis vesper</i>	Colibri de oasis		x	x					
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Colibri gigante	x	x		x				x
9	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja			x					
10	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable			x			x		
11	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcon aplomado						x		
12	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado		x	x			x		
13	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia albigula</i>	Bandurrita de garganta blanca				x				
14	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema					x			
15	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca					x			x
16	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de pico recto		x	x			x	x	
17	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino		x						
18	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	x	x	x	x	x	x	x	x
19	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano								x
20	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pudibunda</i>	Canastero de quebradas	x	x		x	x	x	x	
21	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca						x		

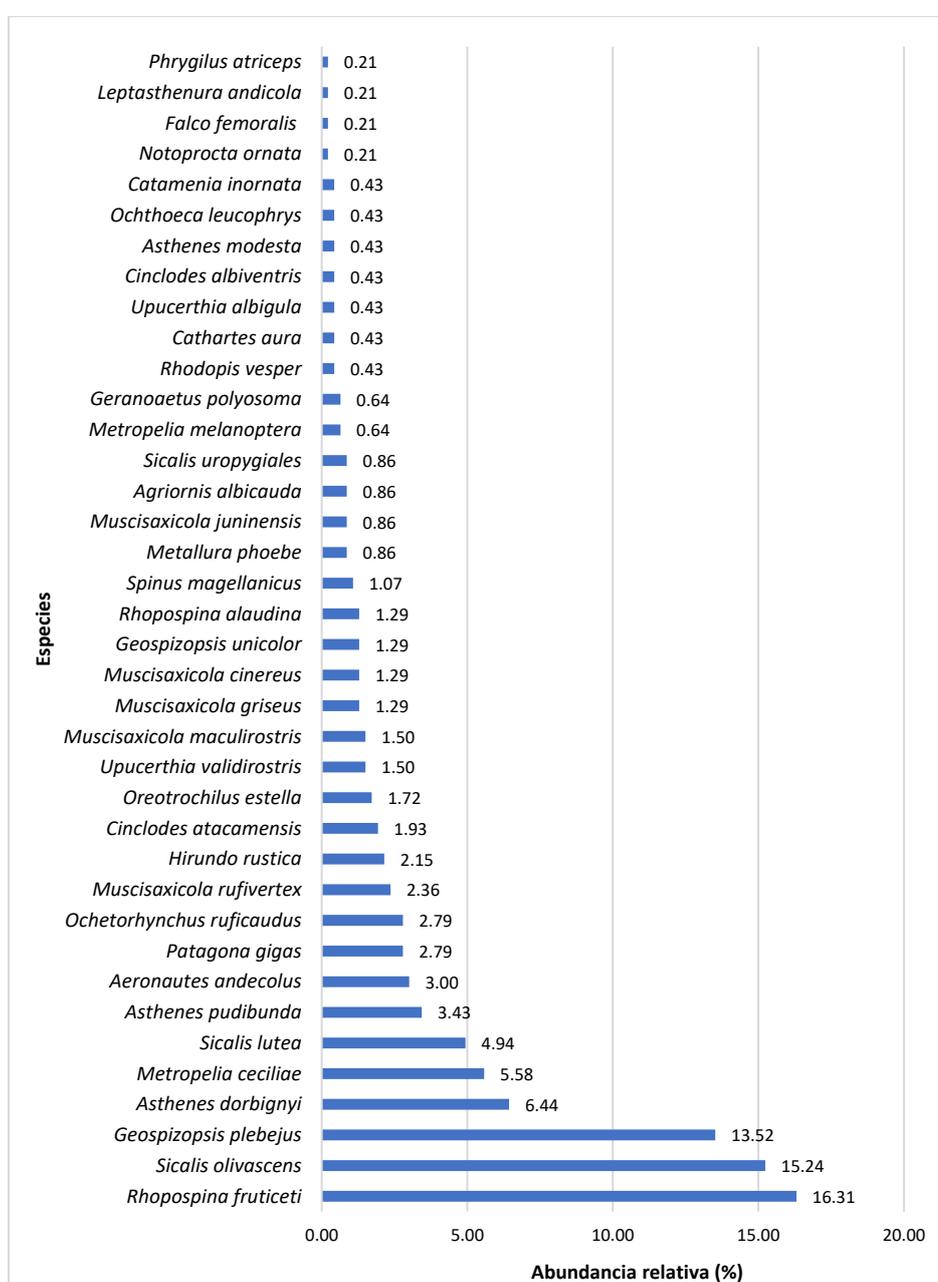
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M52	O10	O34	O6	O8	O9	OCONTROL	T6
22	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica		x			x			x
23	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski			x		x	x		
24	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna	x	x						
25	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinerea					x		x	
26	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	x	x					x	x
27	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero de cola blanca					x	x		
28	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		x				x		x
29	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado				x	x			x
30	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna		x			x	x	x	
31	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante					x			
32	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso			x	x	x	x	x	x
33	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo peruano				x				
34	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo de pecho negro	x						x	x
35	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	x	x	x	x	x	x	x	x
36	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro		x	x	x	x	x		x
37	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de cola bandeada					x			x
38	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple								x

Elaboración: ASILORZA, 2021.

 **Abundancia**

La cobertura Matorral arbustivo estuvo compuesta por ocho (8) estaciones de monitoreo, registrándose un total de 466 individuos, siendo las especies más abundantes *Rhopospina fruticeti* “Fringilo de Pecho Negro” con 76 individuos (16.31 %), *Sicalis olivascens* “Chirigue verdoso” con 71 individuos (15.24 %) y *Geospizopsis plebejus* “Fringilo de Pecho Cenizo” con 63 individuos (13.52 %), seguido de *Asthenes dorbignyi* con 30 individuos (6.44%), *Metropelia ceciliae* con 26 individuos (5.58 %) y *Sicalis lutea* con 23 individuos (4.94 %). Las demás especies avistadas registran abundancias menores a 16 individuos (Figura 18).

Figura 18 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Es importante precisar que las especies con mayor abundancia relativa pertenecen a la familia Thraupidae, especies que se caracterizan por pertenecer al grupo trófico granívoros; por consiguiente, este resultado nos indica que esta cobertura vegetal brinda suficientes recursos alimenticios que permiten su coexistencia en un mismo hábitat.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, los valores estimados para las estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo estuvieron en un rango de medio a ligeramente bajo, con índices de Shannon-Wiener que oscilaron entre 1.80 bits/ind (M52) hasta 3.53 bits/ind (O10), este último punto representó la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0.81 probits/individuo para M52 y OCONTROL y 0.91 probits/individuo en O10. Respecto al índice de Pielou (J'), las estaciones O10, M52 y O6 obtuvieron próximos a la unidad, lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado (Cuadro 20).

Cuadro 20 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
M52	7	18	1.80	0.81	0.92
O10	15	54	2.53	0.91	0.93
O34	10	39	1.84	0.77	0.80
O6	12	29	2.29	0.88	0.92
O8	18	109	2.36	0.85	0.82
O9	17	93	2.29	0.86	0.81
OCONTROL	9	40	1.87	0.81	0.85
T6	17	84	2.42	0.88	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2021.

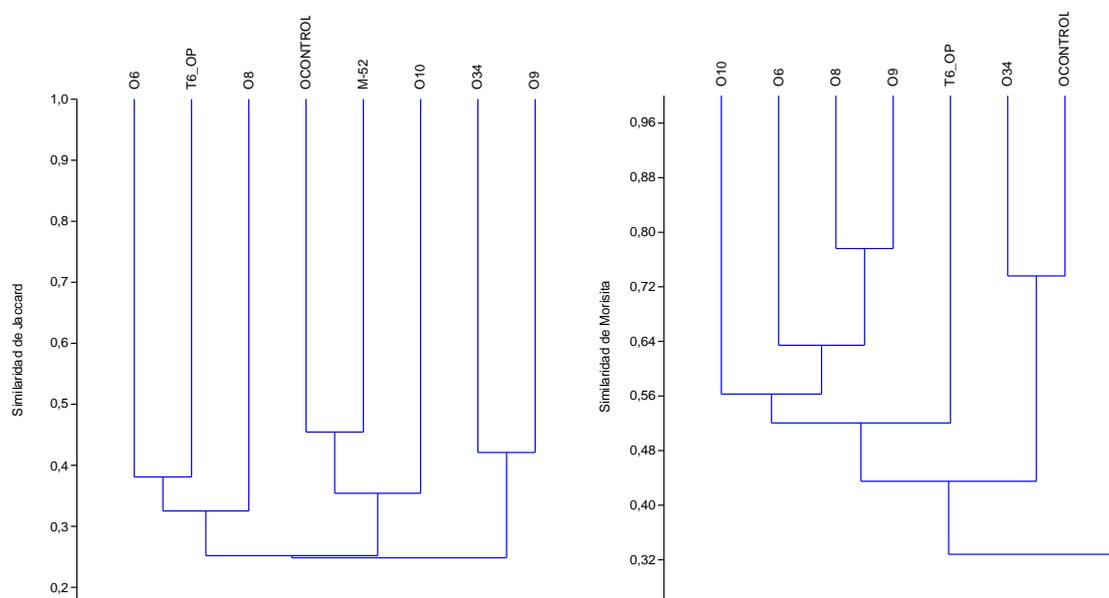
Similitud de Jaccard y Morisita

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre las estaciones de monitoreo OCONTROL y M52 con una similitud del 46 % debido a que se encuentra relativamente cerca y además comparten cinco (5) especies (2 fringilo, 2 canasteros y 1 dormilona), un segundo agrupamiento se forma entre los puntos O34 y O9 con una similitud del 42 % esto debido a que tienen en común ocho (8) especies. Los demás puntos forman agrupamientos con similitudes menores al 40 %.

Según el índice de Morisita, los puntos O8 y O9 forman un agrupamiento con un 78 % de similitud debido a que comparten dos (2) especies dominantes, con abundancias relativamente similares como *Rhopospina fruticeti* y *Sicalis olivascens*. Después, le sigue el agrupamiento entre las

estaciones O34 y OCONTROL con una similitud del 74 %, los demás puntos presentaron similitudes menores al 64 % (Figura 19)

Figura 19 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo



Leyenda: T6-AB = T6 zona de operaciones.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

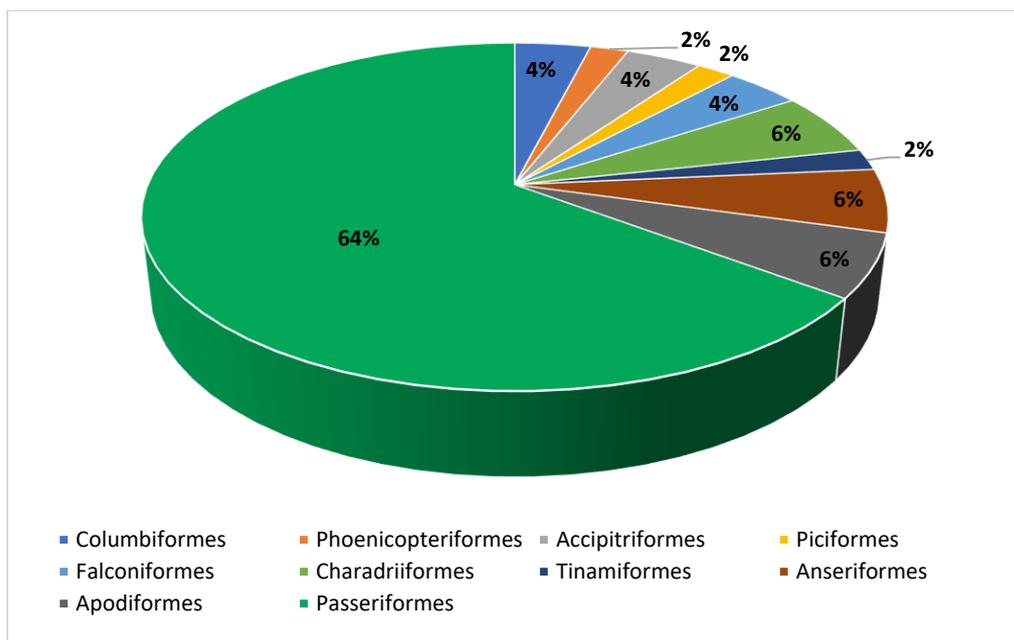
C. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Par la cobertura vegetal Pajonal andino se registraron 51 especies distribuidas en 16 familias y 10 órdenes, siendo el orden más dominante Passeriformes con 33 especies (64 % de riqueza), seguido del orden Charadriiformes, Apodiformes y Anseriformes con tres (3) especies (6 %), en tanto los órdenes Accipitriformes, Columbiformes y Falconiformes registraron dos (2) especies cada uno (4 % respectivamente) y finalmente los órdenes Phoenicopteriformes, Piciformes y Tinamiformes con una (1) especie cada uno (2 % respectivamente) (Figura 20).

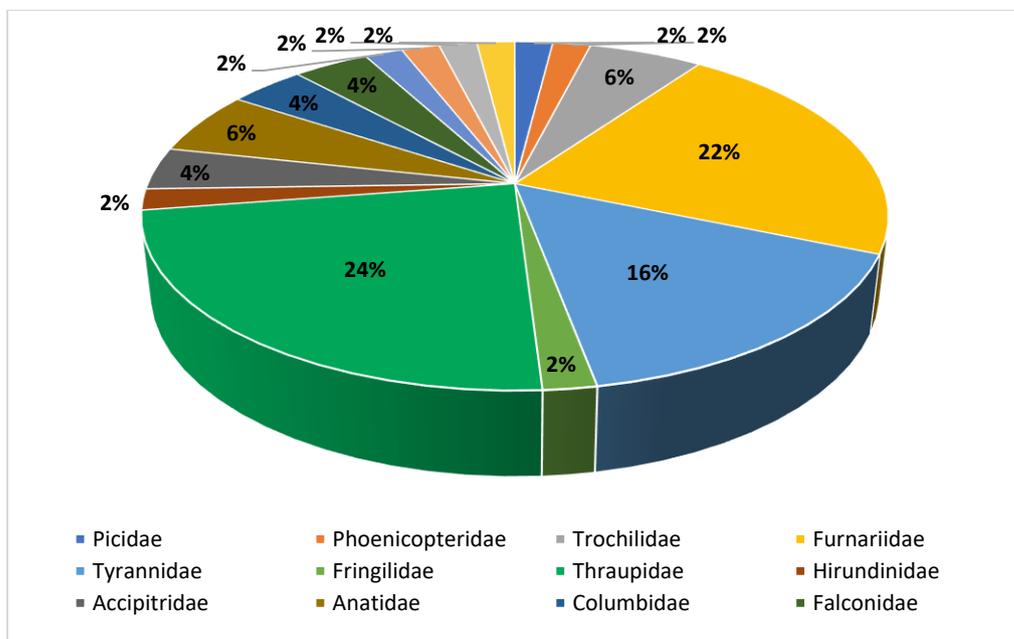
En cuanto a la riqueza por familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con 12 especies (24 %), seguido de Furnariidae con 11 especies (22 %), le sigue la familia Tyrannidae con ocho (8) especies (16 %), continúa la familia Anatidae y Trochilidae con tres (3) especies cada una (6 %), mientras que las familias Columbidae, Falconidae y Accipitridae presentaron dos (2) especies cada una (4 % respectivamente) y ocho (8) familias con una única especie que representa el 2 % de riqueza cada una (Figura 21).

Figura 20 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Figura 21 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Para el Pajonal andino se registra la presencia de 19 especies, observadas sólo para este tipo de cobertura. De las cuales destacan las especies de las familias Charadriidae como *Vanellus resplendens* “Avefria andina”, la especie *Chroicocephalus serranus* “Gaviota andina” de la familia Laridae y *Thinocorus orbignyianus* “Agachona de pecho gris” de la familia Thinocoridae; todas estas especies mencionadas pertenecen al orden Charadriiformes, cuyos miembros se caracterizan por ocupar las zonas húmedas con presencia de limos, distribuidas desde el altiplano andino hasta las costas subantárticas (Burger *et al.*, 1984), registrando para América 138 especies entre residentes y migratorias (Remsen *et. al.*, 2020). Uno de los aspectos más espectaculares de la biología de estas aves son las largas migraciones, en las que pueden recorrer miles de kilómetros, siendo las aves más cosmopolitas, las que presentan mayor índice de migración y las que muestran impresionantes desplazamientos poblacionales intercontinentales desde sus sitios reproductivos en el Ártico hasta los no reproductivos como Asia, África o América del Sur (Canevari *et al.*, 2001).

Otra familia registrada únicamente para esta cobertura vegetal fue Anatidae que agrupa a las especies conocidas como patos, cisnes, gansos y serretas, usualmente migratorias que suelen vivir en las proximidades del agua, y cuya alimentación se basa principalmente en invertebrados acuáticos, e incluso semillas de plantas acuáticas. En el área de estudio encontramos al “Pato Barcino” *Anas flavirostris*, al “Pato Crestón” *Lophoneta specularioides* y el “Cauquén Huallata” *Oressochen melanopterus*.

Cuadro 21 Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T14	T-15	T-16	T-20	T-6
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta ornata</i>	Perdiz coordillerana						x	
2	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquen huallata				x			
3	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino				x			
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato creston				x			
5	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno							x
6	Columbiformes	Columbidae	<i>Metropelia ceciliae</i>	Tortolita moteada			x				
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Metropelia melanoptera</i>	Tortolita de ala negra			x				
8	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina			x				
9	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibri negro	x		x				
10	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Colibri gigante			x				
11	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefria andina				x			
12	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris				x	x		
13	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Chadriiforme							x
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	x	x			x		x
15	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de pecho negro							x
16	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino				x		x	
17	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara coordillerano				x		x	
18	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcon aplomado							x
19	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común					x		x
20	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>	Minero de la puna					x		
21	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado		x	x			x	
22	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema				x		x	
23	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca			x	x		x	
24	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de pico recto		x					x
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino			x				
26	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral listado	x						

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T14	T-15	T-16	T-20	T-6
27	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	x	x	x				
28	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	x	x					
29	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pudibunda</i>	Canastero de quebradas	x		x				
30	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	x	x	x				
31	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca		x					
32	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino				x			
33	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski			x				
34	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna		x		x		x	
35	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca				x			
36	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocrea				x			
37	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	x						
38	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina				x	x	x	x
39	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	x	x	x				
40	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna					x		x
41	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante						x	x
42	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso	x						
43	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis raimondi</i>	Chirigue de raimondi						x	
44	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo peruano		x	x			x	
45	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano						x	
46	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo de pecho negro							x
47	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	x		x		x	x	x
48	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	x	x	x				
49	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de cola bandeada			x	x	x		
50	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar specularifer</i>	Fringilo glaciar				x			
51	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple			x				

Elaboración: ASILORZA, 2021.

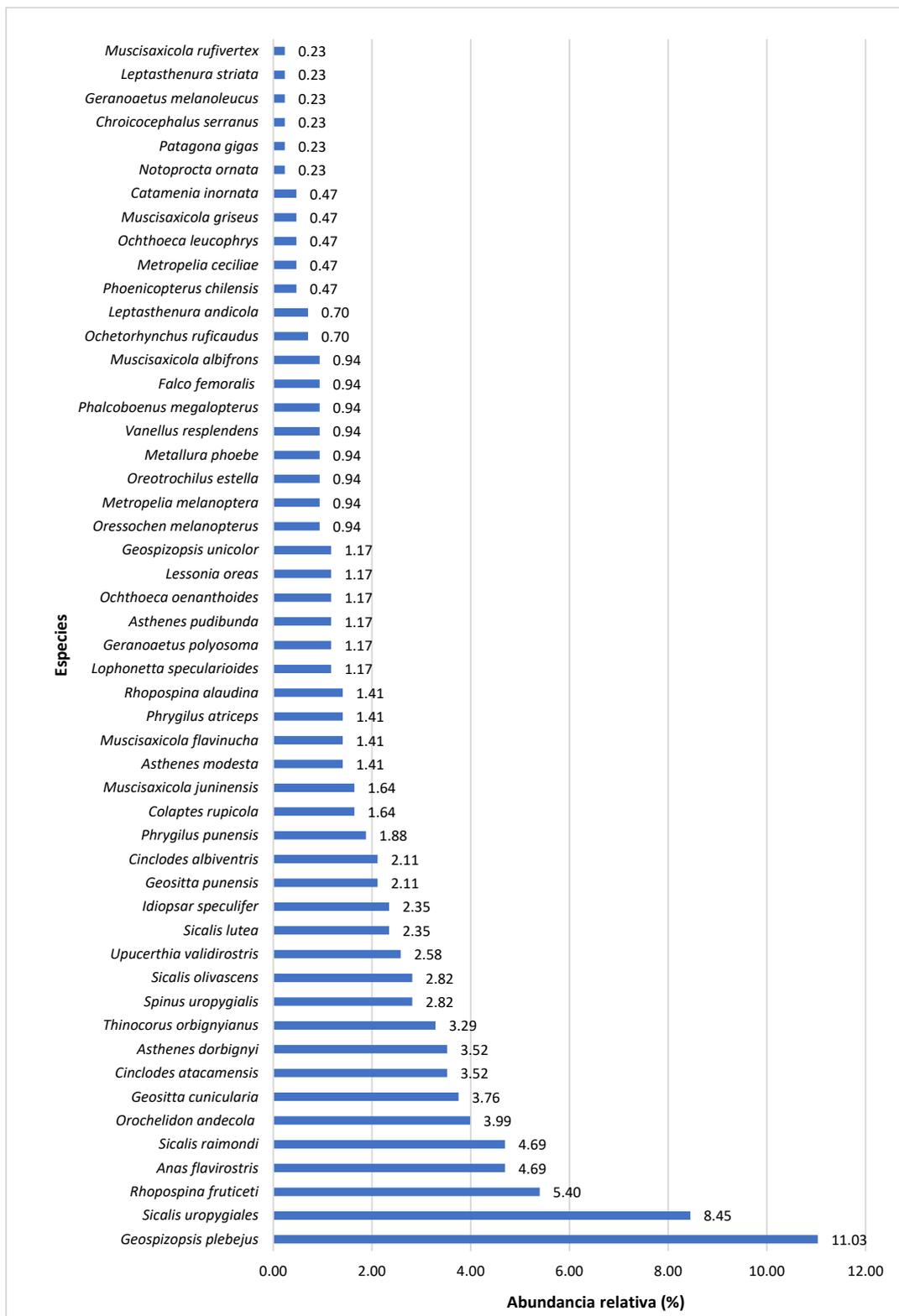
Ambos ordenes, Charadriiformes y Anseriformes, como se señala agrupan especies omnívoras que habitan cuerpos de agua como el bofedal presente en la estación de monitoreo T-15. Estas condiciones permiten el registro de estas especies para este tipo de cobertura vegetal. También se observaron otras especies asociadas a fuentes de agua como el “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis* (Phoenicopteriformes: Phoenicopteridae), el “Negrito andino” *Lessonia oreas*, la Golondrina andina “*Orochelidon andecola*” y el “Fringilo glaciar” *Idiopsar speculifer* (Passeriformes: Tyrannidae, Thraupidae y Hirundinidae respectivamente).

En cuanto a la riqueza por estación de monitoreo; las estaciones T-14 y T-15 registraron mayor riqueza con 18 y 16 especies respectivamente, seguido de los puntos T-20 con 13 especies y T-6 y O15 registraron 12 especies, en tanto las estaciones O15PC1 y T-16 (zona de abastecimiento de agua) presentaron 11 y nueve (9) especies respectivamente. El orden Passeriformes fue registrado en todas las estaciones de monitoreo, con un mayor número de especies en T-14 con 13 especies. Mientras que el orden Gruiformes fue registrado únicamente en el punto T-6 (zona de abastecimiento de agua) y Tinamiformes solamente en el punto T-15, ambos con una (1) especie cada uno.

Abundancia

La cobertura vegetal de Pajonal andino estuvo conformada por siete (7) estaciones de monitoreo, donde se registraron en total 426 individuos distribuidos en 51 especies, siendo la más abundante el “Fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 47 individuos (11.03 % abundancia relativa), seguido del *Sicalis uropygialis* “Chirigüe de lomo brillante” con 36 individuos (8.45 %), le sigue la especie *Rhopospina fruticeti* “Fringilo de pecho negro” con 23 individuos (5.40 %), y *Anas flavirostris* “Pato Barcino” y *Sicalis Raimondi* “Chirigüe de raimondii” con 20 individuos (4.69 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre 17 individuos (3.99 %) a un (1) individuo (0.23 %) (Figura 22).

Figura 22 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la cobertura de Pajonal andino presenta valores de diversidad medios (>2.03 bits/ind., con excepción de T-16: 1.87 bits/ind). El índice de Shannon-Wiener obtuvo los valores más altos para las estaciones T-15, T14, y O15PC1 (2.58, 2.56 y 2.28 bits/ind respectivamente). El índice de Simpson fluctuó entre 0.82 probits/individuo para O15 y T-16 y 0.91 probits/individuo en T-15. Este resultado para la estación T-15 se debe a la presencia de especies asociadas al bofedal, lo que permitió incrementar la lista de especies para esta cobertura vegetal.

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.82 (O15) y 0.94 (O15PC1), lo cual, nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado, principalmente para aquellas estaciones con valores más altos (Cuadro 22).

Cuadro 22 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	12	38	2.03	0.82	0.82
O15PC1	11	24	2.24	0.88	0.94
T14	18	80	2.56	0.90	0.88
T-15	16	95	2.58	0.91	0.93
T-16	8	45	1.87	0.82	0.90
T-20	13	90	2.14	0.84	0.83
T-6	12	54	2.13	0.85	0.86

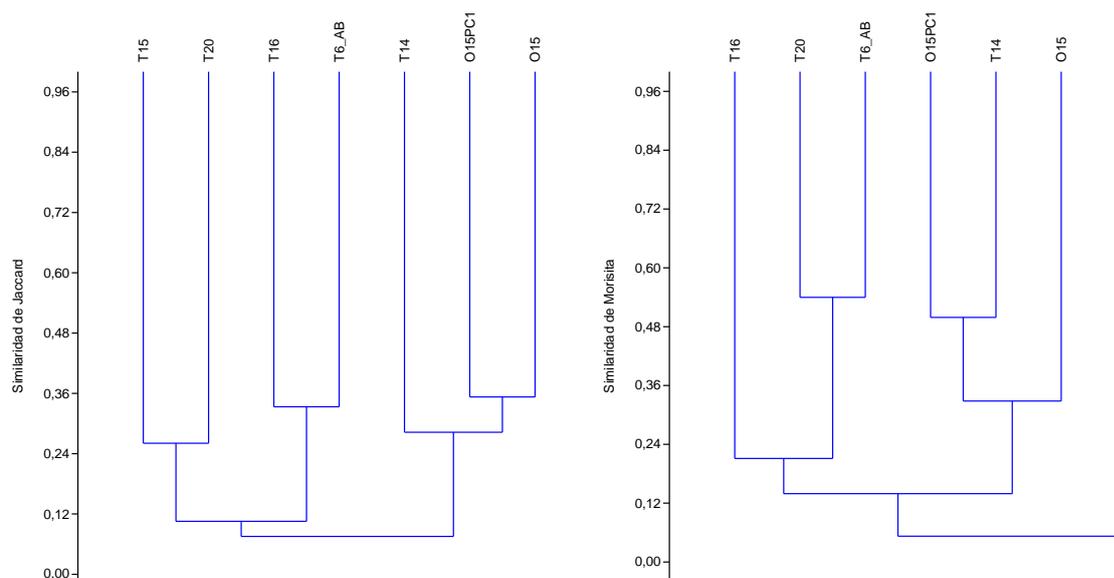
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre las estaciones de monitoreo O15PC1 y T-15 con una similitud del 36 % debido a que comparten la especie, *Muscisaxicola juninensis* “Dormila de la puna”; seguido del agrupamiento de las estaciones de monitoreo T-16 y T6 (zona de abastecimiento de agua) con una similitud del 30 % y cinco (05) especies en común, mientras que las demás estaciones de monitoreo obtuvieron similitudes menores al 25 % (Figura 23).

Según el análisis de Morisita, se forman dos agrupamientos bien definidos, el primero conformado por las estaciones de monitoreo T-20 y T6 (zona de abastecimiento de agua) con una similitud del 50 % y el segundo agrupamiento compuesto por los puntos T14 y O15PC1 con una similitud del 48 % (Figura 23).

Figura 23 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino.



Leyenda: T6-AB = T6 zona de abastecimiento de agua.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.1.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se encontró tres (3) coberturas vegetales y cinco (5) formaciones vegetales. Dentro de la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino encontramos a la formación de vegetación de Matorral arbustivo donde se registró un total de 14 especies y 62 individuos. Los valores de diversidad indican que esta cobertura presenta una diversidad media ($H' = 2.29$ bits/ind).

En el caso de la cobertura vegetal Matorral arbustivo se ubican tres (3) formaciones: Cardonal, Matorral arbustivo y Monte Ribereño, siendo la segunda y la última formación las que tienen mayor riqueza y abundancia de especies con 28 y 26 especies registradas. Para cada una de las tres (3) estaciones de monitoreo que la conforman el Matorral arbustivo se identificaron 28 especies (O6:18; O9:16; O10:15 especies) y 176 individuos (O6:29; O9:93; O10:54 individuos). Para cada una de las dos (2) estaciones de monitoreo que la conforman el monte ribereño se identificaron 26 especies (O8:18; T6:16 especies) y 193 individuos (O8:109; T6:84 individuos). De manera general,

esta cobertura presentó una diversidad casi alta cuyo valor del índice de Shannon-Wiener fue 2.95 bits/individuo.

Finalmente, la cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por dos (2) formaciones: Bosque de Polylepis y Pajonal-Matorral arbustivo, con tres (3) estaciones de monitoreo, siendo T14 la estación con mayor riqueza y abundancia con 18 especies y 80 individuos. Esta cobertura registró la mayor diversidad para la zona de operación, esta fue una diversidad media para el índice de diversidad de $H' = 2.82$ bits/individuo. Es importante señalar que en general esta zona de operaciones presentó una diversidad alta, por tener un valor mayor al $H' = 3.00$ bits/ind.

Cuadro 23 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	O31	14	62	2.29	0.87	0.87
Bosque relicto altoandino			7	22	14	62	2.29
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	7	18	1.80	0.81	0.92
Matorral arbustivo	Cardonal	O34	10	39	1.84	0.77	0.80
Matorral arbustivo	Cardonal	OCONTROL	9	40	1.87	0.81	0.85
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O10	15	54	2.53	0.91	0.93
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O6	12	29	2.29	0.88	0.92
Matorral arbustivo	Matorral arbustivo	O9	17	93	2.29	0.86	0.81
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	O8	18	109	2.36	0.85	0.82
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	T6	17	84	2.42	0.88	0.85
Matorral arbustivo			38	406	38	466	2.95
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	12	38	2.03	0.82	0.82
Pajonal andino	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	11	24	2.24	0.88	0.94
Pajonal andino	Pajonal - Matorral arbustivo	T14	18	80	2.56	0.90	0.88
Pajonal andino			33	101	26	142	2.82

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento de agua solo estuvo presente la cobertura vegetal Pajonal andino, donde se evaluaron cuatro (4) estaciones de monitoreo, todos presentan la formación vegetal Pajonal andino. Las estaciones de esta cobertura presentaron una diversidad alta cuyos índices de Shannon-Wiener fueron superiores a 3.0 bits/ind, por lo que la diversidad de la zona fue alta y alcanzo un valor de $H' = 3.15$ bits/ind. Es decir, la zona de abastecimiento presentó valores más altos para los índices de diversidad estimados.

Cuadro 24 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento

Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal andino	T-15	16	95	2.58	0.91	0.93
Pajonal andino	Pajonal andino	T-16	8	45	1.87	0.82	0.90
Pajonal andino	Pajonal andino	T-20	13	90	2.14	0.84	0.83
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	12	54	2.13	0.85	0.86
Total Zona de Abastecimiento			33	284	3.15	0.94	0.90

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

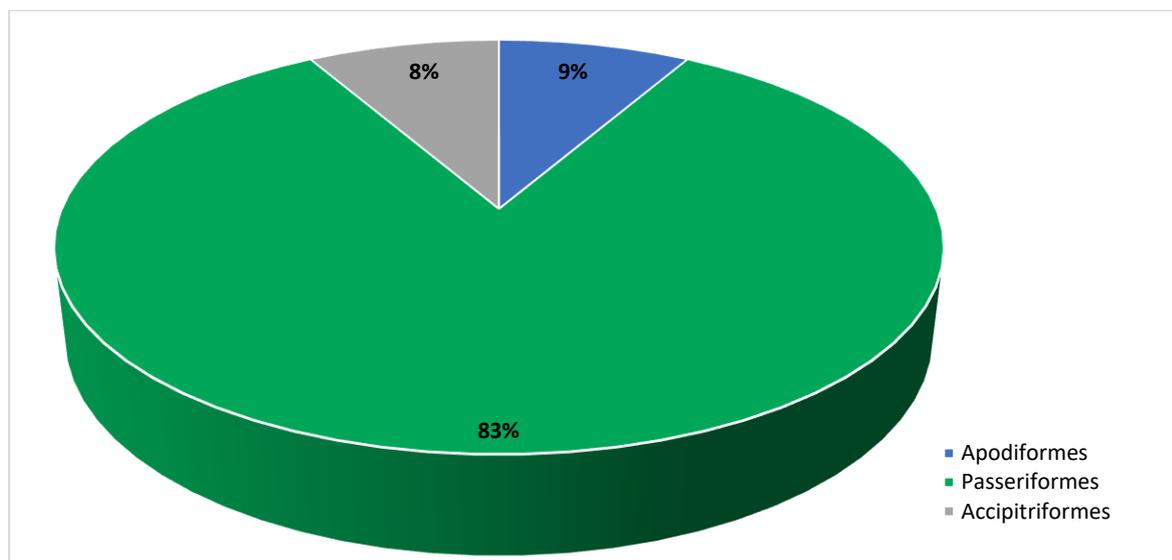
ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

Composición y riqueza

Para la formación vegetal Bosque de Polylepis se evaluó una (1) estación de monitoreo durante la temporada húmeda 2021 (O15), en esta formación se registró 12 especies distribuidas en tres (3) órdenes y seis (6) familias. El orden dominante fue los Passeriformes con 10 especies que representa el 83 % de la riqueza de esta formación, en tanto los órdenes Accipitriformes y Apodiformes registraron una (1) especie cada uno (9 % respectivamente) (Figura 24). La dominancia del orden Passeriformes se debe a la gran variedad de adaptaciones que presenta este grupo, lo cual, les permite aprovechar los recursos alimentarios, los estratos y los refugios sin generar competencia entre ellas.

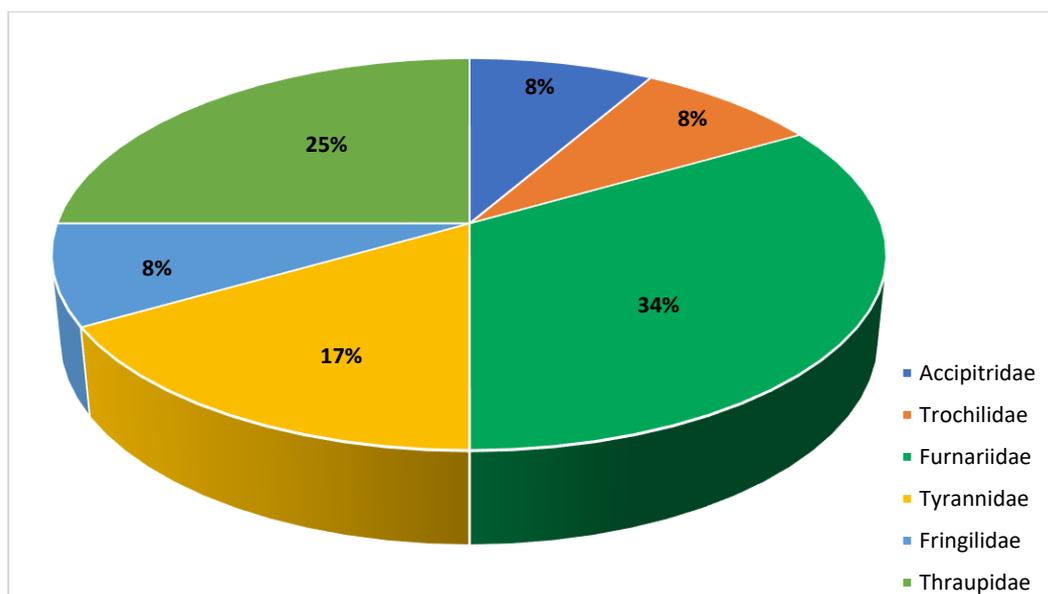
Figura 24 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Para el caso de las familias registradas, Furnariidae fue la de mayor número de especies, con cuatro (4) especies (34 %), seguido de la familia Thraupidae con tres (3) especies (25 %) y Tyrannidae con dos (02) especies (17 %), mientras que las familias Accipitridae, Trochilidae y Fringillidae registraron una (1) sola especie cada una (8 % respectivamente) (Figura 25).

Figura 25 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis

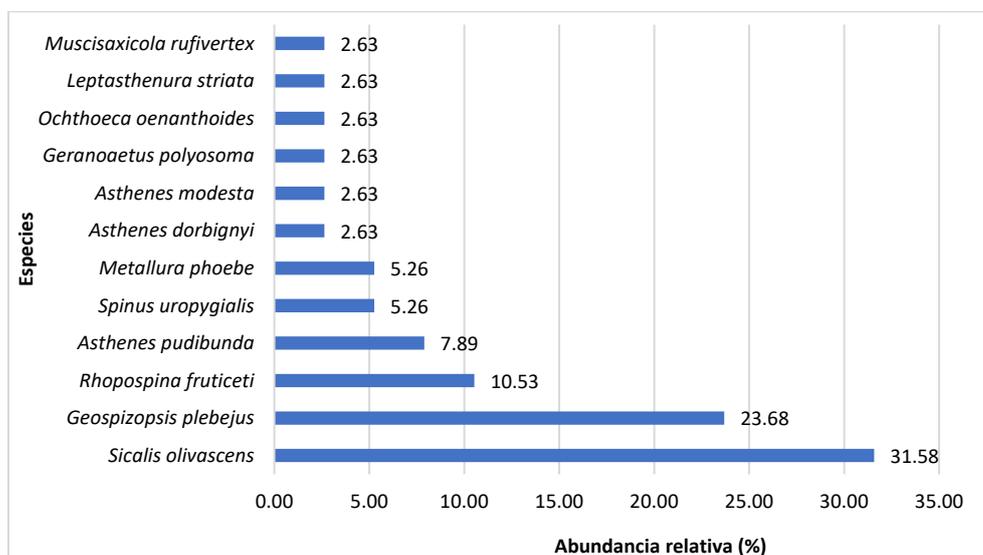


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación esta compuesta únicamente por la estación O15, donde se registró 38 individuos. La especie más abundante fue el “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* con doce individuos (31.58 % abundancia relativa), seguido del “Fringilo de pecho cenizo” *Geospizopsis plebejus*, “Fringilo de pecho negro” *Rhopospina fruticeti* y Canastero de quebradas “*Asthenes pudibunda*” con nueve (9), cuatro (4) y tres (3) individuos cada uno (23.68; 10.53; 7.89 % respectivamente), finalmente las demás especies registradas presentaron un (1) individuo cada una (4.35 %). (Figura 26).

Figura 26 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepsis.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

Para analizar la diversidad de las especies de aves registradas en el Bosque de Polylepsis durante esta temporada, se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), así como el índice de diversidad de Simpson (1-D) y el índice de equidad de Pielou (J'), para cada estación de monitoreo. Los resultados obtenidos en las formaciones vegetales se presentan en el Cuadro 25. Los valores de diversidad obtenidos indican que dicha formación presenta una diversidad media y una distribución casi homogénea del número de individuos en las especies registradas, con $H'=2.03$ bits/ind, $1-D=0.82$ probits/ind y $J'=0.82$.

Cuadro 25 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepsis

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	12	38	2.03	0.82	0.82

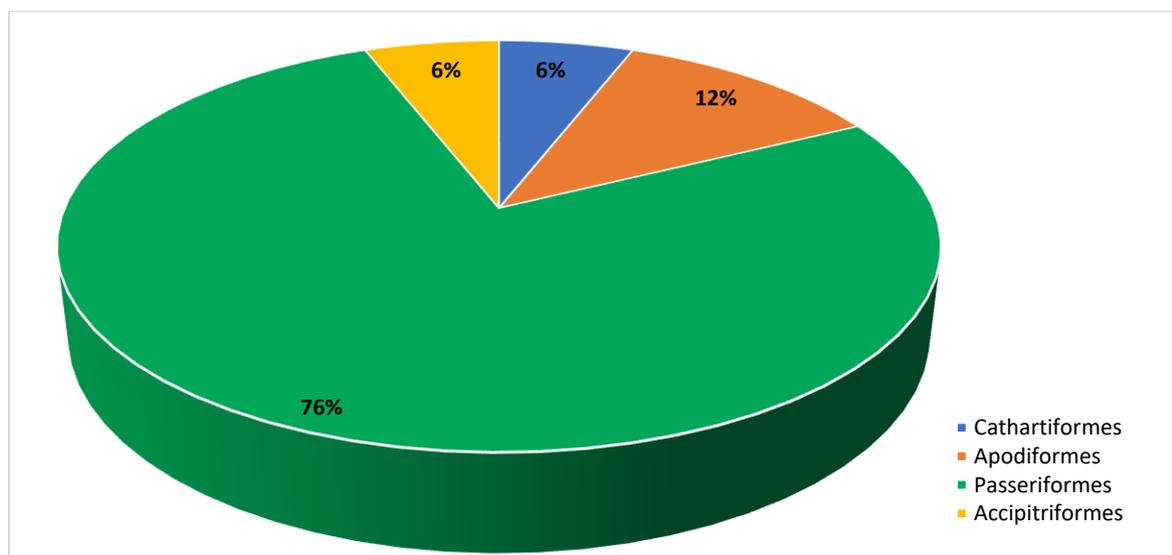
Elaboración: ASILORZA, 2021.

B. CARDONAL-PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

Composición y riqueza

Para formación vegetal Cardonal - Piso de Cactáceas columnares se evaluaron un total de tres (3) estaciones de monitoreo durante la temporada húmeda. En esta formación vegetal se registró un total de 17 especies, seis (6) familias y cuatro (4) órdenes (Figura 27). El orden dominante fue los Passeriformes con 13 especies (76 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con dos (2) especies (12 % del total), mientras que los demás órdenes Accipitriformes y Cathartiformes (Figura 27).

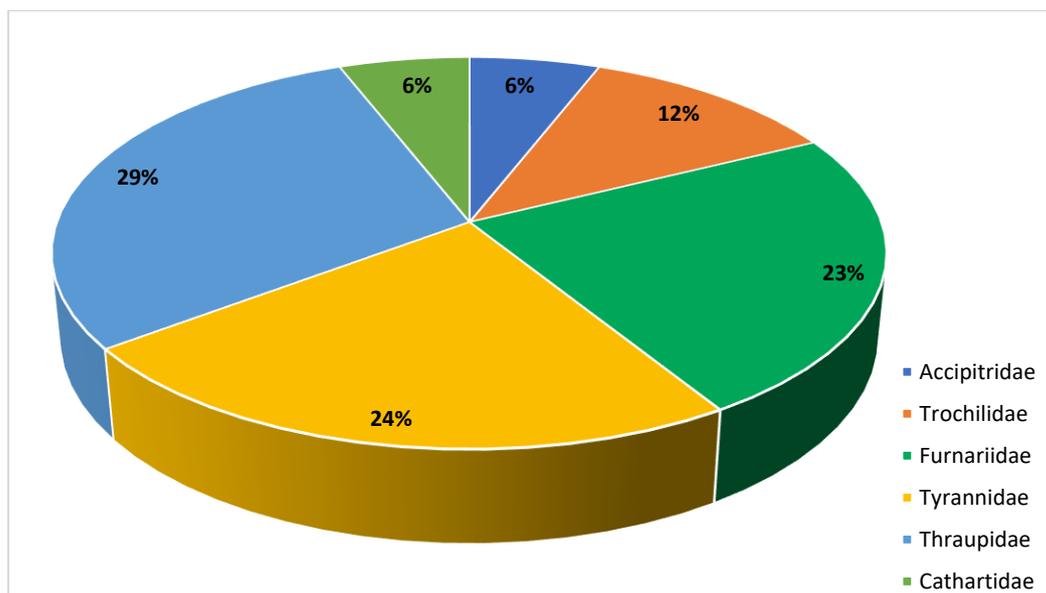
Figura 27 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a las seis (6) familias registradas, Thraupidae fue la de mayor número de especies, con cinco (5) especies (29 %), seguido de la familia Furnariidae y Tyrannidae con cuatro (4) especies cada uno (24 %), y la familia Trochilidae con dos (2) especies (12 %), mientras que las familias Accipitridae y Cathartidae registraron una (1) sola especie cada una (6 % respectivamente) (Figura 28).

Figura 28 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares.

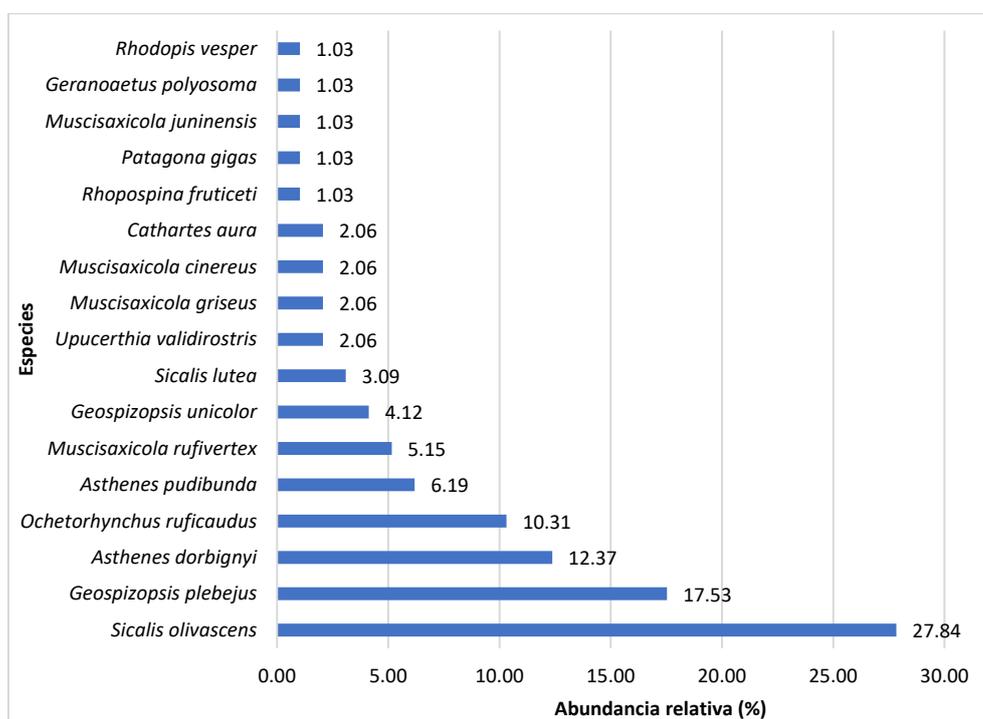


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por los puntos M52, O34 y OCONTROL, registró en total 97 individuos. La especie más abundante fue *Sicalis olivascens* "Chirigüe verdoso" con 27 individuos (27.84 % de abundancia relativa), seguido del "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 17 individuos (17.53 % de abundancia relativa), y *Asthenes dorbignyi* "Canastero de pecho cremoso" y con 12 individuos (12.37 %), en menor abundancia relativa se tiene las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre 10 individuos (10.31 %) a un (1) individuo (1.03 %) (Figura 29).

Figura 29 Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal - Piso de Cactáceas columnares



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Cardonal – Piso de cactáceas columnares presentó una diversidad ligeramente baja (>2 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.77 y 0.81 probits/ind. y 0.80 a 0.92, que nos indican la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre presentes en las estaciones de monitoreo (Cuadro 26).

Cuadro 26 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
M52	7	18	1.80	0.81	0.92
O34	10	39	1.84	0.77	0.80
OCONTROL	9	40	1.87	0.81	0.85

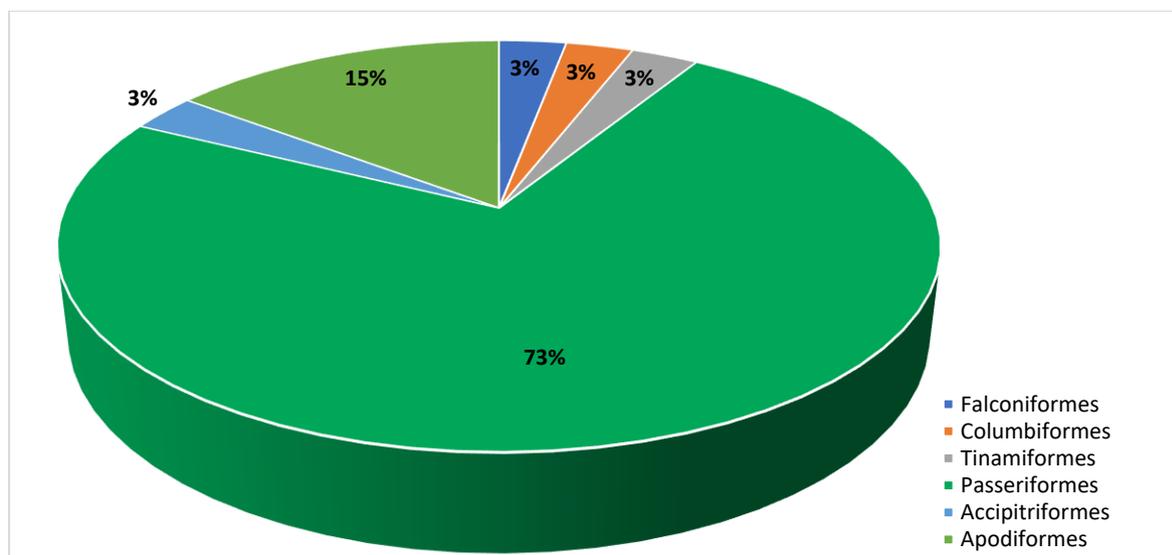
Elaboración: ASILORZA, 2021.

C. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Un total de cuatro (4) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda. Se registró un total de 34 especies, seis (6) órdenes y 10 familias (Figura 30). El orden dominante fueron los Passeriformes con 25 especies (75 % de riqueza), le sigue en menor proporción el orden Apodiformes con cinco (5) especies (15 %), mientras que los órdenes Accipitriformes, Tinamiformes, Falconiformes y Columbiformes registraron una (1) especie cada uno que representa al 3 % respectivamente. (Figura 30).

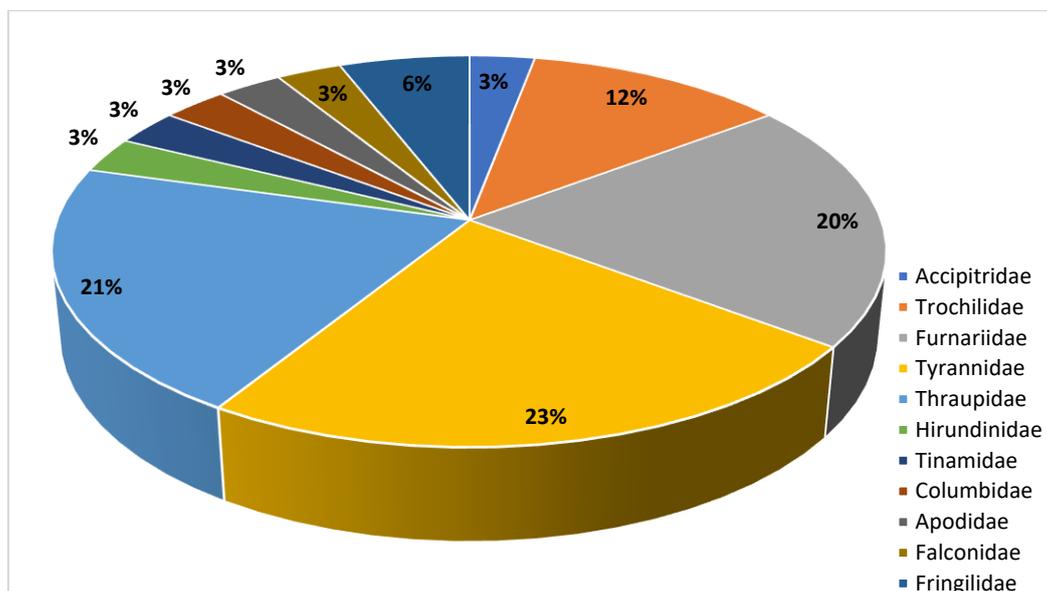
Figura 30 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de familias registradas, Tyrannidae fue la de mayor riqueza, con ocho (8) especies (23 %), seguido de la familia Thraupidae y Furnariidae con siete (7) especies (21 %), le siguen las familias Trochilidae y Fringilidae con cuatro (4) (12 %) y dos (2) especies (6 %) respectivamente, mientras que las otras seis (6) familias registradas presentaron una (1) sola especie cada una (3 % respectivamente) (Figura 31).

Figura 31 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral arbustivo

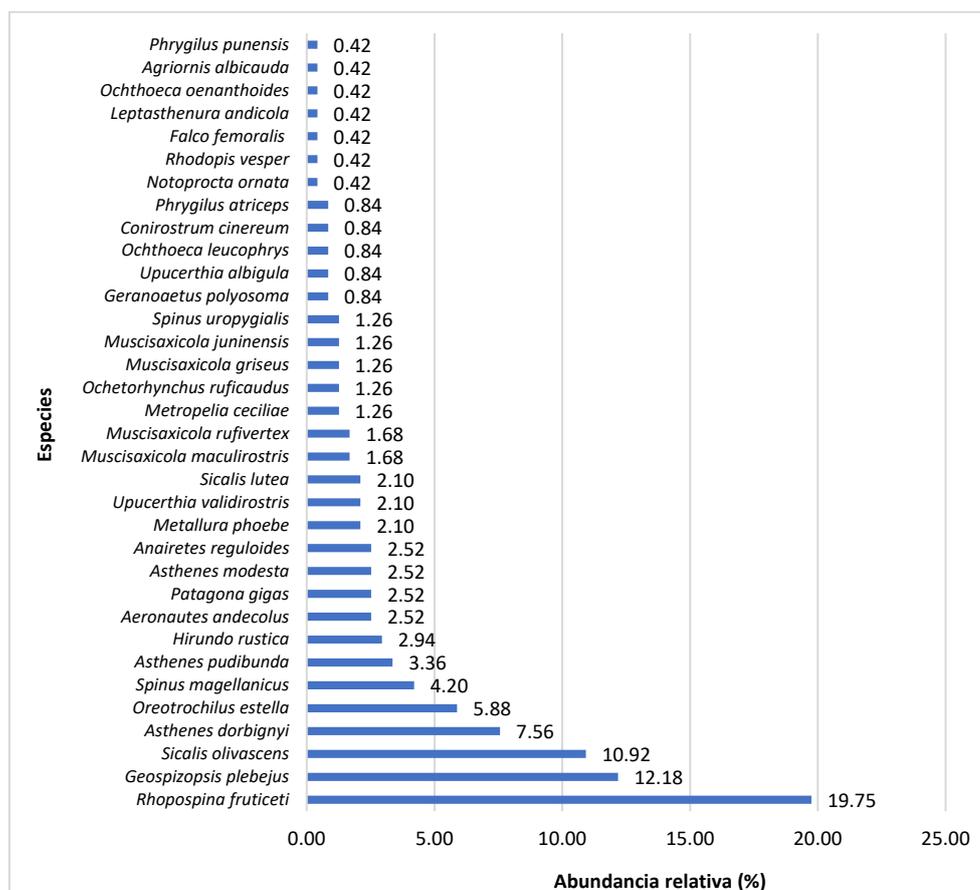


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por un mayor número de estaciones de monitoreo (4 puntos en total), registró en total 238 individuos. La especie más abundante fue “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 47 individuos (19.75 % abundancia relativa), seguido del el “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 29 individuos (12.18 %), le siguen las especies *Sicalis olivascens* “Chirigüe verdoso” y *Asthenes dorbignyi* “Canastero de pecho cremoso” con 26 y 18 individuos respectivamente (10.92 y 7.56 %), *Oreotrochilus estella* “Estrella andina” con 14 individuos (5.88 % respectivamente), y *Spinus magellanicus* “Jilguero encapuchado” con 10 individuos (4.20 %); finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre ocho (8) individuos (3.3.6 %) a un (1) individuo (0.42 %) (Figura 32).

Figura 32 Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral arbustivo presentó valores de diversidad medios a altos. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 2.53 bits/individuo en O10 hasta 2.29 bits/individuo en las demás estaciones de monitoreo (O6, O9 y O31), este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.80 probits/individuo para O9 y 0.87 probits/individuo en O6 (Cuadro 27).

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En ese sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.81 (O9) y 0.93 (O10), lo que nos señala que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuidas de forma uniforme para cada una de las especies registradas, con una ligera excepción para la estación O9 que presenta el menor valor, por tanto, la dominancia de una o más especies.

Cuadro 27 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O10	15	54	2.53	0.91	0.93
O31	14	62	2.29	0.87	0.87
O6	12	29	2.29	0.88	0.92
O9	17	93	2.29	0.86	0.81

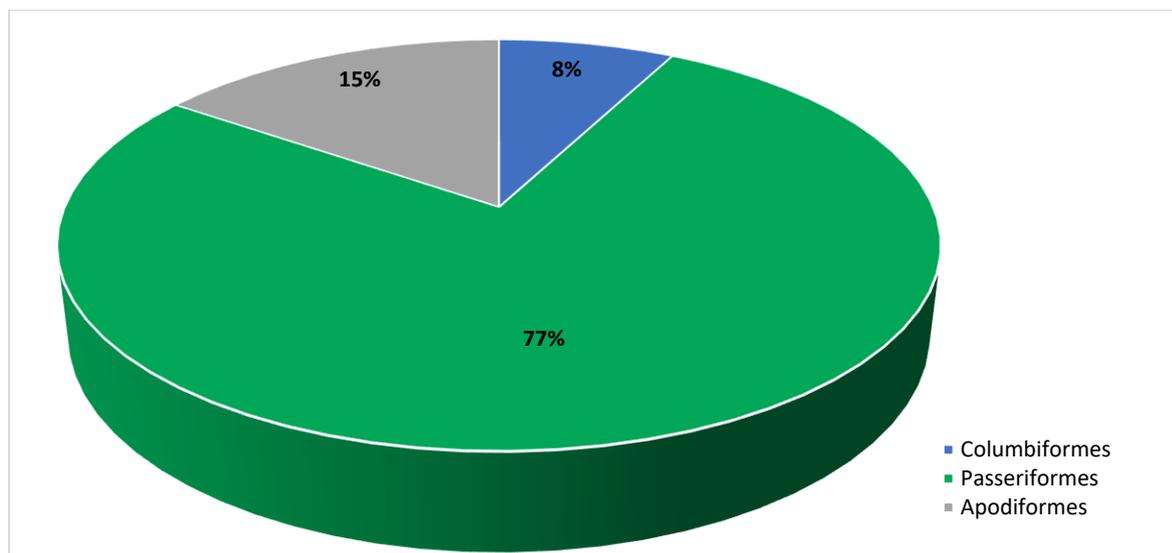
Elaboración: ASILORZA, 2021.

D. MONTE RIBEREÑO

Composición y riqueza

Para la evaluación del monte ribereño se evaluaron dos (2) estaciones de monitoreo durante la temporada húmeda. En esta formación se registraron un total de 26 especies, tres (3) órdenes y ocho (8) familias (Figura 33). El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 20 especies (77 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con cuatro (4) especies (15 % del total), y finalmente el orden Columbiformes que registró solo una (1) especie (4.55 %) (Figura 33).

Figura 33 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño

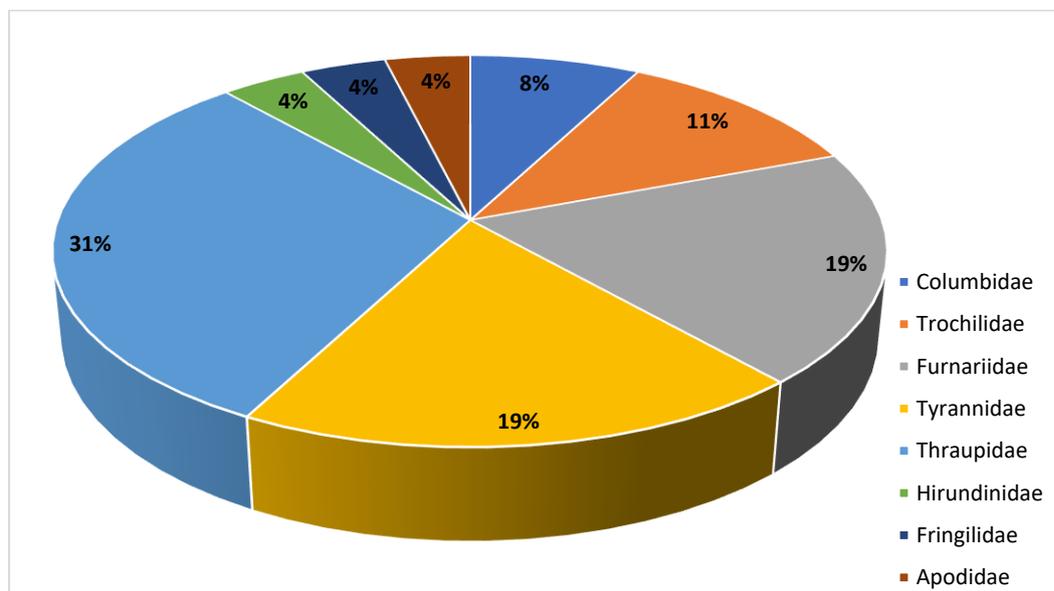


Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la riqueza por familias, Furnariidae presentó el mayor número de especies con ocho (8) especies (31 %), seguido de Tyrannidae y Furnariidae con cinco (5) especies cada uno (19 %), le siguen la familia Trochilidae y Columbidae con tres (3) y dos (2) especies respectivamente (11 y 8 %

respectivamente), en tanto las familias Hirundinidae, Fringilidae y Apodidae registraron una (1) especie cada una (4 % respectivamente) (Figura 34)

Figura 34 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño

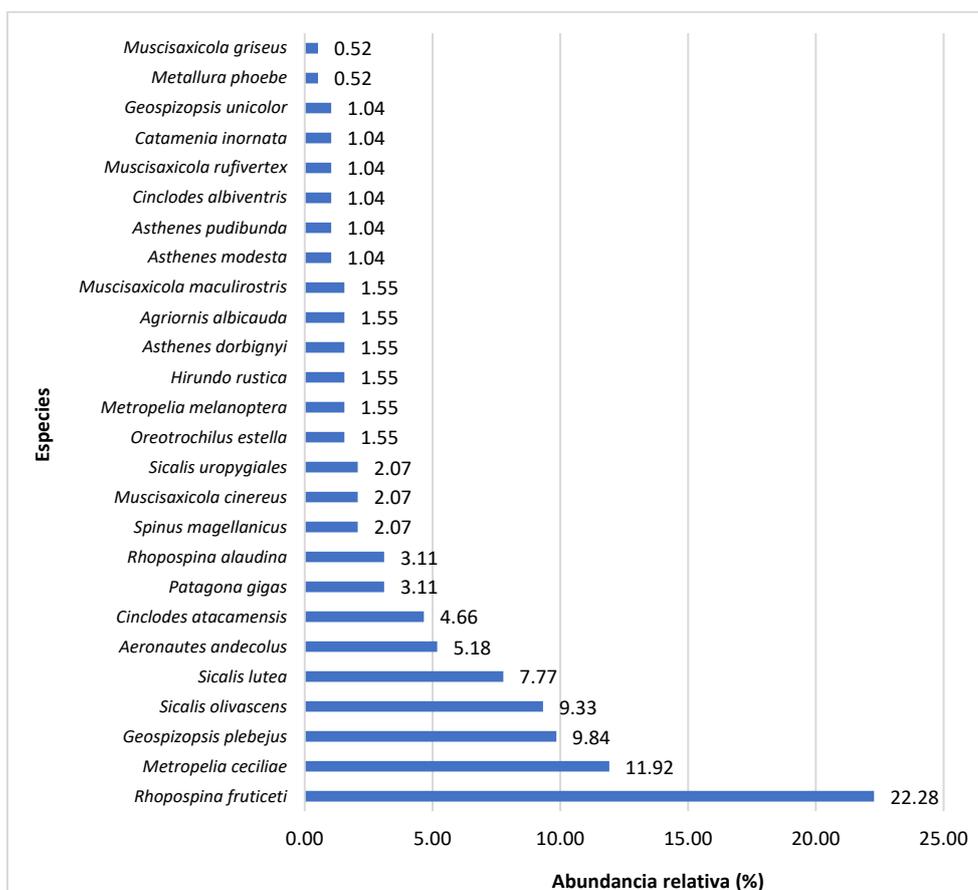


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O8 y T6 (zona de operaciones), registró en total 193 individuos. La especie más abundante fue el “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 43 individuos (22.28 % abundancia relativa), seguido de la “Tortolita moteada” *Metopelia ceciliae* con 23 individuos (11.92 %), “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 19 individuos (9.84 %) y “Chirigüe verdoso” *Sicalis olivascens* con 18 individuos (9.33 %), “Chirigüe de la puna” *Sicalis lutea* y “Vencejo andino” *Aeronautes andecolus* con 15 y 10 individuos (7.77 y 5.18 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre nueve (9) individuos (5.66 %) a un (1) individuo (0.52 %) (Figura 35).

Figura 35 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Monte ribereño presentó una diversidad media a alta (> 3.0 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.85 a 0.88 probits/ind. y 0.82 a 0.85 respectivamente, lo que indica la no dominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre estas (Cuadro 28).

Cuadro 28 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	18	109	2.36	0.85	0.82
T6	17	84	2.42	0.88	0.85

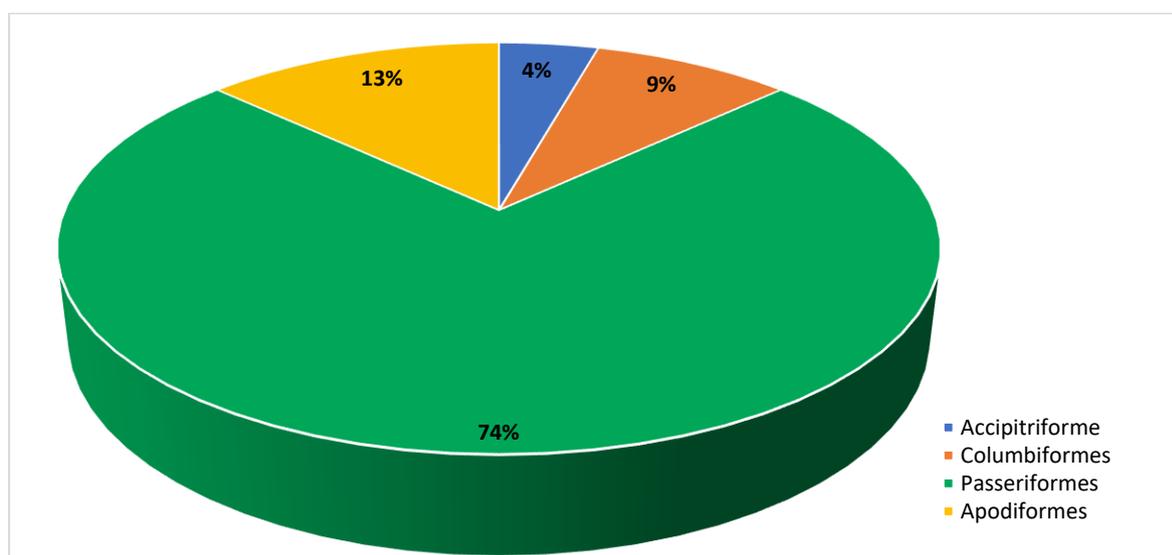
Elaboración: ASILORZA, 2021.

E. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Dos (2) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda en esta formación, registrándose un total de 23 especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y siete (7) familias (Figura 36). El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 17 especies (74 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con tres (3) especies (13 % del total), y finalmente los órdenes Columbiformes y Accipitriformes registraron dos (2) y una (1) especie respectivamente (9 y 4 %) (Figura 36).

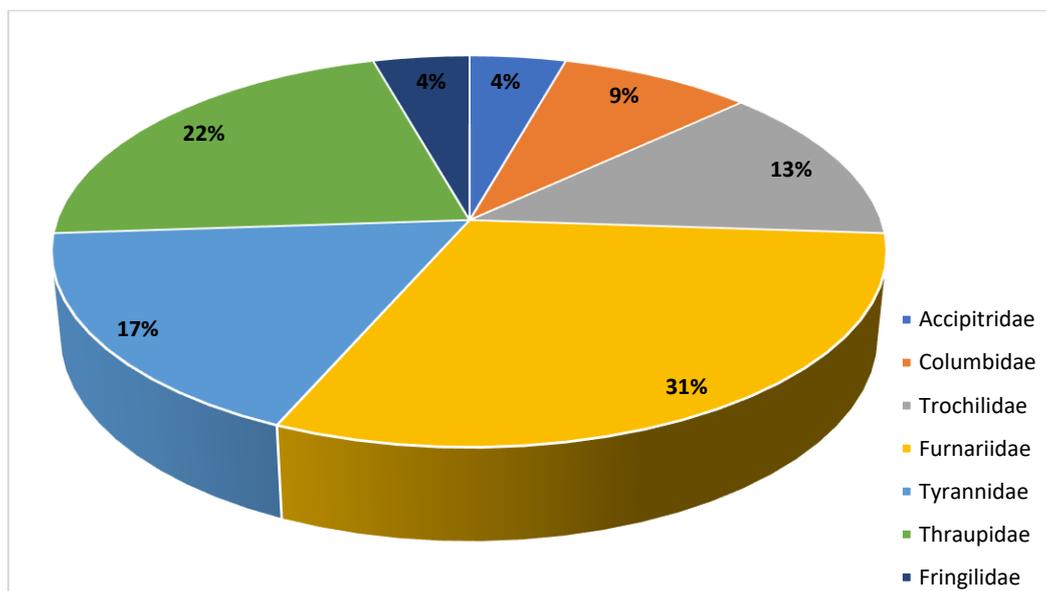
Figura 36 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la riqueza por familias, Furnariidae presentó el mayor número de especies con siete (7) especies (31 %), seguido de Thraupidae con cinco (5) especies (22 %), le siguen las familias Tyrannidae y Trochilidae con cuatro (4) y tres (3) especies respectivamente (17 y 13 %), en tanto las familias Columbidae, Accipitridae, y Fringilidae registraron dos (2) y una (1) especie cada una (9 y 4 % respectivamente) (Figura 37).

Figura 37 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

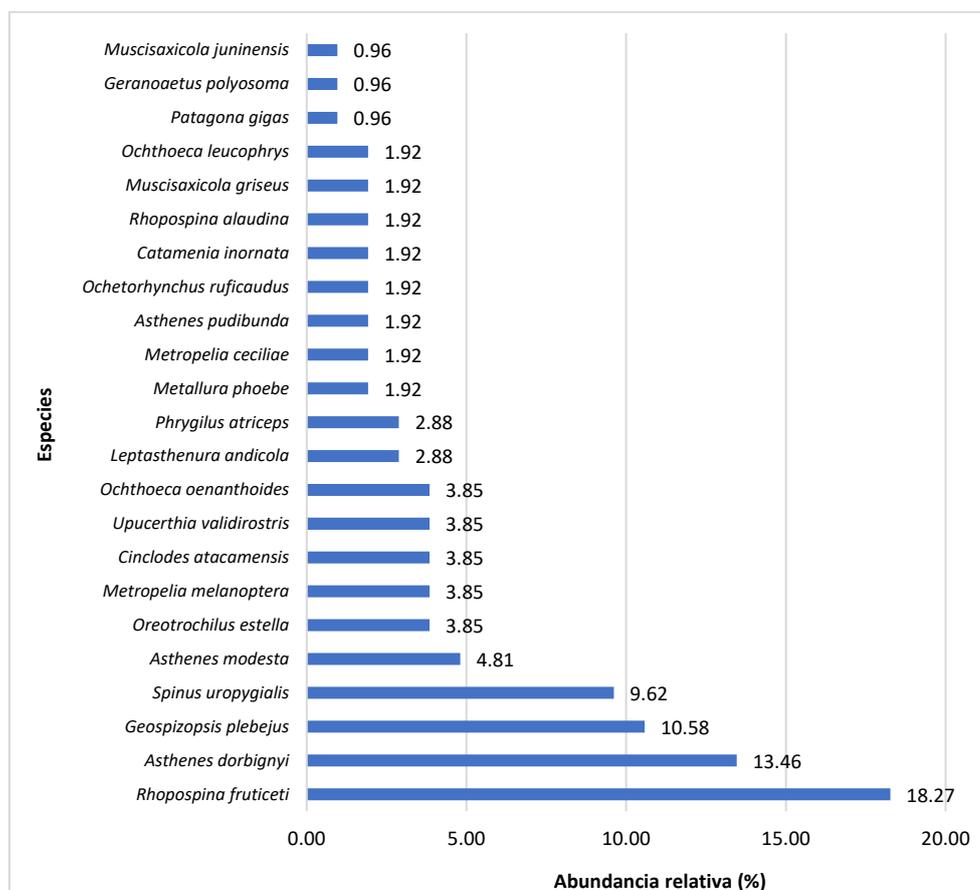


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación está compuesta por las estaciones de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total 193 individuos. La especie más abundante fue el “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 19 individuos (18.27 % abundancia relativa), seguido del “Canastero de pecho cremoso” *Asthenes dorbignyi* con 14 individuos (13.58 %), le sigue el “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 11 individuos (10.58 %) y la especie *Spinus uropygialis* “Jilguero cordillerano” con 10 individuos cada una (9.62 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre cuatro (4) individuos (3.85 %) a un (1) individuo (0.96 %) (Figura 38).

Figura 38 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Pajonal-Matorral arbustivo presentó una diversidad media, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 2.24 bits/ind en O15PC1 y 2.56 bit/ind en T14. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.88 a 0.90 probits/ind. y 0.88 a 0.94 respectivamente, lo que indica la distribución casi homogénea de los individuos entre las especies registradas (Cuadro 29).

Cuadro 29 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	11	24	2.24	0.88	0.94
T14	18	80	2.56	0.90	0.88

Elaboración: ASILORZA, 2021.

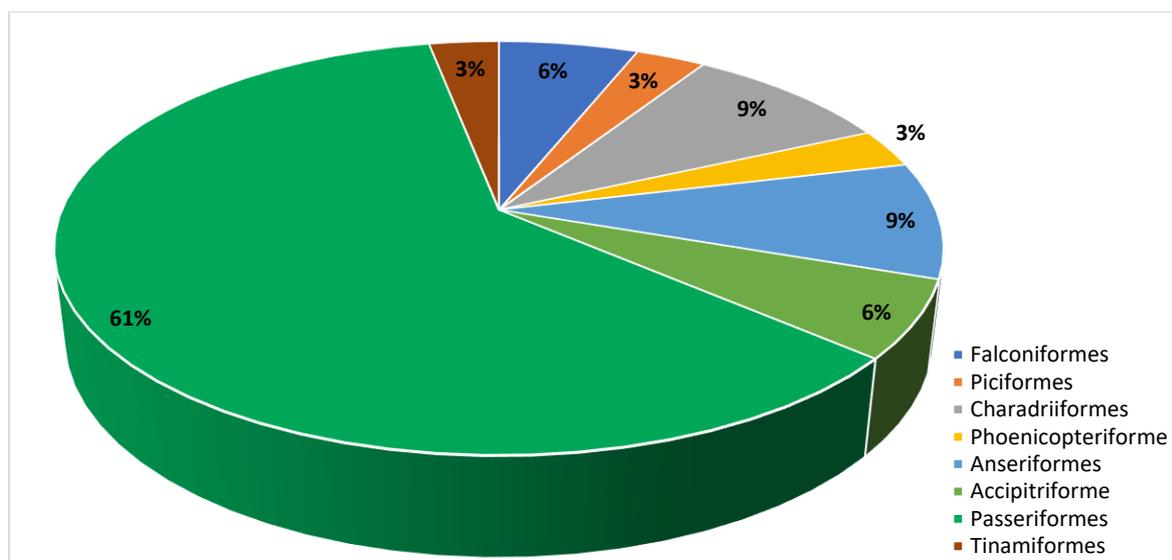
ZONA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

F. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Un total de cuatro (4) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda. Se registró un total de 33 especies, ocho (8) órdenes y 13 familias (Figura 39). El orden dominante fueron los Passeriformes con 20 especies (61 % de riqueza), le sigue en menor proporción el orden Charadriiformes y Anseriformes con tres (3) especies (9 %), y Falconiformes y Accipitriformes con dos (2) especies (6 %). Mientras que los órdenes Piciformes, Phoenicopteriformes y Tinamiformes registraron una (1) especie cada uno que representa al 3 % respectivamente. (Figura 39).

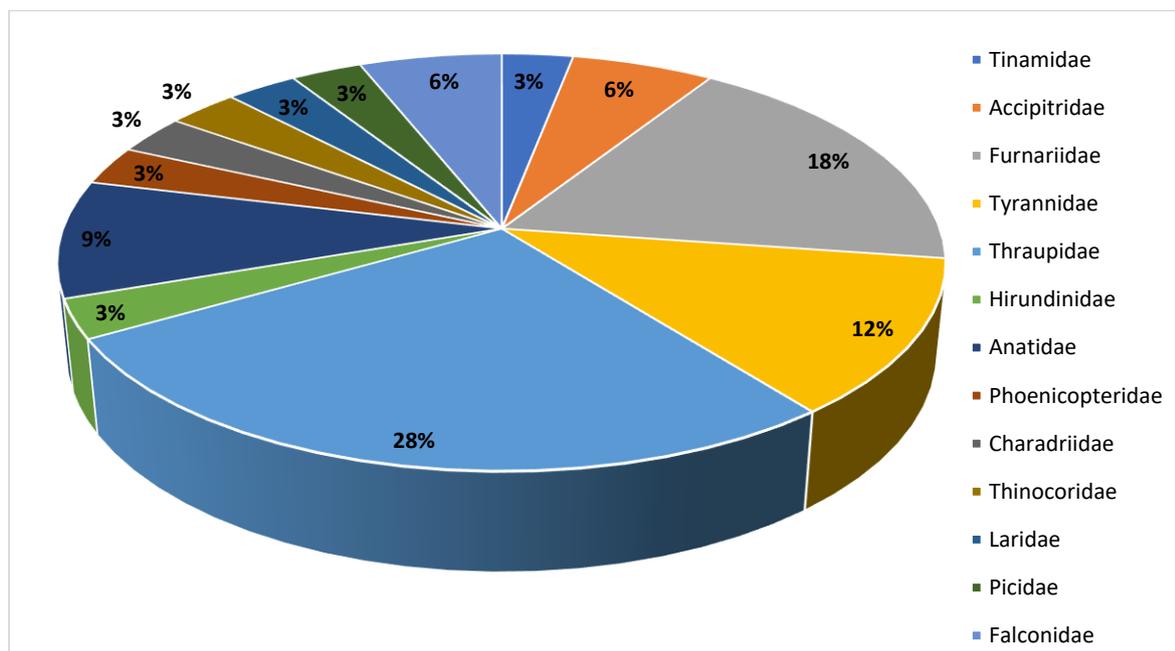
Figura 39 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de familias registradas, Thraupidae fue la de mayor riqueza, con nueve (9) especies (28 %), seguido de la familia Furnariidae con seis (6) especies (18 %), le siguen las familias Tyrannidae y Anatidae con cuatro (4) (12 %) y tres (3) especies (9 %) respectivamente, mientras que las otras nueve (9) familias registradas presentaron dos (2) y una (1) sola especie (6 y 3 % respectivamente) (Figura 40).

Figura 40 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal andino

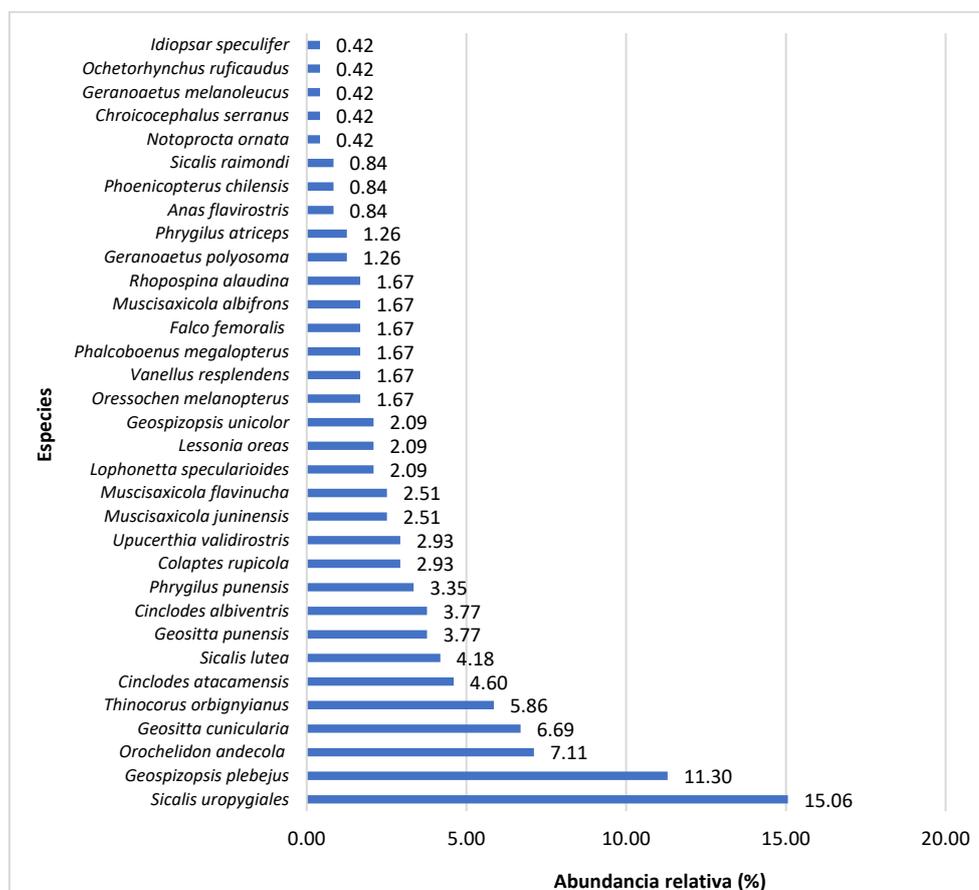


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por un mayor número de estaciones de monitoreo (4 puntos en total), registró en total 239 individuos. La especie más abundante fue “Chirigue de lomo brillante” *Sicalis uropygiales* con 36 individuos (15.06 % abundancia relativa), seguido del el “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 27 individuos (11.30 %), le siguen las especies *Orochelidon andecola* “Golondrina andina” y *Geositta cunicularia* “Minero común” con 17 y 16 individuos respectivamente (7.11 y 6.69 %), “Agachona de pecho” *Thinocorus orbignyianus* con 14 individuos (5.86 % respectivamente), y “Churrete de ala blanca” *Cinclodes atacamensis* con 11 individuos (4.60 %); finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre nueve (9) individuos (3.77 %) a un (1) individuo (0.42 %) (Figura 41).

Figura 41 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la formación de Pajonal en total valores de diversidad altos (> 3 bits/ind). El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 1.87 bits/individuo en T-16 hasta 2.13, 2.14 y 2.58 bits/individuo en las demás estaciones de monitoreo: T-6, T-20 y T-15 respectivamente. Este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.82 probits/individuo para T-16 y 0.91 probits/individuo en T-15 (Cuadro 30).

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En ese sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.83 (T-29) y 0.93 (T-15), lo que nos señala que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuidas de forma uniforme para cada una de las especies registradas, con una ligera excepción para la estación T-20 que presenta el menor valor, por tanto, la dominancia de una o más especies.

Cuadro 30 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal andino

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T-15	16	95	2.58	0.91	0.93
T-16	8	45	1.87	0.82	0.90
T-20	13	90	2.14	0.84	0.83
T-6	12	54	2.13	0.85	0.86

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.5. CENSO DE RHEA PENNATA "SURI"

El Suri (*Rhea pennata*) es el ave no voladora más grande de América; puede llegar a medir hasta 1.5 m de altura y pesar hasta 30 kg. Esta especie, cuya alimentación es predominantemente herbívora, habita en las alturas de Bolivia, Chile y Perú (Puno, Moquegua y Tacna), por encima de los 4 300 m. La población del Suri viene decreciendo, situación que se evidencia en los censos nacionales realizados, donde 447 suris fueron registrados en el I Censo Nacional y 350 suris en el II Censo Nacional (MINAGRI, 2018).

Históricamente, el uso del vasto plumaje del Suri, durante el incanato estuvo destinado exclusivamente a la realeza. El arte rupestre, iconografía y mitos del Altiplano reflejan el estatus de símbolo que el suri tuvo para los pueblos andinos, que lo consideraron como anunciador de la lluvia.

Pese a su importancia, el suri se encuentra amenazado por la caza y recolección ilegal de sus huevos, plumas y partes; por ello, fue incluido en el Apéndice I de la Convención CITES y catalogado en "Peligro Crítico" por la legislación peruana (Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI).

Para el área de estudio se establecieron cuatro (4) transectos para el Censo de Suris, de los cuales un (1) transecto (Suri 1) se logró visualizar siete (7) individuos. Es importante señalar que evaluar debido a que se encontraban intervenidos las estaciones del censo se redujo el esfuerzo de muestreo, generándose un esfuerzo de muestreo de 1 000 m (Cuadro 31).

Cuadro 31 Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris

Código de Transecto	Longitud por transecto (metros)	Total (metros)
Suri 1	2 500	10 000
Suri 2	2 500	
Suri 3	2 500	
Suri 4	2 500	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

De la evaluación en los cuatro (4) transectos restantes: Suri 1, Suri 2, Suri 3 y Suri 4, se registró un avistamiento directo en Suri 1, que determinó la presencia de la especie (*Rhea pennata*) (Cuadro 32).

Cuadro 32 Evidencia de Suris en el área de estudio

Evidencia	Transecto	Zona	Coordenada de inicio		Coordenada de final	
			Este	Norte	Este	Norte
Registro visual	Suri 1	19K	340757	8141388	344351	8140785

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.1.6. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Especies categorizadas en la normativa nacional e internacional

Según la legislación nacional en la lista “Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre” del D.S. N° 004-2014-MINAGRI, tres (3) especies se encuentran dentro de esta lista, el “Ñandú Petiso” *Rhea pennata* categorizado como Peligro Crítico (CR), el “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT) y el “Arriero de cola blanca” “*Agriornis albicauda*” categorizado como Vulnerable (VU) (Cuadro 33).

Para Legislación internacional (IUCN, 2021), de las 65 especies registradas, el “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT) y el “Arriero de cola blanca” “*Agriornis albicauda*” categorizado como Vulnerable (VU). Ambas especies están catalogadas como Casi amenazada y Vulnerable debido a que sufren una rápida disminución de su población en las últimas tres generaciones, debido a la explotación, disminución de la calidad del hábitat y pérdida de su hábitat. Las demás especies registradas han sido clasificadas como de Preocupación Menor (LC), lo cual implica un rango muy amplio de distribución. (Cuadro 33).

Por otro lado, 10 especies registradas en el presente monitoreo de temporada húmeda se encuentran en los Apéndices de la CITES, de las cuales nueve (9) especies se encuentran en el Apéndice II, tales como el “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis*, el “Aguilucho variable” *Geranoaetus polyosoma*, el “Aguilucho de Pecho Negro” *Geranoaetus melanoleucus*, el “Halcón aplomado” *Falco femoralis*, la “Caracara cordillerana” *Phalcoboenus megalopterus*, y cuatro (4) especies de la familia Trochilidae: *Oreotrochilus stella*, *Metallura phoebe*, *Patagona gigas*, y *Rodophis vesper*; y una especie en el Apéndice I, el “Ñandú petiso” *Rhea pennata*. (Cuadro 33).

Especies endémicas

Se registraron un (01) especies endémica para el territorio nacional, el “Colibrí Negro” *Metallura phoebe* (familia Trochilidae).

El “Colibrí Negro” *Metallura phoebe*, es un colibrí endémico de los Andes Peruanos, bastante común en Matorral arbustivos montanos y bosques abiertos, incluso *Polylepis*. También es bastante común en las vertientes del Marañón y valles intermontanos a lo largo de la mayor parte de la vertiente occidental de los Andes. Generalmente se encuentra en elevaciones entre 2 700 - 4 300 m (Schulenberg *et al.*, 2010).

En el área del proyecto esta especie fue registrada en las formaciones vegetales Bosque de *Polylepis*, Matorral arbustivo, Monte ribereño y Pajonal-Matorral arbustivo, coincidiendo con la descripción de hábitats concurridos por esta especie.

EBAs

En el presente monitoreo se registraron especies presentes en áreas de endemismo de aves (EBAs – IBAs): *Upucerthia albigula* “Bandurrita de garganta blanca” en la Vertiente Pacífica del Perú – 052, y *Asthenes pudibunda* “Canastero de quebradas” en los Andes Peruanos – 051.

Especies migratorias

Las aves migran para encontrar mejores condiciones ecológicas y hábitats para alimentarse, reproducirse y criar a sus polluelos. En Perú, la llegada de las aves desde el hemisferio norte empieza desde el mes de setiembre y dura hasta el mes de abril. Aparte de este tipo de migración también se da la llamada migración altitudinal, en la cual las especies de aves de las zonas altoandinas descienden hasta la costa.

En el área de estudio se registró cinco (5) especies migratorias, el “Halcón aplomado” *Falco femoralis* que presentan poblaciones consideradas como migrantes boreales y otras residentes, el “Aguilucho de Pecho Negro” *Geranoetus melanoleucus* considerado como un migrante altitudinal (Pulido 2018), las “Dormilonas” *Muscisaxicola cinereus* y *Muscisaxicola flavinucha* consideradas como migrantes australes, y la “Golondrina tijereta” *Hirundo rustica* considerada migrante boreal (Cuadro 33).

El “Halcón aplomado” *Falco femoralis*, se reproduce desde el extremo suroeste de Estados Unidos hasta México, además de Centroamérica y a lo largo de América del Sur hasta la Tierra del Fuego y las Islas Malvinas. Las poblaciones del norte y del sur son migratorias.

El “Aguilucho de Pecho Negro” *Geranoetus melanoleucus* considerada un migrante altitudinal registrado en la Bahía de Puno, Isla Flotante Uru San Miguel, Lago Chucuito (Titicaca), puna

húmeda, (Richard, 2013), de amplia distribución en costa y vertientes occidentales entre los meses de abril y agosto (Pulido, 2018).

Por otro lado, Plenge (2021) reporta como migratorio austral a la especie “Dormilona de nuca ocrácea” *Muscisaxicola flavinucha* y “Dormilona cinérea” *Muscisaxicola cinereus*, migrantes austral bastante común desde marzo a octubre (a partir de febrero para para la dormilona cinérea). Se encuentran a 3 800 y 4 900 m, en pastizales andino, y áreas húmedas (para la dormilona de nuca ocrácea) (Schulenberg *et al.*, 2010).

Asimismo, Plenge (2021) reporta como migratorio boreal a la la “Golondrina tijereta” *Hirundo rustica*, presente desde setiembre a abril, pudiendo permanecer algunos individuos hasta junio. Se distribuyen a nivel nacional y se les observa frecuentemente en hábitats abierto como llanuras hasta los 4 000m (Schulenberg *et al.*, 2010).

Apéndices CMS

Las aves migratorias dependen de muchos sitios ubicados a lo largo de sus áreas de distribución, es por eso que la pérdida de sus hábitats podría tener un gran impacto en sus posibilidades de sobrevivir. Además, el hecho de cruzar diferentes países las expone a políticas ambientales y de conservación diferente, por eso es que existen instrumentos marcos de coordinación como la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) de la cual Perú es miembro.

En este informe se considerarán solo las especies migratorias que se encuentran incluidas en los Apéndices de la CMS. Se excluyen las especies consideradas en los taxones superiores por ser especies residentes.

Para el presente monitoreo no se registraron especies contenidas en la lista de la CMS (Cuadro 33).

Cuadro 33 Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
1	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	Ñandú petizo (Suri)	Herbívoro	CR	LC	I			
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta ornata</i>	Perdiz coordillerana	Omnívoro		LC				
3	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la Puna	Omnívoro		LC				
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	Cauquen huallata	Omnívoro		LC				
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	Omnívoro		LC				
6	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato creston	Omnívoro		LC				
7	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno	Omnívoro	NT	NT	II			
8	Columbiformes	Columbidae	<i>Metopelia ceciliae</i>	Tortolita moteada	Granívoro		LC				
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Metopelia melanoptera</i>	Tortolita de ala negra	Granívoro		LC				
10	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino	Insectívoro		LC				
11	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrella andina	Nectarívoro		LC	II			
12	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>	Colibri negro	Nectarívoro		LC	II		E	
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopis vesper</i>	Colibri de oasis	Nectarívoro		LC	II			
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	Colibri gigante	Nectarívoro		LC	II			
15	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefria andina	Omnívoro		LC				
16	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de vientre rufo	Omnívoro		LC				
17	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	Omnívoro		LC				
18	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Chadriiforme	Omnívoro		LC				
19	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	Carroñero		LC				
20	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	Carnívoro		LC	II			
21	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de pecho negro	Carnívoro		LC	II			

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
22	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	Insectívoro		LC				
23	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara coordillerano	Carroñero		LC	II			
24	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcon aplomado	Carnívoro		LC	II			
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	Insectívoro		LC				
26	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>	Minero de la puna	Insectívoro		LC				
27	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteadado	Insectívoro		LC				
28	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia albigula</i>	Bandurrita de garganta blanca	Insectívoro		LC				052*
29	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	Insectívoro		LC				
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca	Insectívoro		LC				
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de pico recto	Insectívoro		LC				
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	Insectívoro		LC				
33	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral listado	Insectívoro		LC				
34	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	Insectívoro		LC				
35	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	Insectívoro		LC				
36	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pudibunda</i>	Canastero de quebradas	Insectívoro		LC				051**
37	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de cresta pintada	Insectívoro		LC				
38	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	Insectívoro		LC				
39	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca	Insectívoro		LC				
40	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrilo andino	Insectívoro		LC				
41	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	Insectívoro		LC				
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski	Insectívoro		LC				
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna	Insectívoro		LC				
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinerea	Insectívoro		LC			NB	
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca	Insectívoro		LC				

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Grupo trófico	D. S. N° 004-2014-MINAGRI	IUCN	CITES	CMS	Endémica	EBA
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocracea	Insectívoro		LC			NB	
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	Insectívoro		LC				
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero de cola blanca	Insectívoro	VU	VU				
49	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	Insectívoro		LC				
50	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	Insectívoro		LC			NB	
51	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	Frugívoro		LC				
52	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	Frugívoro		LC				
53	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico de cono cinereo	Granívoro		LC				
54	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna	Granívoro		LC				
55	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante	Granívoro		LC				
56	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso	Granívoro		LC				
57	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis raimondi</i>	Chirigue de raimondii	Granívoro		LC				
58	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo peruano	Granívoro		LC				
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	Granívoro		LC				
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo de pecho negro	Granívoro		LC				
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	Granívoro		LC				
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	Granívoro		LC				
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de cola bandeada	Granívoro		LC				
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar specularifer</i>	Fringilo glaciar	Granívoro		LC				
65	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	Granívoro		LC				

D.S. N° 004-2014-MINAGRI: Lista de Especies de Fauna Silvestre Amenazada; CR: En peligro crítico, NT: Casi amenazado; VU: Vulnerable

IUCN: Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (2020-2); LC: Preocupación menor

CITES: I: Apéndice I; II: Apéndice II

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

*Vertiente pacífica del Perú y Chile; **Andes peruanos

NB: Migratoria boreal

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Especies de importancia socioeconómica

De acuerdo con la bibliografía consultada, se identificaron ocho (8) especies con potencial uso local: el “Halcón aplomado” *Falco femoralis* utilizado para cetrería (cazar con aves rapaces entrenadas), la “Estrellita andina” *Oreotrochilus estella* empleada para ornamentación, “Perdiz de puna” *Tinamotis pentlandii* y “Perdiz coordillerana” *Notoprocta ornata* empleadas para alimentación, *Colaptes rupicola* empleado para medicina tradicional, el “Chirigüe de lomo brillante” *Sicalis uropygialis* empleado para mascota y uso comercial, y los “Jilgueros” *Spinus uropygialis* y *Spinus magellanicus* empleados como mascotas (Cuadro 34).

Cuadro 34 Especies de aves de importancia socioeconómica en el área de estudio

Familia	Especie	Nombre común	Usos					
			A	C	O	M	MT	Co
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcon aplomado		x				
Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la puna	x					
Tinamidae	<i>Notoprocta ornata</i>	Perdiz coordillerana	x					
Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	Estrellita andina			x			
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino					X	
Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante				x		x
Fringillidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano				x		
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado				x		

A: Alimentación; C: Cetrería; O: Ornamental; M: Mascotas; MT: Medicina tradicional; Co: Comercio

Elaboración: ASILORZA, 2021.

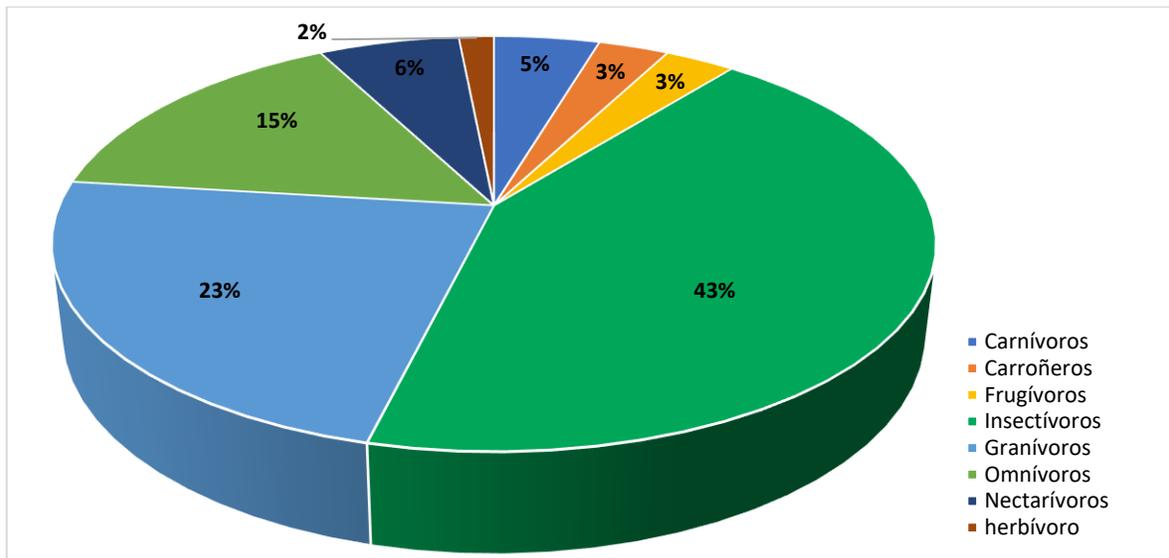
Gremios tróficos

El estudio teórico del uso de los grupos funcionales ha sido creciente en los últimos años, la idea de clasificación funcional se puede remontar a la temporada de Teofrasto (372-287 a. C.); sin embargo, el desarrollo moderno de esta teoría comenzó a partir de la década de los 60 donde Gitay y Noble, 1997; Terborgh y Robinson, 1986; Hawkins y MacMahon, 1989 y Simberloff y Dayan, 1991; revisan las diferentes definiciones y la creciente literatura sobre clasificaciones gremiales, grupos de respuesta y grupos funcionales y su amplio abanico de aplicación en la ecología. Es así que, el estudio de la organización de las comunidades animales involucró los niveles tróficos referido a un grupo de especies que explotan, por igual, los mismos recursos o bien las especies que se solapan significativamente en los requerimientos de su nicho. Posteriormente, Terborgh y Robinson (1986)

consideraron que los grupos funcionales también consisten en gremios específicos de especies que explotan los mismos recursos, pues en la práctica, estos gremios casi siempre se constituyen en función de las relaciones tróficas, como por ejemplo las aves insectívoras (Root, 1967), las especies granívoras del desierto (Brown y Davidson 1977) o los insectos herbívoros (Moran y Southwood 1982).

Un total de ocho (8) gremios fueron identificados para las 65 especies de aves registradas en temporada húmeda 2021 en las zonas de operación y abastecimiento de agua, siendo el gremio dominante los “insectívoros” con 28 especies (43 %), seguido del gremio de los “granívoros” y de los “omnívoros” con 15 y 10 especies respectivamente (23 y 15 %), el gremio de los “nectarívoros” con cuatro (4) especies (6 %), los “carnívoros” con tres especies (5 %) y los “frugívoros” y los “carroñeros” con dos (2) especies (3 %) y finalmente, “herbívoro” con una (1) especies (2 %) (Figura 42).

Figura 42 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, temporada húmeda 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A continuación, se describe los gremios más importantes:

Insectívoros

Se han registrado un total de 28 especies de aves insectívoras en la presente temporada de evaluación. Las familias con mayor número de especies insectívoras fueron Furnariidae y Tyrannidae

con 12 especies cada una; entre las especies insectívoras de la familia Furnariidae tenemos a los “Mineros” *Geositta cunicularia* y *Geositta punensis*, las “Bandurritas” *Upucerthia validirostris*, *Ochetorhynchus ruficaudus* y *Upucerthia albigula*, los “Canasteros” *Asthenes modesta*, *Asthenes pudibunda* y *Asthenes dorbignyi*, los “Tijerales” *Leptasthenura andicola* y *Leptasthenura striata* y los “Churretes” *Cinclodes albiventris* y *Cinclodes atacamensis*, quienes buscan artrópodos en el suelo o entre el césped presente en las estaciones evaluadas.

Otra de las familias con miembros insectívoros son Tyrannidae con especies de “Dormilonas” registradas en el área del proyecto como *Muscisaxicola albifrons*, *Muscisaxicola griseus*, *Muscisaxicola flavinucha*, *Muscisaxicola cinereus*, *Muscisaxicola juninensis*, *Muscisaxicola maculirostris* y *Muscisaxicola rufivertex* quienes obtienen su alimento principalmente en los suelos ligados a una vegetación más herbácea (de porte bajo) como el césped de puna, bofedales o pajonales, buscando pequeños artrópodos del suelo.

Otras especies insectívoras registradas en el área de estudio fueron el “Vencejo andino” *Aeronautes andecolus* (Familia Apodidae), el “Carpintero andino” *Colaptes rupicola* (Familia Picidae), los “Jilgueros” *Spinus uropygialis* y *Spinus magellanicus* (Familia Fringillidae) y la “Golondrina” *Orochelidon andecola* (Familia Hirundinidae).

Granívoros

Se han registrado un total de 15 especies de aves granívoras en la presente temporada de evaluación. Conformado por las especies que se alimentan de granos, semillas o material vegetal, principalmente por la familia Thraupidae (13 especies) como los “Fringilos” *Phrygilus atriceps*, *Phrygilus punensis*, *Geospizopsis unicolor*, *Geospizopsis plebejus*, *Rhopospina fruticeti*, *Rhopospina alaudina*, *Idiopsar speculifer* y los “chirigues” *Sicalis lutea*, *Sicalis uropygiales*, *Sicalis olivascens*, y *Sicalis raimondi*. La familia Columbidae también pertenece a este gremio como las “Tortolitas” *Metropelia aymara* y *Metropelia melanoptera* que se alimentan de semillas pequeñas.

Otra especie que se alimentan de granos o restos vegetales registradas en el área de estudio fueron la “Perdiz de la Puna” *Tinamotis pentlandii*.

Omnívoros

Se ha registrado un total de 10 especies omnívoras, de los cuales tres (3) son miembro de la familia Anatidae como el “Pato crestón” *Lophonetta specularioides*, el “Pato barcino” *Anas flavirostris*, y el “Cauquén Huallata” *Oressochen melanopterus*, los cuales en su dieta incluyen semillas, hierbas,

moluscos, e insectos. Así como la “gaviota andina” *Chroicocephalus serranus* (Familia Laridae), la cual se alimenta principalmente de semillas, brotes, insectos y pequeños invertebrados.

Otras especies omnívoras registradas en el área de estudio fueron el “Avefría andina” *Vanellus resplendens* (Familia Charadriidae), la “Agachona de vientre rufo” *Ataggis gayi* y “Agachona de pecho gris” *Thinocorus orbignyianus* (Familia Thinocoridae).

Nectarívoros

Representado por los miembros de la familia Trochilidae, registrando cuatro (4) especies el “Colibrí negro” *Metallura phoebe*, la “Estrellita andina” *Oreotrochilus stella*, el “Colibrí gigante” *Patagona gigas* y el “Colibrí de Oasis” *Rodophis vesper*, las cuales se alimentan de néctar de las flores de los arbustos *Chuquiraga sp.* y *Gentianella sp.*

Carnívoro

Se han registrado tres (3) especies carnívoras, los “Aguilucho” *Geranoaetus polyosoma* y *Geranoaetus melanoleucus*, miembros de la familia Accipitridae, y el “Halcón” *Falco femoralis* cuyas dietas incluyen preferentemente roedores y secundariamente reptiles y otras aves de menor porte (Baladrón *et al.*, 2012).

Carroñeros

Se registra dos (2) especies pertenecientes a la familia Falconidae el “Caracara cordillerano” *Phalcoboenus megalopterus* y familia Cathartidae “gallinazo de cabeza roja” *Cathartes aura*, cuya dieta se basa en el consumo de animales muertos, cumpliendo un rol importante para el salud y equilibrio del ecosistema altoandino (Simón, 2016; Stucchi y Figueroa, 2010).

Herbívoro

El “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* registrada en la zona de operaciones de manera oportunista es considerada una especie herbívora cuya dieta está compuesta principalmente de vegetales de la familia Poaceae en mayor proporción, seguido de Cyperaceas y Asteraceas (Echaccaya *et al.*, 2017).

6.2.1.7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIPO HISTÓRICO DEL MAP CAMPAÑA N°8 Y LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP DURANTE LA TEMPORADA HÚMEDA

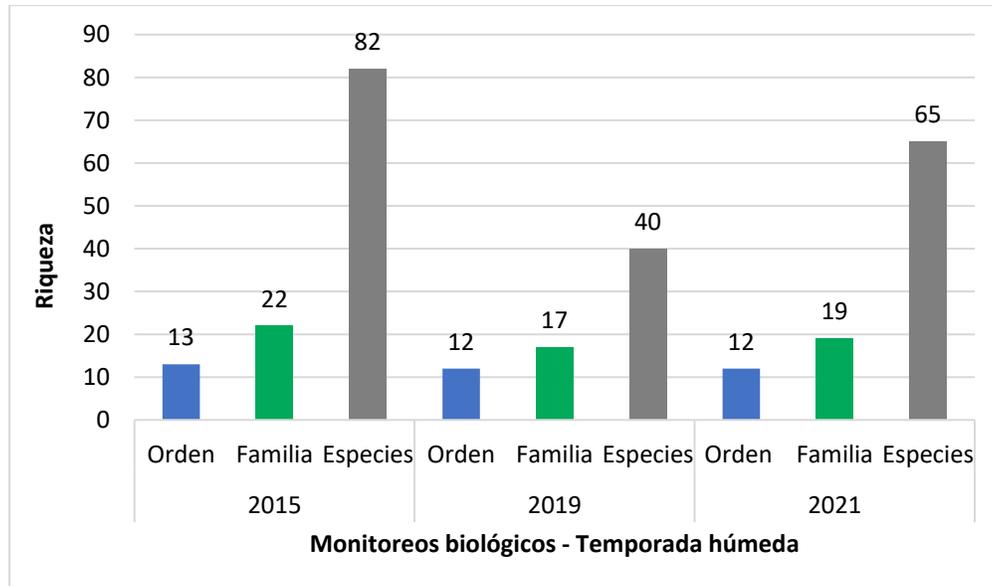
Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019 y el presente monitoreo de Temporada húmeda 2021. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

Comparativo a nivel de riqueza de especies de aves en los monitoreos biológicos: 2015, 2019, 2021

Comparando la riqueza total de aves registradas para las campañas del 2015, 2019 y 2021, se evidencia un notable crecimiento en la riqueza de especies para la temporada húmeda 2021 (65 especies), en comparación con la realizada durante el 2019 (40 especies), sin embargo, es menor a la registrada en el 2015 (82 especies) (Figura 43). Asimismo, se evidencia que el número de ordenes taxonómicos se mantiene en el tiempo (12 – 13), registrándose para esta campaña el orden Phoenicopteriformes. De la misma manera el número de familias es similar oscilando entre 17 y 22.

Cabe resaltar que, para la presente temporada, la riqueza fue representativa con una notable recuperación de la riqueza de especies. Esto puede deberse a que por varios meses, debido a la emergencia sanitaria a consecuencia de la enfermedad COVID-19, que conllevó a la inmovilización obligatoria y disminución de las actividades, por lo que muchas especies han podido ser observadas. Cabe señalar, que debido a las medidas de biosiguridad hubo limitaciones durante el monitoreo sobre todo en el tema de esfuerzo de muestreo, en ocasiones no terminando por completo la metodología, en consecuencia disminuyendo el esfuerzo de muestreo.

Figura 43 Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En el Cuadro 35 se observa un mayor registro de especies de Passeriformes en el presente monitoreo (41 especies) a comparación del monitoreo de temporada húmeda 2019 (22 especies). En 2021 se lograron registrar algunos ocho (08) Furnariidos que no fueron registrados en la campaña 2019 como *Geositta punensis*, *Upucerthia validirostris*, *Upucerthia albigula*, *Cinclodes albiventris*, *Ochetorhynchus ruficaudus*, *Leptasthenura andicola*, *Asthenes modesta*, y *Asthenes pudibunda*; siete (07) Tyrannidae: *Lessonia oreas*, *Muscisaxicola maculirostris*, *Muscisaxicola griséus*, *Muscisaxicola cinereus*, *Muscisaxicola albifrons*, *Muscisaxicola flavinucha* y *Agriornis albicauda*; así como algunos Hirundinidae tales como *Orochelidon andecola* y *Hirundo rustica*, y algunos Thraupidos como *Sicalis lutea*, *Sicalis Raimondi*, y *Rhopospina alaudina*.

Del mismo modo, tres (3) especies de Apodiformes fueron registrados en el presente monitoreo (2021) que no fueron registrados en 2019, entre los que se encuentran *Aeronautes andecolus*, *Metallura phoebe* y *Rodophis vesper*, así como el Accipitrino *Geranoaetus melanoleucus* y el Falcónido *Falco femoralis* avistados en 2021. Otras especies avistadas únicamente en 2021 son *Rhea pennata* (Orden Rheiformes) y *Phoenicopterus chilensis* (Orden Phoenicopteriformes).

Por otro lado, estas especies solo fueron registradas en el monitoreo de temporada húmeda 2019: *Metropelia aymara*, *Colibri coruscans*, *Coragyps atratus*, *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Anairetes flavirostris*, *Turdus fuscater*, *Zonotrichia capensis* y *Forpus coelestis*.

Cuadro 35 Especies de aves registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.

N°	Orden	Familia	Especie	2019	2021
1	Rheiformes	Rheidae	<i>Rhea pennata</i>	x	x
2	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Notoprocta ornata</i>	x	x
3	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamotis pentlandii</i>		x
4	Anseriformes	Anatidae	<i>Oressochen melanopterus</i>	x	x
5	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>		x
6	Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	x	x
7	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus chilensis</i>		x
8	Columbiformes	Columbidae	<i>Metropelia ceciliae</i>	x	x
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Metropelia melanoptera</i>		x
10	Columbiformes	Columbidae	<i>Metropelia aymara</i>	x	
11	Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes andecolus</i>		x
12	Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	x	
13	Apodiformes	Trochilidae	<i>Oreotrochilus estella</i>	x	x
14	Apodiformes	Trochilidae	<i>Metallura phoebe</i>		x
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Rhodopsis vesper</i>		x
16	Apodiformes	Trochilidae	<i>Patagona gigas</i>	x	x
17	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>		x
18	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Attagis gayi</i>		x
19	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	x	x
20	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>		x
21	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	x	x
22	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	x	
23	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	x	x
24	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		x
25	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	x	
26	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	x	x
27	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcooboenus megalopterus</i>	x	x
28	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>		x
29	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	x	
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	x	x
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>		x
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>		x
33	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia albigula</i>		x
34	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>		x

N°	Orden	Familia	Especie	2019	2021
35	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	x	x
36	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>		x
37	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>		x
38	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	x	x
39	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	x	x
40	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>		x
41	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pudibunda</i>		x
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>		x
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes flavirostris</i>	x	
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	x	x
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	x	x
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>		x
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>		x
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>		x
49	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	x	x
50	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i>		x
51	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>		x
52	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>		x
53	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	x	x
54	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>		x
55	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>		x
56	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>		x
57	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	x	x
58	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus uropygialis</i>		x
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	x	x
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>		x
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	x	x
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	x	x
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis raimondi</i>		x
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	x	x
65	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	x	x
66	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	x	x
67	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	x	x
68	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	x	x
69	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>		x
70	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar speculifer</i>	x	x
71	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	x	x
72	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	x	
73	Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	x	

N°	Orden	Familia	Especie	2019	2021
74	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus coelestis</i>	x	
Número de especies				40	65

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP)

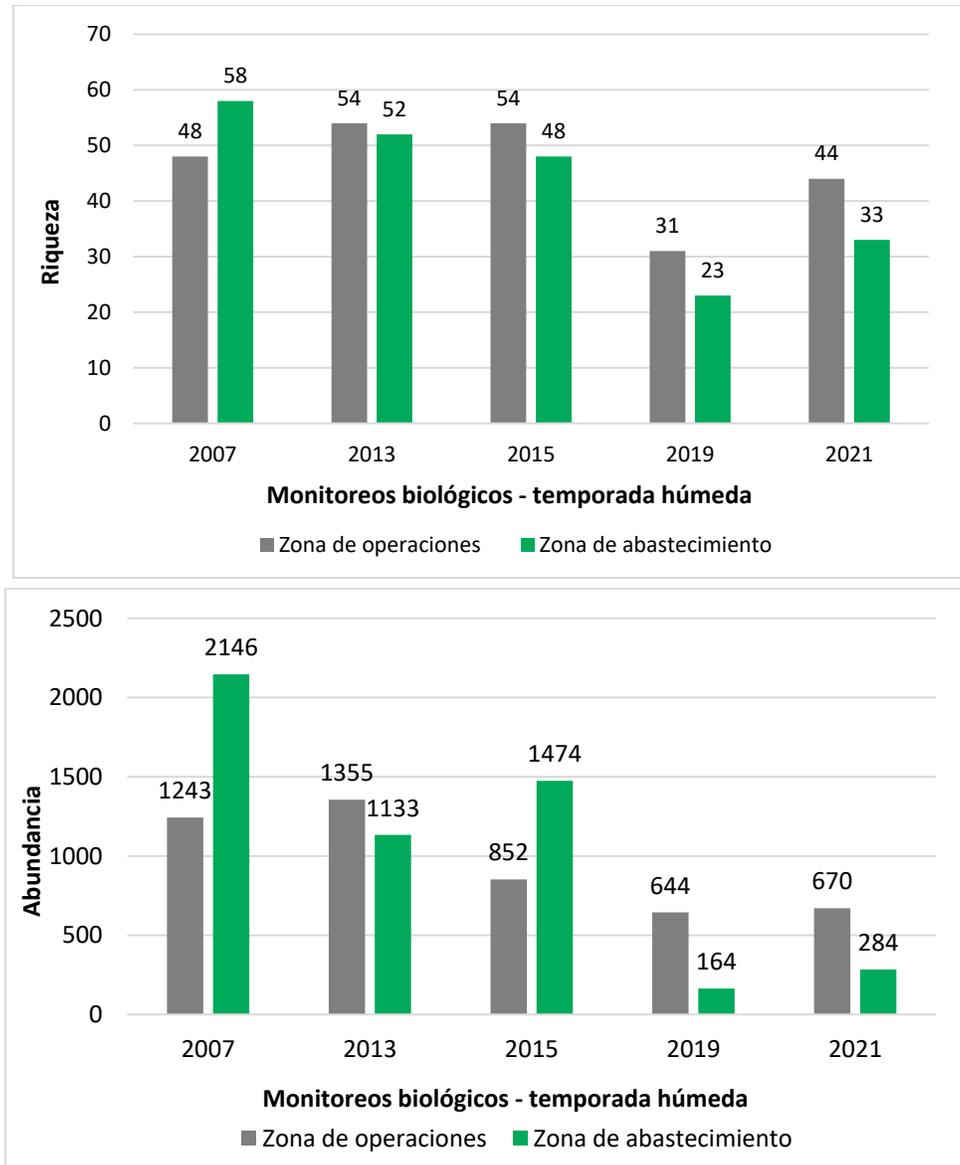
De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2007 hasta la actualidad, para la temporada húmeda se evidencia una disminución gradual en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de abastecimiento, con una notable caída para la campaña del 2019, situación que mejora ligeramente durante la evaluación de la campaña 2021 (Figura 44). Como respuesta a la disminución de las actividades a consecuencia de la emergencia sanitaria por la enfermedad COVID-19.

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto de comportamiento de la riqueza de especies, con cambios ligeros en el tiempo de la composición de especies entre las evaluaciones 2007, 2013 y 2015, con un cambio notable en las siguientes campañas, con una importante disminución de especies en el 2019, y una recuperación en el 2021. También como era de esperarse debido a las condiciones generadas por la situación sanitaria.

Respecto a la abundancia el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies, en este caso, la zona de operaciones presenta una disminución gradual en el tiempo de la abundancia de aves, con una notable disminución en las campañas MAP 2015, 2019 y 2021 (>38 %), en esta última se evidencia una ligera recuperación en el número de aves registradas (4 %). Es importante señalar que en las campañas MAP se comparte la característica de las especies dominantes, *Rhopospina fruticeti*, *Geospizopsis plebejus*, y *Sicalis olivascens*. Todas estas especies pertenecen a la familia Thraupidae, quienes además de caracterizarse por ser granívoras destacan por presentar tolerancia a diferentes grados de perturbación o impacto en su hábitat.

Para la zona de abastecimiento se evidencia un cambio en el tiempo bastante diferenciado con una disminución de casi el 85 % de la abundancia de aves, sin embargo, también se observa una ligera recuperación de la abundancia del 40 % respecto a la campaña anterior (2019).

Figura 44 Riqueza y abundancia de aves por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2. MASTOFAUNA

6.2.2.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Mamíferos menores

Para determinar la riqueza y composición de especies de mamíferos menores se contabilizó tanto registros realizados por capturas como registros oportunistas. Para la temporada húmeda 2021 se registró un total de 13 especies de mamíferos menores en toda el área, todas pertenecen al orden Rodentia, las cuales están distribuidas en dos familias, Cricetidae y Ctenomyidae. La familia Cricetidae sumó un total de 12 especies, pertenecientes en ocho géneros taxonómicos; la familia Ctenomyidae solo contó con un género y una especie (Cuadro 36). Cabe resaltar que *Ctenomys peruanus* “tucu-tucu peruano” fue registrado visualmente de manera oportunista en la zona de abastecimiento de agua.

Cuadro 36 Composición de especies de mamíferos menores en la zona de operaciones

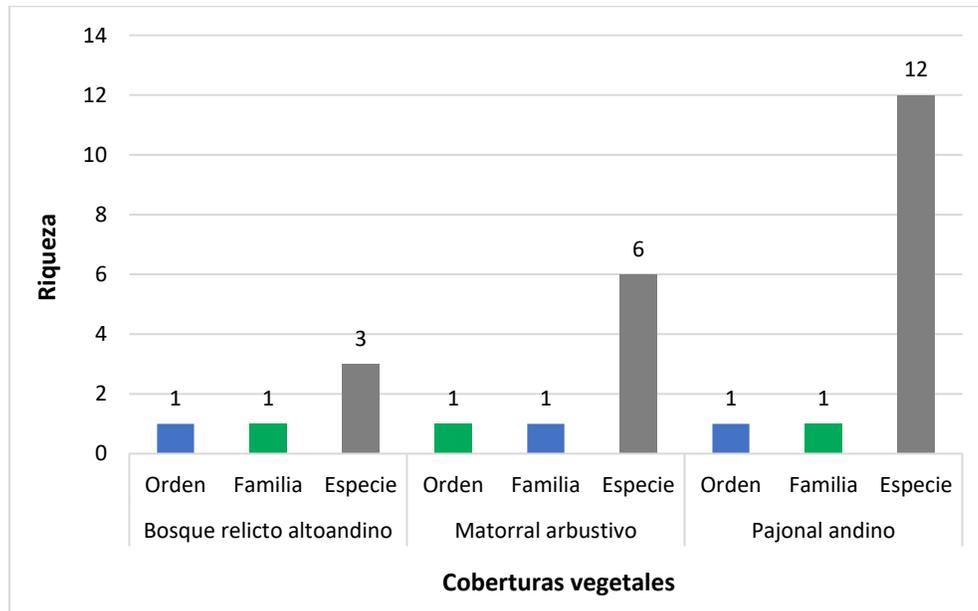
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón campestre andino
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo
6	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus*</i>	tucu-tucu peruano
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>	Ratón chinchilla del Sajama
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas
13	Rodentia	Cricetidae	<i>Punomys sp.**</i>	Ratón puneño

* Registro oportunista en T-15 y T-16.; ** en proceso de validación taxonómica.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la riqueza de mamíferos menores por coberturas vegetales, el Pajonal andino (Pj) obtuvo la mayor riqueza del área con 12 especies, seguido del Matorral arbustivo (Ma) con seis (6) especies y finalmente el Bosque relicto altoandino (Br-al) registró la menor riqueza con tres (3) especies de roedores (Figura 45). Todas las especies registradas pertenecen a la familia Cricetidae.

Figura 45 Riqueza de especies de mamíferos menores terrestres por cobertura vegetal en el área del proyecto

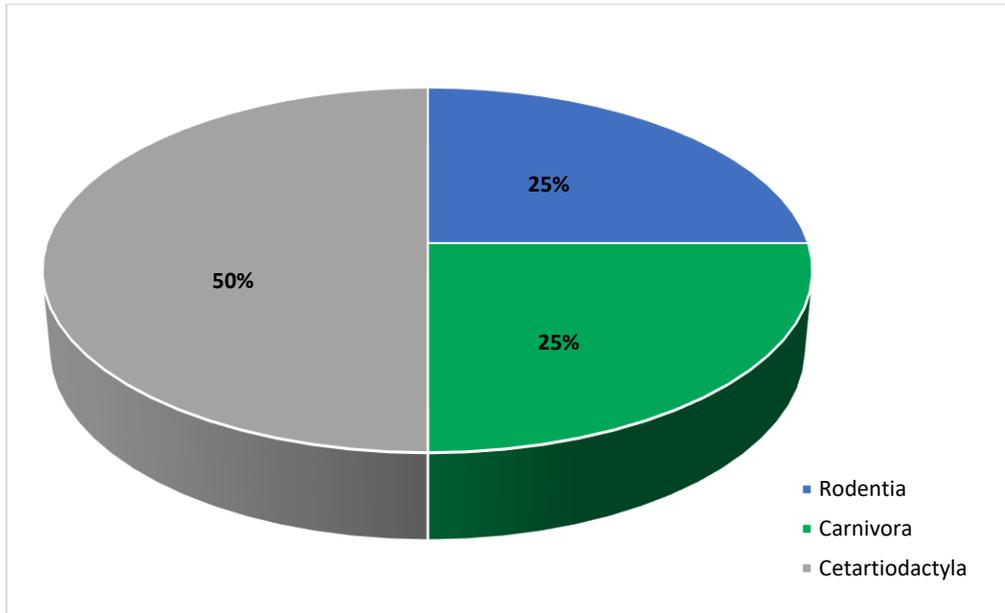


Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Para determinar la riqueza y composición de especies de mamíferos medianos y mayores se contabilizó tanto registros obtenidos mediante avistamientos directos como porrastreros (huellas, heces, despojos, madrigueras). Durante la temporada húmeda 2021, se registraron cuatro (4) especies pertenecientes a tres (3) órdenes y cuatro (4) familias taxonómicas. El orden más representativo fue Cetartiodactyla con dos (2) especies que representan el 50 % de la riqueza total de mamíferos medianos y mayores, mientras que los órdenes Carnívora y Rodentia presentaron una (1) especie cada una que corresponde al 25 % respectivamente (Figura 46).

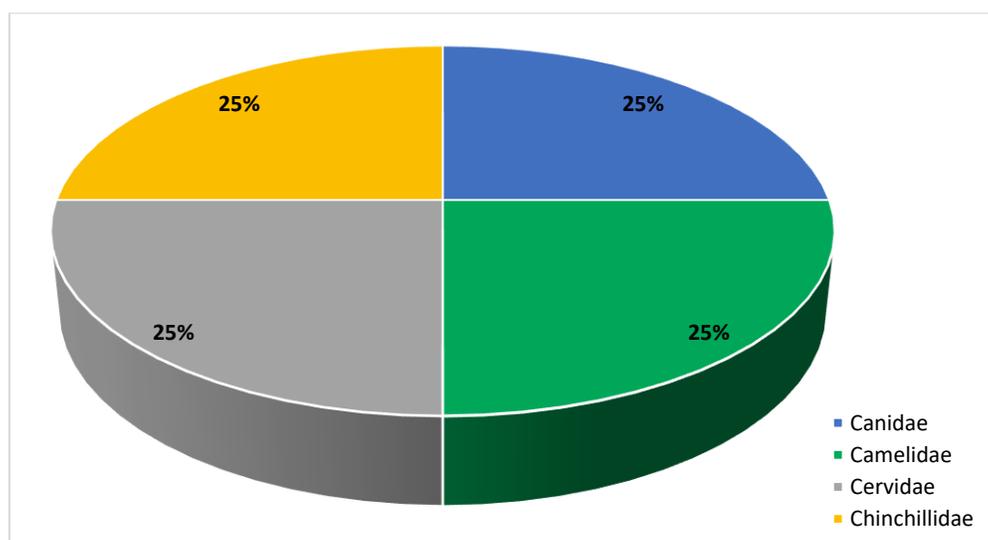
Figura 46 Composición total de mamíferos medianos y mayores por orden taxonómico en toda el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de familias taxonómicas, las cuatro familias, registraron una (1) especie cada una (25 % respectivamente) (Figura 47). La familia Canidae estuvo representada por el “Zorro andino” *Lycalopex culpaeus*, la familia Camelidae estuvo representada por la “Vicuña” *Vicugna vicugna*, la familia Cervidae estuvo representada por la “Taruka” *Hippocamelus ansisensis* y la familia Chinchillidae estuvo representada por la “Vizcacha” *Lagidium viscacia*.

Figura 47 Composición total de mamíferos medianos y mayores por familia taxonómica en toda el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En el área del proyecto se identificaron tres (3) coberturas vegetales, de las cuales el Pajonal andino registró la mayor riqueza con cuatro (4) especies, seguido del Matorral arbustivo con tres (3) especies, por otro lado el Bosque relicto altoandino no obtuvo registros de ninguna especie. Entre las especies registradas el “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus*, la “Vizcacha” *Lagidium viscacia* y la “Taruka” *Hippocamelus antisensis* estuvieron presentes en dos (2) coberturas vegetales del proyecto (Matorral arbustivo y Pajonal andino), mientras que la “Vicuña” *Vicugna vicugna* obtuvo registros solo en el Pajonal andino (Cuadro 37).

Cuadro 37 Listado total de mamíferos medianos y mayores en toda el área del proyecto

N.º	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	Pajonal
1	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		X	X
2	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña			X
3	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka		X	X
4	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		X	X
Total general					0	3	4

Elaboración: ASILORZA, 2021.

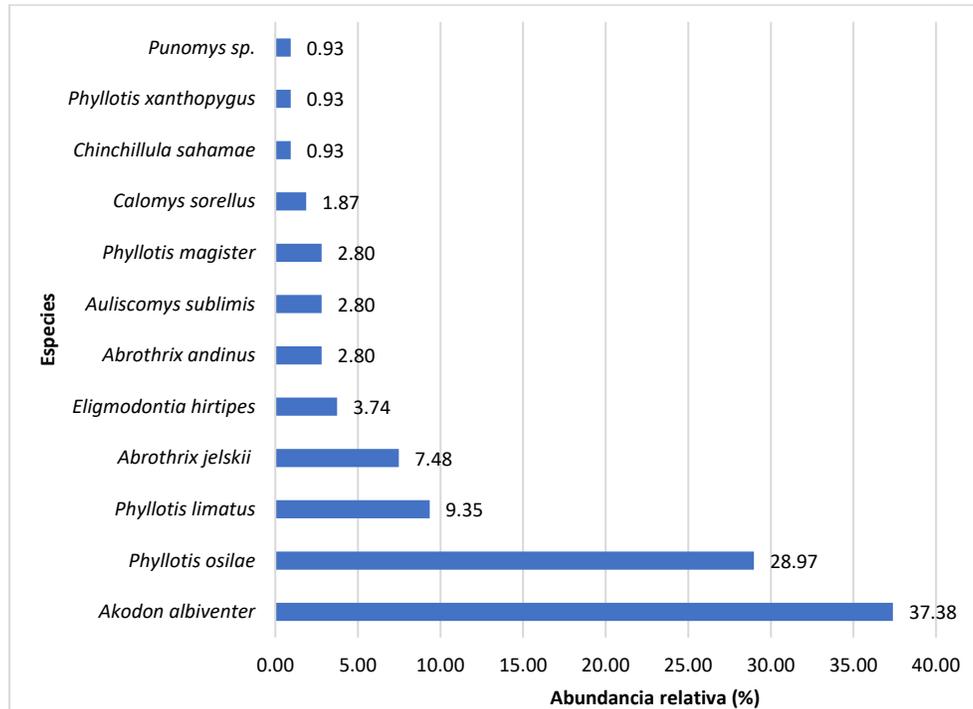
6.2.2.1.2. ABUNDANCIA

Mamíferos menores

Los datos usados para realizar el análisis de abundancia están basados en los registros mediante capturas. Durante el proyecto se registraron 107 individuos de mamíferos menores terrestres en toda el área del proyecto, las cuales están distribuidas en las tres (3) coberturas vegetales. De las especies registradas se destaca el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 40 individuos (37.38 %), le sigue el “Ratón orejón de Asillo” *Phyllotis osilae* con 31 individuos (28.97 %) y el “Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* con 10 individuos (9.35 %); las demás especies de roedores presentaron abundancias que oscilaron entre 8 individuos (7.17 %) como *Abrothrix jelskii* y dos (2) individuos (0.84 %) como *Phyllotis magister*.

La abundancia del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* y del “Ratón orejón de Asillo” *Phyllotis osilae* era de esperar, ya que ambas son especies con mayor presencia en el sur de Perú (Pearson & Ralph 1978).

Figura 48 Abundancia relativa de roedores en el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

En el caso de los mamíferos medianos y grandes, con fines comparativos de los resultados directos, indirectos, se ha empleado el índice de ocurrencia e Índice de actividad de Boddicker (Boddicker *et al.*, 2002). Para el área del proyecto la especie con mayor valor del Índice de Actividad (IA) fue la “vicuña” *Vicugna vicugna* con un índice de actividad de 394 puntos, esta es seguida de “Vizcacha” *Lagidium viscasia* con un índice de actividad de 392, mientras que las especies con menor índice de actividad fueron la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* y la “zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* con valores de 54 y 42. En ese sentido, considerando que el índice de actividad >25 puntos indican niveles altos de actividad, los cuatro especies tienen alta actividad en el área del proyecto (Cuadro 38). Es importante señalar, que la “Vicuña” *Vicugna vicugna* solo presenta niveles altos de actividad en el Pajonal andino, mientras que la “Vizcacha” *Lagidium viscasia* se encuentra con alta actividad tanto en el Pajonal andino como el Matorral arbustivo. Es preciso indicar que no se obtuvo registro de mamíferos mediano y mayores en el Bosque relicto altoandino.

Cuadro 38 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en toda el área del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo		Pajonal andino				IO	IA
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		1 (Ind)	3 (He)	2 (Ind)				24	42
					10 pts.	12 pts.	20 pts.					
					10 pts.	4 pts.	10 pts.					
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña				38 (Ind)	1 (He)	1 (Hu)	1 (Des)	24	394
							380 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.		
							10 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.		
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka			1 (He)	5 (Ind)				14	54
						4 pts.	50 pts.					
						4 pts.	10 pts.					
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		5 (Ind)	1 (He)	33 (Ind)	2 (He)			28	392
					50 pts.	4 pts.	330 pts.	8 pts.				
					10 pts.	4 pts.	10 pts.	4 pts.				

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

A continuación, se presenta una breve descripción de las especies de mamíferos medianos y mayores con mayor y menor número de registros en el monitoreo realizado:

La “vizcachá” *Lagidium viscacia* se le asocia a una gran variedad de áreas rocosas. Hace sus madrigueras entre las rocas, son de comportamiento gregario, de actividad diurna preferentemente matinal y crepuscular. Son herbívoros, tienen una gestación de 140 días y una lactancia de ocho (8) semanas (Pearson, 1948). Se distribuye desde el centro y sur del Perú, al norte de Chile y alrededor del lago Titicaca. Se le ha registrado desde los 300 msnm. en la costa cerca de Lima hasta por encima de los 5000 msnm (Tamayo & Frassinetti 1980). Estas características y en especial, el comportamiento gregario permite un mayor registro de esta especie.

El “zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* utiliza diferentes tipos de hábitats que van desde accidentados y montañosos terrenos hasta ceja de selva, profundos valles y desiertos, pastizales, Matorral arbustivos esclerófilos, y bosques lluviosos en el sur. Utiliza toda la gama de gradientes de humedad, desde el desierto más seco hasta la selva tropical. En los Andes de Perú, Chile, Bolivia y Argentina, se distribuye hasta los 4800 msnm. Asimismo, es una especie solitaria, por lo que su registro tiende a ser menor que las especies gregarias.

6.2.2.1.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la comunidad de mamíferos menores en el área del proyecto presentó una diversidad relativamente baja ($H' = 1.77$ bits/ind.; $1-D = 0.76$ probits/ind).. Dicha característica prevaleció en las tres (3) coberturas vegetales, con un índice de Shannon-Wiener que osciló entre 0.87 bits/ind (Bosque relicto altoandino) a 1.91 bits/ind (Pajonal andino). Respecto al índice de Pielou solo el Bosque relicto altoandino registró una distribución casi homogénea del número de individuos de sus especies registradas al obtener un valor de 0.79, a pesar de que presentó los valores más bajos para los índices de Shannon-Wiener y Simpson.

Cuadro 39 Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos menores por formación vegetal en toda el área del proyecto

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	3	6	0.87	0.50	0.79
Matorral arbustivo	6	51	1.35	0.69	0.76

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	12	50	1.91	0.79	0.77
TOTAL	12	107	1.77	0.76	0.71

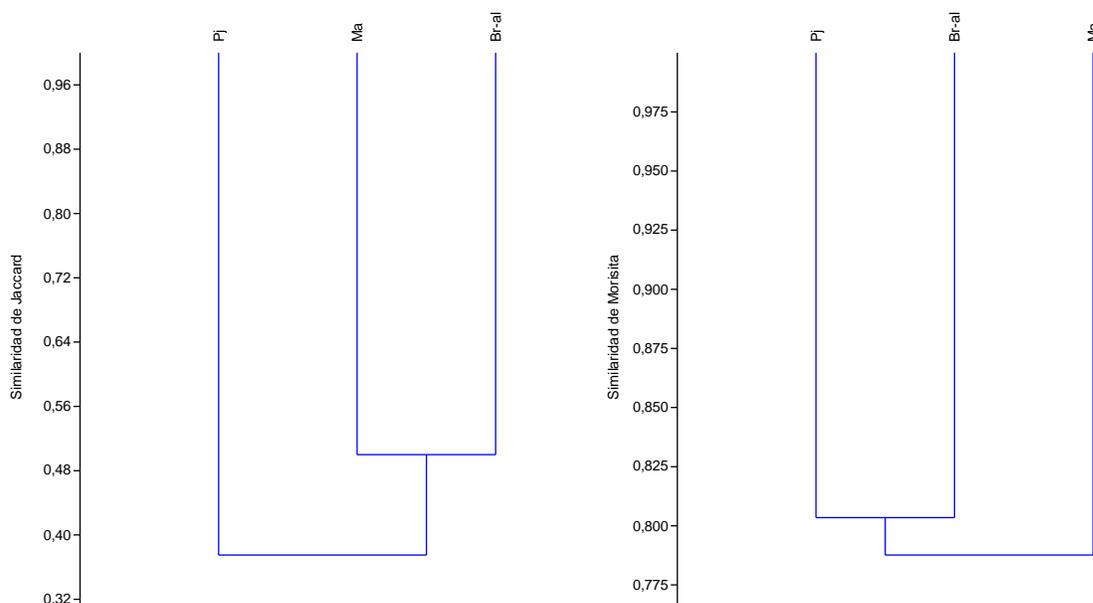
Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.1.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las coberturas vegetales Bosque relicto altoandino y Matorral arbustivo forman un agrupamiento con una similitud del 50 % debido a que comparten tres (3) especies en común: *Phyllotis magister* (ratón orejón maestro), *Akodon albiventer* (ratón campesino de vientres blanco) y *Phyllotis xanthopygus* (ratón de ancas amarillentas), mientras que el Pajonal andino presenta una similitud del 38 % con este agrupamiento (Figura 49).

Según el índice de Morisita, las coberturas Pajonal andino y Bosque relicto altoandino presentaron una similitud del 80 % debido a que comparten una (1) especie con abundancias similares (*Akodon albiventer* "Ratón campestre de vientre blanco"), mientras que, el Matorral arbustivo registró una similitud del 78 % con ambas coberturas vegetales (Figura 49).

Figura 49 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en el área proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

La evaluación del Bosque relictos altoandino comprende la estación de monitoreo O31, donde se registró tres (3) especies de roedores de la familia Cricetidae perteneciente al Orden Rodentia: Ratón campestre de vientre blanco· Akodon albiventer, ·Ratón orejón maestro· *Phyllotis magister* y “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* (Cuadro 40).

Cuadro 40 Listado de especies de roedores en la cobertura de Bosque relictos altoandino

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	X
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

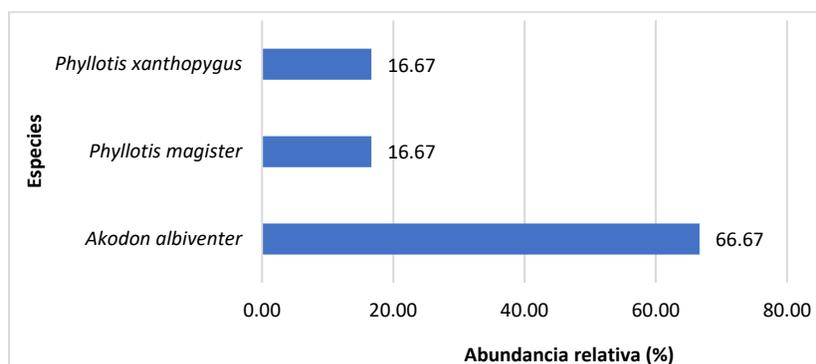
En el Bosque relictos altoandino no se registraron especies de mamíferos medianos y mayores.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta cobertura está compuesta únicamente por el punto O31 donde se registró un total a seis (6) individuos. Las especies más abundantes fueron el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con cuatro individuos (66.67 %), el “Ratón orejón maestro” *Phyllotis magister* y el “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* presentaron solo un (1) individuo (16.67 %).

Figura 50 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

Para los índices de diversidad, el Bosque relicto altoandino presentó valores bajos, los cuales, indican que dicha cobertura presenta una baja diversidad con $H' = 0.87$ bits/ind; $1-D = 0.5$ probtis/ind., aunque si una distribución poco homogénea del número de individuos en las especies registradas, y $J' = 0.79$ (Cuadro 41).

Cuadro 41 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	3	6	0.87	0.5	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2021.

B. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

La evaluación de la cobertura vegetal Matorral arbustivo para el registro de mamíferos pequeños terrestres se realizó en 10 estaciones de monitoreo; se registró seis (6) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). Las estaciones de monitoreo M-52, O10, y

T6 (zona de operaciones) registraron tres (3) especies cada uno, mientras que los puntos OCONTROL, O8, O9, O32 y O33 registraron únicamente dos (2) especies cada uno y O34 y O6 registraron sólo una especie de roedor (Cuadro 42).

Cuadro 42 Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6	O32	O33
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X		X		X		X	X		
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	X	X								
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima		X								
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro			X						X	X
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo						X		X		
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Un total de cinco (5) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda la cobertura vegetal Matorral arbustivo, donde se registró un total de tres (3) especies distribuidas en tres (3) órdenes y tres (3) familias. Las estaciones de monitoreo OCONTROL y O32 registraron dos (2) especies respectivamente (Cuadro 43). Las demás estaciones de monitoreo (M-52, O34, O6 y O9) no registraron especies.

Cuadro 43 Listado de especies de mamíferos mediano y mayores en el Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL	M-52	O34	O6	O9	O32
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X					X
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka						X
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X					

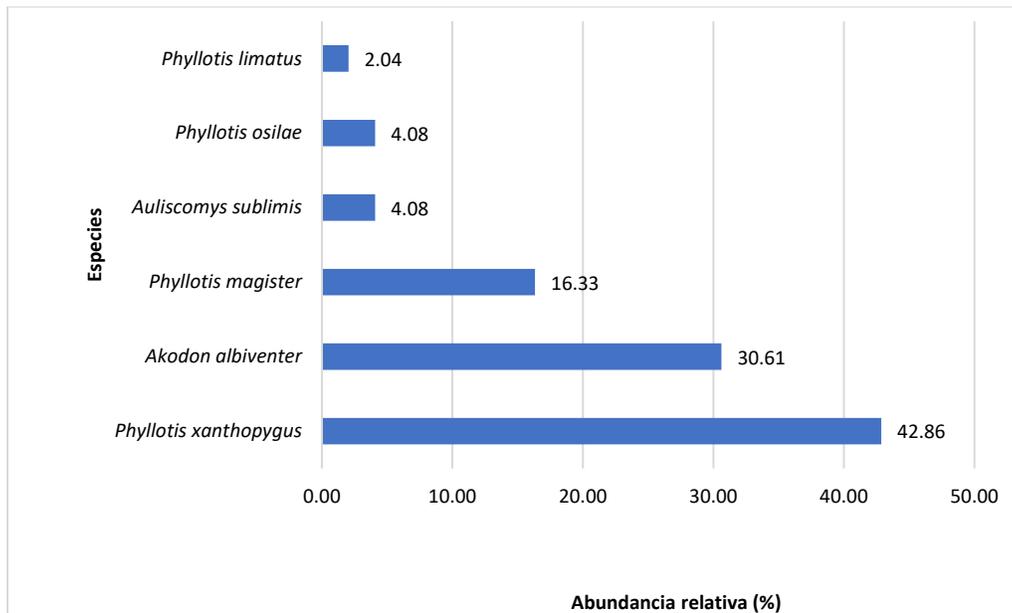
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Mamíferos menores

Durante la evaluación de la cobertura vegetal Matorral arbustivo, se registró un total de 49 individuos. La especie más abundante fue el “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* con 21 individuos (42.86 % abundancia relativa), seguido del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 15 individuos (30.61 %), le sigue el “Ratón orejón maestro” *Phyllotis magister* con ocho (8) individuos (16.33 %), y “Ratón orejón sublime” *Auliscomys sublimis*, y *Phyllotis osilae* “Ratón orejón de Asilo” con dos (2) individuos (5.71 %) y finalmente el Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* con un (1) individuo (2.86 %) (Figura 51).

Figura 51 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la abundancia de especies por punto de monitoreo, O10 registró la mayor abundancia con siete (7) individuos distribuidos en tres (3) especies, siendo la más abundante “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con dos (2) individuos, seguido de las estaciones de monitoreo T6 (zona de operaciones) y O8 con seis (6) individuos cada uno, siendo las especies dominantes el “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* (O8: 5 individuos) y el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* (T6: 4 individuos). Las demás estaciones presentan entre dos (2) y cuatro (4) individuos.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

En cuanto a mamíferos medianos y mayores para la cobertura vegetal Matorral arbustivo, la especie con mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue la “Vizcacha” *Lagidium viscacia* con un índice de actividad de 54, seguido de el “Zorro colorado”, *Lycalopex culpaeus*, con un índice de actividad de 22, le sigue la “Taruka” *Hippocamelus antisensis* con el menor índice de actividad con un valor de cuatro (4); debido al bajo valor obtenido para el índice de actividad (MINAM, 2015) no se confirma la presencia de estas dos (2) últimas especies mencionadas para la zona de operación (Cuadro 44).

Cuadro 44 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL		M-52	O34	O6	O9	O32	IO	IA
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Ind)	1 (He)					2 (He)	18	22
				10 pts.	4 pts.					8 pts.		
				10 pts.	4 pts.					4 pts.		
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka							1 (He)	4	4
										4 pts.		
										4 pts.		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	5 (Ind)	1 (He)						14	54
				50 pts.	4 pts.							
				10 pts.	4 pts.							

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

Los índices de diversidad aplicados a las estaciones de monitoreo pertenecientes a la cobertura vegetal Matorral arbustivo presentaron una diversidad baja (>1.1 bits/ind.), la mayoría de estaciones estuvieron por debajo de 1.00 bits/ind. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.28 y 0.64 probits/ind. y 0.67 a 0.96, que nos indican la dominancia de una (1) especie siendo en este caso *Phyllotis limatus* (Cuadro 45). La estación de monitoreo con una ligera mayor diversidad fue M-52.

Cuadro 45 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
OCONTROL	2	3	0.64	0.44	0.92
M-52	3	3	1.10	0.67	1.00
O10	3	7	1.08	0.65	0.98
O34	1	3	0.00	0.00	0.00
O6	1	4	0.00	0.00	0.00
O8	2	6	0.45	0.28	0.65
O9	2	3	0.64	0.44	0.92
T6	3	6	0.95	0.56	0.87
O32	3	8	1.04	0.63	0.95
O33	2	8	0.69	0.50	1.00

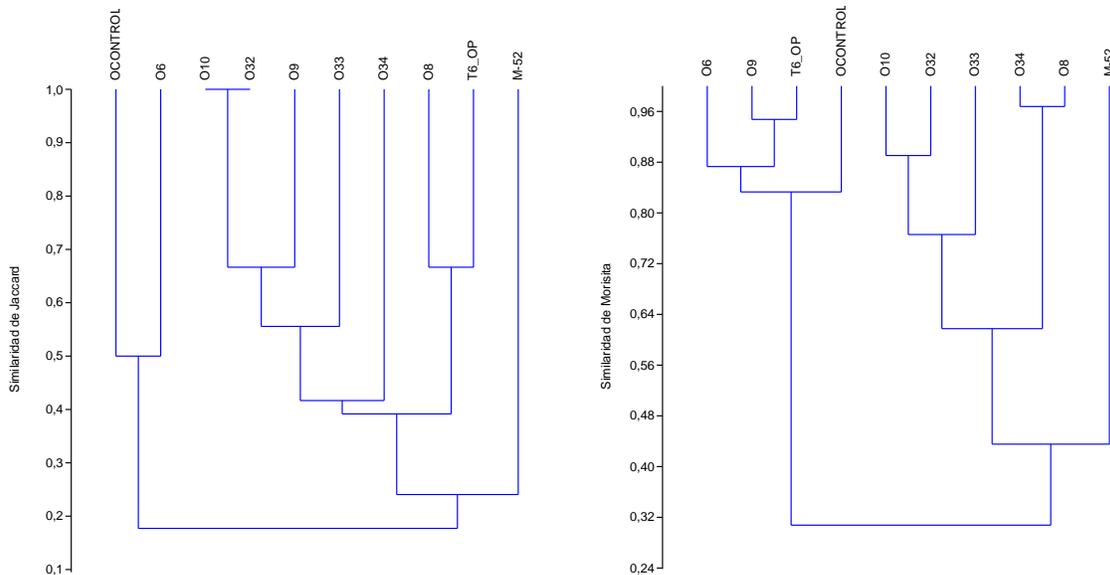
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similitud

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud mayor al 65 % fueron, O10 - O32 con O9 y O8 con T6 (zona de operaciones), en ambos casos, las estaciones comparten hasta dos especies en común, como es el caso del primer grupo: *Phyllotis magister* (ratón orejón maestro), y *Phyllotis xanthopygus* (ratón de ancas amarillentas) para el primer agrupamiento. Asimismo, se evidencia que el patrón de agrupamiento con una similitud mayor al 50 % es de acuerdo con el tipo de formación vegetal de la cual forman parte las estaciones de monitoreo como, por ejemplo: T6 – O8 (Monte ribereño) y O10-O32-O9-O33 (Matorral arbustivo).

Según el índice de Morisita, las estaciones de monitoreo tienen abundancias similares, es por eso, que se presenta una similitud a mayor al 50 %, con excepción de la estación M-52, donde las tres (3) especies registradas presentan solo un (1) individuo, en comparación a las demás estaciones donde se registraron más individuos (Figura 52).

Figura 52 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

C. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Para la cobertura de Pajonal andino se registraron 12 especies de mamíferos menores, las cuales pertenecen a la familia Cricetidae del orden Rodentia. En esta cobertura vegetal se evaluaron siete (7) estaciones de monitoreo, la estación T20 registró la mayor riqueza con seis (6) especies, seguido de los puntos T16 y T14 con tres especies (3) cada uno, le siguen O15PC1 y T15 con dos (2) especies cada uno y finalmente el punto O15 con una (1) especie de roedores (Cuadro 46).

Cuadro 46 Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15CP1	T16	T14	T15	T20	T-6
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón campestre andino			X				
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii					X	X	
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X	X		X		X	
4	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime						X	
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo					X		
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>	Ratón chinchilla del Sajama						X	
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna			X				
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima				X			
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro				X			
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo						X	
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X				X	
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Punomys sp.*</i>	Ratón puneño			X				

*roedor en proceso de validación taxonómica.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Un total de seis (6) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda 2021 en la cobertura de Pajonal andino, donde se registraron tres (3) especies distribuidas en tres (3) órdenes y tres (3) familias. Las estaciones de monitoreo O15 y T16 registraron dos (2) especies cada uno y las estaciones T15, T20 y T-6 registraron una (1) especie cada uno (Cuadro 47). Para la estación T14 no se obtuvieron registros directos ni indirectos de especies de mamíferos medianos y mayores.

Cuadro 47 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	T14	T15	T16	T20	T-6
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña				X		X
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	X					
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X		X	X	X	

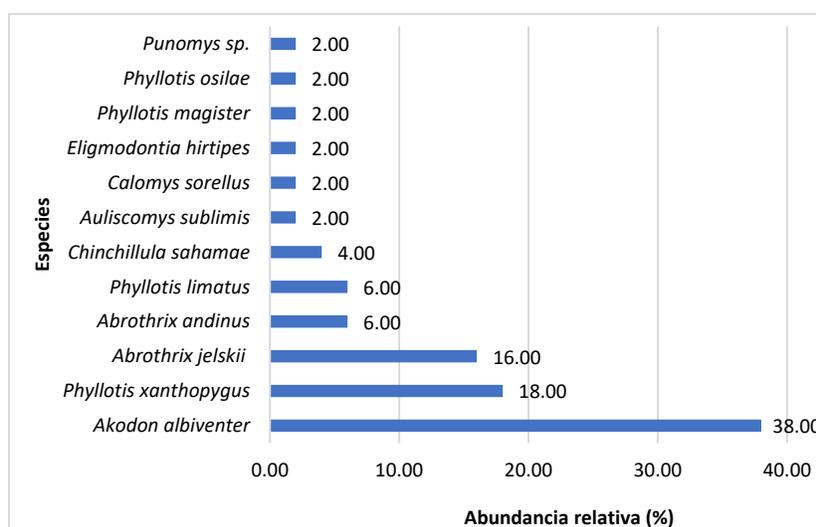
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Mamíferos menores

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores en el Pajonal andino se registró 50 individuos, siendo el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* el de mayor abundancia con 19 individuos (38 %), seguido en menor proporción del “Ratón orejón sublime” *Phyllotis xanthopygus* con nueve (9) individuos (18 %), le siguen el “Ratón campestre de Jeslki” *Abrothrix jelskii* con ocho (8) (16 %). Las demás especies capturadas en esta cobertura vegetal presentaron abundancias menores a tres (3) individuos (Figura 53).

Figura 53 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de abundancias de especies por punto de monitoreo, T20 registró la mayor abundancia con 17 individuos distribuidas en seis (6) especies, siendo la especie *Phyllotis limatus* la más abundante con seis (6) individuos, le sigue O15PC1 con nueve (9) individuos y O15 con ocho (8) individuos, mientras que las estaciones T16, T14 y T15, presentaron abundancias menores a 6 individuos. Es importante señalar que la estación T6 (zona de abastecimiento de agua) no registró ningún individuo.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia y actividad, se confirma la presencia de la “Vicuña” *Vicugna vicugna* y la “Vizcacha” *Lagidium viscacia* con un índice de actividad de 394 y 264 puntos, lo cual, nos indica la presencia y alta actividad en el Pajonal andino. Mientras que para *Hippocamelus antisensis* “Taruka”, no tiene valores mayores a 25 puntos, por tanto, su actividad es baja en este tipo de cobertura vegetal, sin embargo, si está presente (10 punto) (Cuadro 48).

Cuadro 48 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en el Pajonal andino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	T14	T15	T16				T20	T-6	IO	IA	
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña					17 (Ind)	1 (He)	1 (Hu)	1 (Des)		21 (Ind)	34	394
								170 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.		210 pts.		
								10 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.		10 pts.		
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	2 (Ind)									10	20	
				20 pts.											
				10 pts.											
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1 (Ind)		7 (Ind)	1 (He)					18 (Ind)	34	264	
				10 pts.		70 pts.	4 pts.					180 pts.			
				10 pts.		10 pts.	4 pts.					10 pts.			

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, el Pajonal andino presenta valores de diversidad bajos. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 0 bits/individuo en O15 hasta 1.01 bits/individuo en T14, esta última estación de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0 probits/individuo para O15 y 0.61 probits/individuo en T14 (Cuadro 49).

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.72 (T15) y 0.92 (O15PC1), indicado que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas en cada punto de monitoreo evaluado (Cuadro 49).

Cuadro 49 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	1	8	0	0	0
O15CP1	2	9	0.64	0.44	0.92
T16	3	5	0.95	0.56	0.87
T14	3	6	1.01	0.61	0.92
T15	2	5	0.50	0.32	0.72
T20	3	6	0.87	0.50	0.79
T-6	0	0	—	—	—

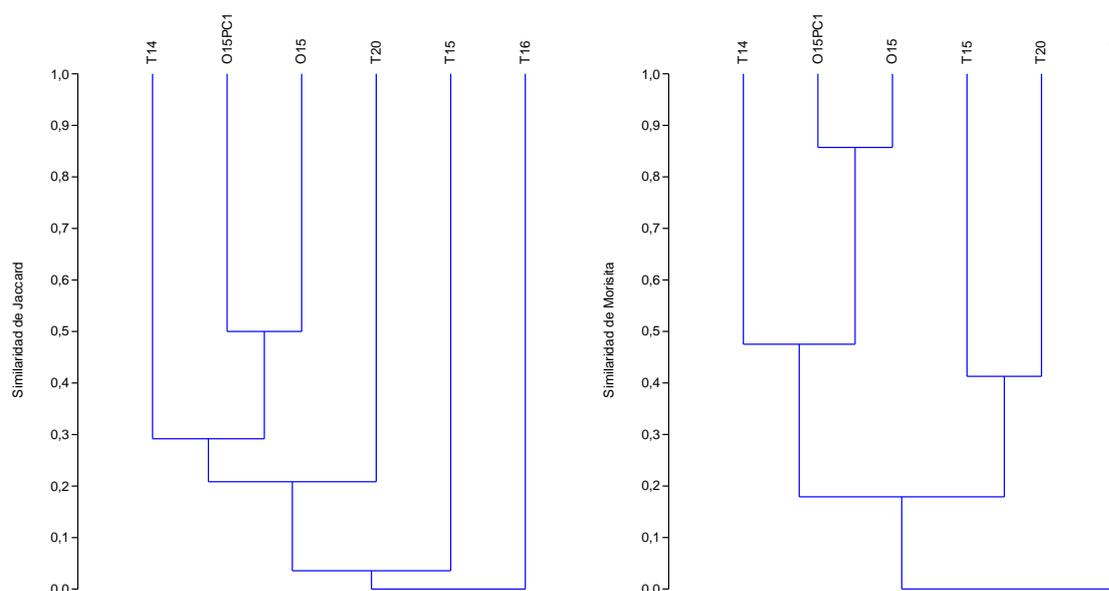
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similitud

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud del 50 % fueron, O15PC1 y O15, debido a que comparten la especie “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer*. Las otras estaciones de monitoreo se van añadiendo a este grupo en la medida que comparten especies en común, pero en un porcentaje menor al 30 % de similitud. Asimismo, se evidencia un patrón de agrupamiento de acuerdo con la zona del proyecto donde se encuentren las estaciones de monitoreo como por ejemplo se observa una similitud del 30 % para Pajonal andino en la zona de operación (O15-O15PC1-T14), y posterior unión de las estaciones ubicadas en la zona de abastecimiento de agua.

Según el índice de Morisita, el grupo conformado por O15PC1 y O15 cuenta con un 85 % de similitud, ambas estaciones no solo comparten una especie sino la abundancia es similar, a este grupo también se une la estación T14 con un 50 % de similitud, seguido de otro grupo independiente conformado por T15 y T20 con un 40 % de similaridad entre la abundancia de sus especies (Figura 54).

Figura 54 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.2.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones se reportaron tres (3) coberturas vegetales: Bosque relicto altoandino, Matorral arbustivo y Pajonal andino.

La cobertura del Bosque de relicto altoandino presentó como única formación vegetal el Matorral arbustivo donde se registraron tres (3) especies de roedores con seis (6) individuos, y un bajo valor para el índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = 0.87$ bits/individuo).

En el caso de la cobertura de Matorral arbustivo, se presentaron tres (3) formaciones vegetales: como Cardonal-Piso de cactáceas columnares, Matorral arbustivo y Monte ribereño, donde se distribuyeron 10 estaciones de monitoreo. En el Matorral arbustivo se registró un total cinco (5)

especies y 51 individuos. Los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener en esta cobertura oscilaron entre 0 bits/ind. y 1.08 bits/ind., lo que determina una baja diversidad.

La cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por dos (2) formaciones vegetales: el Bosque de Polylepis y Matorral arbustivo-Pajonal andino, la estación con mayor riqueza y abundancia fue T14 con tres (3) especies y seis (6) individuos. Los valores para el índice de Shannon-Wiener oscilaron entre 0 bits/ind y 1.01 bits/ind evidenciándose una baja diversidad.

Cuadro 50 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relictivo altoandino	Matorral arbustivo	O31	3	6	0.87	0.5	0.79
Bosque relictivo altoandino			3	6	0.87	0.5	0.79
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	3	3	1.10	0.67	1.00
		O34	1	3	0.00	0.00	0.00
		OCONTROL	2	3	0.64	0.44	0.92
	Matorral arbustivo	O10	3	7	1.08	0.65	0.98
		O6	1	4	0.00	0.00	0.00
		O9	2	3	0.64	0.44	0.92
		O32	3	8	1.04	0.63	0.95
		O33	2	8	0.69	0.50	1.00
	Monte Ribereño	O8	2	6	0.45	0.28	0.65
		T6	3	6	0.95	0.56	0.87
Matorral arbustivo			6	51	1.35	0.69	0.76
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	1	8	0	0	0
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	2	9	0.64	0.44	0.92
		T14	3	6	1.01	0.61	0.92
Pajonal andino			4	23	0.96	0.48	0.87

Elaboración: ASILORSA, 2021

6.2.2.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento se determinó únicamente la cobertura de Pajonal andino donde se evaluaron tres (3) estaciones de monitoreo. En cuanto a la diversidad, la zona de abastecimiento presenta valores de diversidad bajos. El índice de Shannon-Wiener obtuvo valores entre 0.50 bits/individuo en T15 hasta 0.87 en T20. El índice de Simpson fluctuó entre 0.50 probits/ind. para T20 y 0.32 probits/ind. en T15 (Cuadro 51).

Cuadro 51 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento

Coberturas vegetales	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal	T15	2	5	0.50	0.32	0.72
Pajonal andino	Pajonal	T20	3	6	0.87	0.50	0.79
Pajonal andino	Pajonal	T-6	0	0	—	—	—
ZONA DE ABASTECIMIENTO			7	44	2.38	0.76	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Para la evaluación de la formación Bosque de Polylepis se evaluó solo una estación de monitoreo, (O15) donde se registró solo a una especie: “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* perteneciente a la familia Cricetidae (Orden Rodentia) (Cuadro 52)

Cuadro 52 Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Durante la temporada húmeda 2021 se evaluó una estación de monitoreo, O15, para esta formación vegetal se registraron dos especies (2): *Lagidium viscacia* “Vizcacha” que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia y *Hippocamelus antisensis* “Taruca” perteneciente a la familia Cervidae y orden Cetartiodactyla (Cuadro 53).

Cuadro 53 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación compuesta únicamente por la estación O15, registró en total de ocho (8) individuos, pertenecientes a la especie *Akodon albiventer* “Ratón campestre de vientre blanco”.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos por medio de evidencias directas (avistamiento de individuos), la “vizcacha” *Lagidium viscacia* y la “taruca” *Hippocamelus antisensis* obtuvieron un índice de actividad de 10 y 20 puntos para el Bosque de *Polylepis*, confirmando así su presencia en esta formación y niveles bajos de actividad (Cuadro 54).

Cuadro 54 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	IO	IA
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	2 (Ind)	10	20
				20 pts.		
				10 pts.		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	1 (Ind)	10	10
				10 pts.		
				10 pts.		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ma: Madriguera

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

Para los índices de diversidad, el Bosque de *Polylepis* presenta valores de cero, debido a la presencia de una sola especie (Cuadro 55).

Cuadro 55 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Estación de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15	1	8			

Elaboración: ASILORZA, 2021.

B. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Un total de tres (3) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda. Se registró un total de cuatro (4) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). La estación de monitoreo que registró mayor riqueza fue M-52 con tres (3) especies, seguida de OCONTROL con dos (2) especies y finalmente, O34 con una (1) especie (Cuadro 56).

Cuadro 56 Listado de especies de roedores en la formación Cardonal - Piso de Cactáceas columnares

Orden	Familia	Especie	Nombre común	OCONTROL	M-52	O34
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X		
		<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	X	X	
		<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima		X	
		<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Un total de tres (3) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda (OCONTROL, M-52 y O34). Como resultados para esta formación se registraron dos (2) especies distribuidas en dos (2) órdenes y dos (2) familias. La estación de monitoreo OCONTROL registró ambas especies, mientras que las otras dos estaciones no registraron evidencias directas ni indirectas (Cuadro 57).

Cuadro 57 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Cardonal - Piso de Cactáceas columnares

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL	M-52	O34
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X		

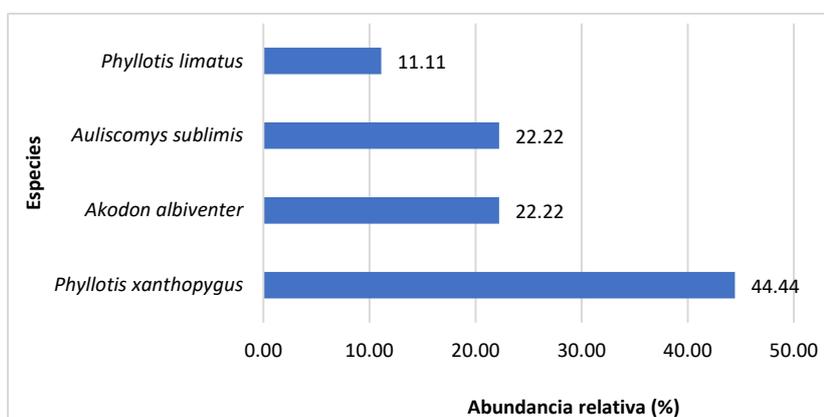
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Mamíferos menores

La evaluación comprendió tres estaciones de monitoreo: M52, O34 y OCONTROL. Se registró en total nueve (9) individuos. La especie más abundante fue *Phyllotis xanthopygus* “Ratón orejón de ancas amarillentas” con cuatro (4) individuos (44.44 % abundancia relativa), seguido del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* y el “Ratón orejón sublime” *Auliscomys sublimis* con dos (2) individuos (22.22 %), y finalmente el “Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* con un (1) individuo (11.11 %) (Figura 55).

Figura 55 Abundancia relativa de roedores en la formación Cardonal- Piso de Cactáceas columnares



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la abundancia de especies por estación de monitoreo, las tres presentan la misma abundancia, tres (3) individuos, con la diferencia en la distribución en las especies, pudiendo tener una sola especie entre uno (1) y tres (3) individuos.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los registros directos (avistamientos) e indirectos como heces, *Lagidium viscacia* “Vizcacha” obtuvo el mayor índice de actividad de 54 puntos, seguido de *Lycalopex culpaeus* “Zorro colorado” con un índice de actividad de 14 puntos. Confirmando la presencia de ambas especies en el Cardonal, el que registra mayor actividad es la vizcacha (Cuadro 58).

Cuadro 58 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Piso de cactáceas

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	OCONTROL		M-52	O34	IO	IA
				1 (Ind)	1 (He)				
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	1 (Ind)	1 (He)			14	14
				10 pts.	4 pts.				
				10 pts.	4 pts.				
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	5 (Ind)	1 (He)			14	54
				50 pts.	4 pts.				
				10 pts.	4 pts.				

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Cardonal presentó una diversidad baja (>1.10 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todas las estaciones de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.00 y 0.67 probits/ind. y 0.00 a 1.00, este último valor es alto, debido a que evidencia la distribución homogénea de individuos en las especies para la estación M-52 (Cuadro 59).

Cuadro 59 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación Cardonal- Piso de cactáceas columnares.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
OCONTROL	2	3	0.64	0.44	0.92
M-52	3	3	1.10	0.67	1.00
O34	1	3	0.00	0.00	0.00

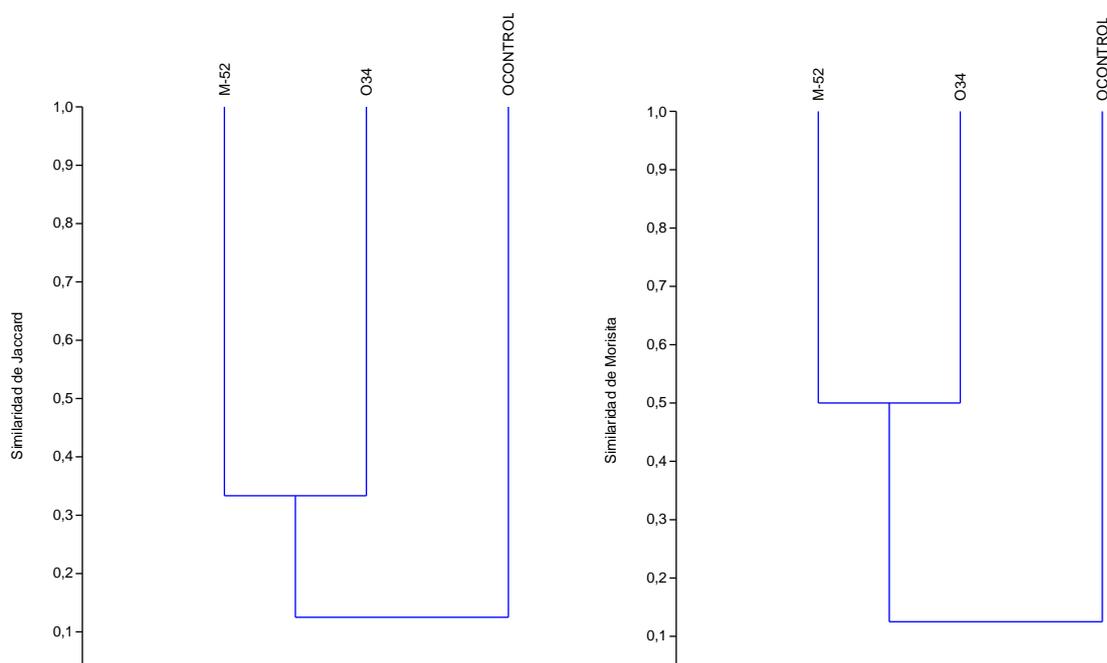
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud mayor al 30 % fueron M-52 con O34, las cuales tienen en común a *Phyllotis xanthopygus* (ratón de ancas amarillentas), que para el caso de la estación O34, fue la única registrada en esta temporada.

Según el índice de Morisita, las estaciones de monitoreo tienen abundancia similar, presentan una similitud del 50 %, con excepción de la estación OCONTROL, donde las dos (2) especies registrada presentan abundancias que no coinciden con las demás estaciones (Figura 56).

Figura 56 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Cardonal –Piso de cactáceas.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

C. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Se evaluó siete (7) estaciones de monitoreo durante la temporada húmeda, registrándose un total de tres (3) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo de mayor riqueza fueron las estaciones O10, O31 y O32 con tres (3) especies en cada una, seguido de las estaciones O33, O9 y O15PC1 con dos (2) especies, y finalmente O6 con una (1) especies (Cuadro 60).

Cuadro 60 Listado de especies de roedores en la formación de Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O15PC8	O31	O6	O9	O32	O33
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	X	X	X	X	X	X	
		<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillas	X		X			X	X
		<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	X	X	X		X	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Para la formación Matorral arbustivo se evaluaron cinco (5) estaciones de monitoreo: O10, O31, O6, O9, y O32, no se obtuvo registros de evidencias directas ni indirectas para mamíferos medianos y mayores para las cuatro primeras estaciones. Con registros solo para la estación O32 de dos (2) especies distribuidas en dos (2) órdenes y dos (2) familias: *Lycalopex culpaeus* y *Hippocamelus antisensis* (Cuadro 61).

Cuadro 61 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O6	O9	O32
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado					X
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca					X

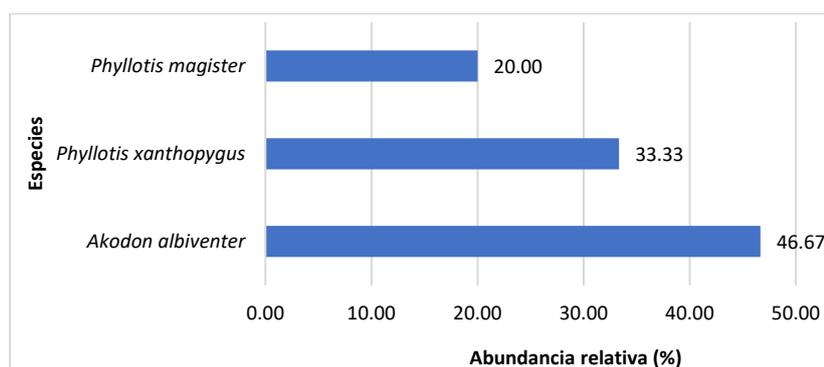
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación estuvo compuesta por los puntos O10, O15PC8, O31, O6, O9, O32 y O33, y se registró un total de 45 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con 21 individuos (46.67 % abundancia relativa), seguido *Phyllotis xanthopygus* "Ratón orejón de ancas amarillentas" con 15 individuos (33.33 %), y finalmente *Phyllotis magister* "Ratón orejón maestro" con nueve (9) individuo (20.00 %) (Figura 57).

Figura 57 Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En cuanto a la abundancia de roedores por estaciones de monitoreo en el Matorral arbustivo, O15PC1 obtuvo el mayor registro de abundancia con nueve (9) individuos distribuidos en tres (3) especies, siendo el "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* la especie más abundante con seis (6) individuos; le sigue O32 y O33 con un total de ocho (8) individuos, y las

demás estaciones presentan una abundancia menor a siete (7) individuos. Es preciso señalar que la especie más abundante en las estaciones de muestreo O10, O15PC1, O31, O6 y O9, es el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer*.

Mamíferos menores y mayores (Índice de Ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia, no se confirma la presencia *Lycalopex culpaeus* e *Hippocamelus antisensis*, debido a que no alcanzan valores superiores a diez de puntuación (MINAM, 2015).

Cuadro 62 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O31	O6	O9	O32	IO	IA
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado					2 (He)	4	8
								8 pts.		
								4 pts.		
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca					1 (He)	4	4
								4 pts.		
								4 pts.		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral arbustivo presentó valores de diversidad bajos. El índice de Shannon obtuvo valores entre 0.81 bits/individuo en O15PC8 hasta 1.90 bits/individuo en O31, este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta formación. El índice de Simpson fluctuó entre 0.38 Probits/individuo para O15PC8 y 0.31 probits/individuo en O31 (Cuadro 63).

El índice de Pielou nos da una idea de cuánto se aparta una comunidad de especies registradas en una unidad de muestreo según su número de especies, en donde las mismas presentan igual abundancia. En este sentido, la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.81 (O15PC8) y 0.96 (O6) lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme para cada una de las especies registradas (Cuadro 63).

Cuadro 63 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O31	3	6	0.87	0.5	0.79
O10	3	7	1.08	0.65	0.98
O6	1	4	0.00	0.00	0.00
O9	2	3	0.64	0.44	0.92
O32	3	8	1.04	0.63	0.95
O33	2	8	0.69	0.50	1.00

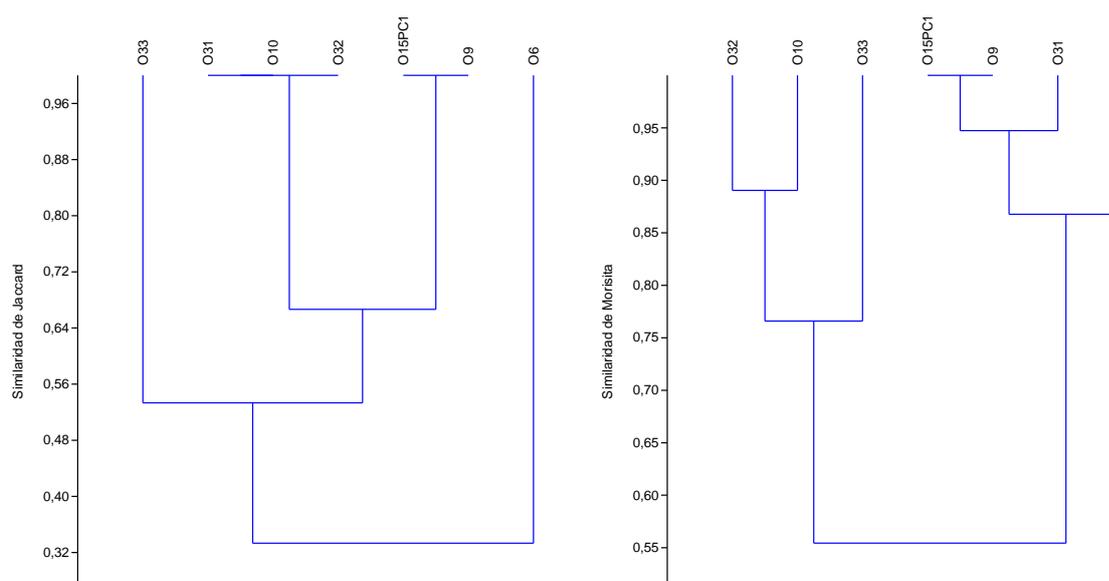
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las estaciones de monitoreo que se agrupan con una similitud mayor al 50 % fueron, O31-O10 - O32 con O9-015PC1, en dichas agrupaciones se destaca la abundancia y representatividad del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer*. Sin embargo, este roedor no fue registrado para la estación O33, motivo por el cual dicha estación solo presenta 32 % de similitud con el grupo principal.

Según el índice de Morisita, las estaciones de monitoreo tienen abundancia similar, sin embargo, se agrupan por las abundancias de las especies representativas (Figura 58).

Figura 58 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por estaciones de monitoreo del Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

D. MONTE RIBEREÑO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Dos (2) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda, en esta formación vegetal, registrándose un total de tres (3) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). La estación T6 (zona de operaciones) presentó las tres (3) especies registradas, seguida de la estación O8 con dos (2) especies (Cuadro 64).

Cuadro 64 Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O8	T6
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco		X
		<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	X	X
		<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

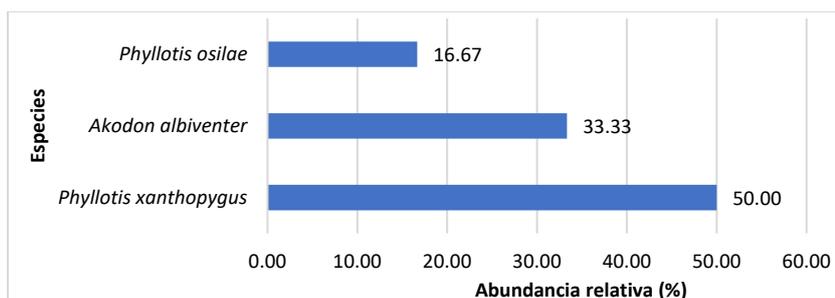
Para la evaluación de mamíferos medianos y mayores para la formación vegetal Monte ribereños se evaluaron dos estaciones de monitoreo: T6 y O8, sin embargo, para esta temporada no se obtuvo registros de evidencias directas ni indirectas.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O8 y T6, registró en total 12 individuos. La especie más abundante fue el “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* con seis (6) individuos (50 % abundancia relativa), seguido del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con cuatro (4) individuos (33.33 %), y *Phyllotis osilae* “Ratón orejón de Asilo” con dos (2) individuos (16.67 %) (Figura 59).

Figura 59 Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, ambas estaciones presentaron el mismo número de individuos registrados, con la diferencia en la especie representativa, destacándose para la estación T6 (zona de operaciones) *Akodon albiventer* “Ratón campestre de vientre blanco”.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, se obtuvieron valores muy bajos, las cuales varían entre 0.45 y 0.95 bits/ind para el índice de Shannon-Wiener y 0.28 y 0.45 probits/ind. para índice de Simpson, Respecto al índice de Pielou los valores obtenidos se acercan a la unidad (0.9) lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme en cada punto de monitoreo (Cuadro 65).

Cuadro 65 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O8	2	6	0.45	0.28	0.65
T6	3	6	0.95	0.56	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2021.

E. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Durante la temporada húmeda fueron evaluados dos (2) estaciones de monitoreo para la unidad de vegetación Pajonal-Matorral arbustivo, registrándose cuatro (4) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo T14 registró la mayor riqueza con tres (3) especies, mientras que O15PC1 registró dos (2) especies (Cuadro 66).

Cuadro 66 Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15CP1	T14
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	X	X
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco		X
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro		X
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

En esta formación se registraron tres (3) especies, el “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus* perteneciente a la familia Canidae del orden Carnívora, la “taruca” *Hippocamelus antisensis* de la familia Cervidae y orden Cetartiodactyla y la “Vizcacha” *Lagidium viscacia* que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia. Todas especies fueron registradas únicamente en el punto de monitoreo O15PC1 (Cuadro 67).

Cuadro 67 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

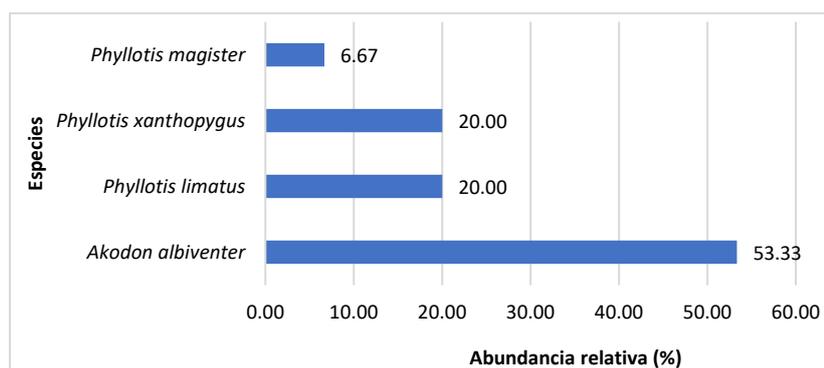
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15CP1	T14
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	X	
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X	
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	vizcacha	X	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total 15 individuos. La especie más abundante fue el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 8 individuos (53.33 % abundancia relativa), seguido del “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* y “Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* con tres (3) individuos (20%) y el “Ratón orejón maestro” *Phyllotis magister* con un (1) individuo (6.67 %) (Figura 60).

Figura 60 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, O15PC1 obtuvo la mayor abundancia con nueve (9) individuos, siendo la especie más abundante el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con seis (6) individuos; mientras que T14 registró seis (6) individuos, siendo las especies más abundantes *Phyllotis limatus* con tres (3) individuos cada una.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, se confirma la presencia de las tres especies: *Lycalopex culpaeus*, *Hippocamelus antisensis* y *Lagidium viscacia*, debido que presentan valores igual y mayor a 10 puntos. Si bien se determina su presencia los niveles de actividad en esta cobertura vegetal son bajos, con excepción de la “taruca” *Hippocamelus antisensis* que tienen valores mayores a 25 puntos, por tanto, tiene alta actividad en el Pajonal-Matorral arbustivo (Cuadro 68).

Cuadro 68 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T14	O15PC1	IO	IA	
Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		2 (Ind)	10	20	
					20 pts.			
					10 pts.			
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca		3 (Ind)	10	30	
					30 pts.			
					10 pts.			
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		2 (Ind)	1 (He)	14	24
					20 pts.	4 pts.		
					10 pts.	4 pts.		

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Pajonal-Matorral arbustivo presentó una diversidad baja, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 0.64 bits/ind en O15PC1 y 1.01 bit/ind en T14. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.44 y 0.61 probits/ind. y 0.92 respectivamente, lo que indica la predominancia de algunas especies y distribución homogénea de los individuos entre las especies registradas (Cuadro 69).

Cuadro 69 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	2	9	0.64	0.44	0.92
T14	3	6	1.01	0.61	0.92

Elaboración: ASILORZA, 2021.

ZONA DE ABASTECIMIENTO

F. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Mamíferos menores terrestres

Tres (3) estaciones de monitoreo fueron evaluados durante la temporada húmeda en esta unidad de vegetación, registrándose un total de siete (7) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo T20 registró la mayor riqueza con seis (6) especies, mientras que T15 registró dos (2) especies (Cuadro 70). Es importante señalar que la estación T6 (zona de abastecimiento) no registró ninguna especie.

Cuadro 70 Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal andino

Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T20	T6
Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	X	X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco		X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime		X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo	X		
Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>	Ratón chinchilla del Sajama		X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo		X	
Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas		X	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Mamíferos medianos y mayores

Para la evaluación de esta formación vegetal se buscaron evidencias directas e indirectas en cuatro estaciones de monitoreo. Como resultado se registró un total de dos (2) especies, la "Vicuña" *Vicugna vicugna* perteneciente a la familia Camelidae del orden Cetartiodactyla y la "Vizcacha" *Lagidium viscacia* que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia. Ambas especies fueron registradas en la estación de monitoreo T16, mientras que en las demás estaciones solo fue registrada una especie (Cuadro 71).

Cuadro 71 Listado de especies de mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal andino

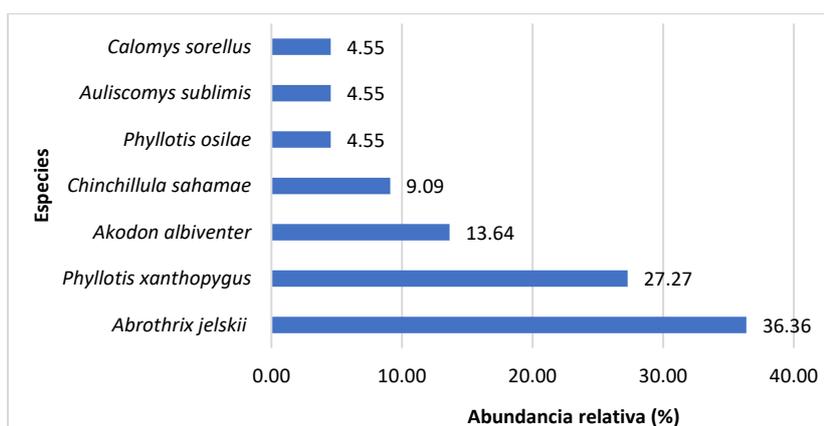
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T16	T6-AB	T20	T15
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	X	X		
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X		X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

Esta formación compuesta por las estaciones de monitoreo T15, T20 y T6 (zona de abastecimiento), registró en total 22 individuos. La especie más abundante fue el “Ratón campestre de jelskii” *Abrothrix jelskii* con 8 individuos (36.36 % abundancia relativa), seguido del “Ratón orejón de ancas amarillentas” *Phyllotis xanthopygus* con seis (6) individuos (27.27 %) y “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con tres (3) individuos (Figura 61).

Figura 61 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de abundancia por estaciones de monitoreo, T20 obtuvo la mayor abundancia con 17 individuos, siendo la especie más abundante *Phyllotis xanthopygus* “Ratón orejón de ancas amarillentas” con seis (6) individuos; mientras que T15 registró cinco (5) individuos, siendo las especies más abundantes *Abrothrix jelskii* “Ratón campestre de jelskii” con cuatro (4) individuos cada una.

Mamíferos medianos y mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, se confirma la presencia de *Vicugna vicugna* y *Lagidium viscacia*, así como altos niveles de actividad de estas especies en la formación vegetal Pajonal, por tener valores mayores a 10 para el índice de ocurrencia (presencia) y mayores de 25 para el índice de abundancia (actividad) (Cuadro 72).

Cuadro 72 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos medianos y mayores en la formación de Pajonal

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T16				T6	T20	T15			IO	IA
				(Ind)	(He)	(Hu)	(Des)			(Ind)	(Ind)	(He)		
Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	17	1	1	1	21				34	394	
				(Ind)	(He)	(Hu)	(Des)	(Ind)						
				170 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.	210 pts.						
				10 pts.	4 pts.	5 pts.	5 pts.	10 pts.						
Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	5					18	7	1	34	304	
				(Ind)				(Ind)	(Ind)	(He)				
				50 pts.				180 pts.	70 pts.	4 pts.				
				10 pts.				10 pts.	10 pts.	4 pts.				

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Hece; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

La formación de Pajonal presentó una diversidad baja, cuyos índices de Shannon-Wiener fueron 0.50 bits/ind en T15 y 0.87 bit/ind en T20. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.32 y 0.50 probits/ind. y 0.72 y 0.92 respectivamente, lo que indica la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre las especies registradas (Cuadro 73).

Cuadro 73 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal andino

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
T15	2	5	0.50	0.32	0.72
T20	3	6	0.87	0.50	0.79
T-6	0	0	—	—	—

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.5. CENSO DE VICUGNA VICUGNA “VICUÑA” Y HIPPOCAMELUS ANTISENSIS “TARUCA”

El censo de “Vicuña” y “Taruca” fue realizado durante horas de la mañana. Se realizaron transectos entre dos 2 500 km de distancia, lo cual dependió de la accesibilidad y estado del área de evaluación, así como las condiciones de bioseguridad de la empresa en el marco de la emergencia sanitaria.

Los datos que se tomaron en cuenta fueron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados en lo posible y georreferenciados. En el siguiente cuadro se presenta el registro de datos del censo de “vicuñas” y “tarucas”, como se observa en total se avistaron seis (6) tarucas y 60 vicuñas, para esta última especie se obtuvieron 11 registros de evidencias indirectas como huellas, fechas y estercolero.

Cuadro 74 Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en el área de estudio.

Estación de monitoreo	Coordenadas UTM		Hippocamelus antisensis “Taruca”	Vicugna vicugna “Vicuña”					
	Este	Norte	Avistamiento	Avistamiento	Estercolero	Feca	Huella	Revolcadero	Sendero
Ma-01	342620	8140901		5					
	341086	8141537		9					
Ma-03	354940	8149347					1		
Ma-04	353387	8159858				1			
	353307	8159842				1			
	353199	8159799					2		
	353194	8159780				1			
	350025	8160717		14					
	351807	8157892		8					
	352200	8156338		7					
	352056	8156826		6					
	351935	8157402		11					
Ma-05	364887	8158884	6						
Ma-06	354050	8167768					1		
	354016	8167796				1			
	353955	8167860					1		
	353826	8167913					1		
	351736	8168144			1				

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.6. CENSO DE LAMA GUANICOE “GUANACO”

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el artiodáctilo silvestre más grande del continente sudamericano. Es una especie poligínica y monomórfica, característica de zonas áridas o semiáridas y considerada migratoria facultativa. En el Perú se distribuye en las vertientes occidentales de los Andes desde La Libertad en el norte, hasta Puno y Tacna en el sur (CONACS, 1997). Al ser una especie generalista y oportunista puede habitar diversas ecorregiones del Perú, principalmente la serranía esteparia y la puna.

Existen reportes de la presencia de guanacos desde los 432 msnm en las lomas costeras de San Fernando, en la provincia de Nazca, Ica (Injante, 2006), hasta los 4815 msnm en la provincia de Condesuyos, Arequipa. Según Grimwood (1969), los guanacos eran muy comunes a lo largo de la costa y las partes altas de las vertientes occidentales del Perú. Sin embargo, su población se ha reducido durante las últimas décadas; así se estimó a mediados de la década del 60 unos 5000 ejemplares a nivel nacional, de los cuales el 20 % se hallaban en la ex hacienda Calipuy, hoy Reserva Nacional de Calipuy. Posteriormente Hoces (1992) estima una población de 1347 guanacos considerando los censos realizados en seis áreas de conservación distribuidas en cinco departamentos (La Libertad, Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Puno). En el año 1996, como resultado de un censo nacional, se reportaron 3810 individuos distribuidos en nueve departamentos (CONACS, 1997). Actualmente el guanaco está clasificado por el gobierno peruano como especie en “peligro crítico de extinción” (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), con una población estimada inferior a los 3000 individuos.

El censo de “Guanacos” fue ejecutado en un (1) solo día, cada grupo compuesto por dos (2) investigadores se desplazó a cada una de las estaciones por horas de la mañana entre las 7:00 y 8:00 am. Se realizaron transectos entre dos (2) y cuatro (4) km de distancia.

Los datos que se tomaron en cuenta fueron registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas, estercoleros, revolcaderos, vocalizaciones), estos fueron fotografiados en lo posible y georreferenciados. En el siguiente cuadro se presenta el registro de datos del censo de guanacos en el área de estudio.

Cuadro 75 Registros directos e indirectos de “Guanaco” en el área de estudio

Punto de muestreo	Coordenadas UTM		Tipo de Registro				
	Este	Norte	Avistamiento	Estercolero	Fecas	Huellas	Revolcadero
Cerro Prieto	323792	8104288	1				
Pampa Tolar	325621	8100018	6				
	325848	8100160			1		
	322222	8100673	5				
Quebrada Salviani	325310	8104565	4				
	324458	8104428					1
Quebrada Yarito	323784	8096738	5				
	323650	8096701				1	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.2.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Especies categorizadas en la normativa nacional e internacional

Según la legislación nacional en la lista “Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre” del D.S. N° 004-2014-MINAGRI, dos (2) especies de las 17 registradas se encuentran categorizadas, la “Vicuña” *Vicugna* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT) y la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* categorizada como Vulnerable (VU) (Cuadro 76).

Según legislación internacional, de las 17 especies registradas, solo la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* y el “ratón puneño” *Punomys sp* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) de la Lista Roja de la IUCN. La “Taruca” está catalogada como Vulnerable debido al pequeño tamaño de su población y declive, alcanzando cifras < 30%, se sospecha que es el resultado de la caza y la reducción del hábitat debido a la destrucción de la calidad de su entorno. Asimismo, ambas especies del género *Punomys* registradas para el Perú son consideradas amenazadas por las actividades de drenaje de humedales (Patton y Zeballos, 2008). Es preciso señalar que esta especie de roedor fue encontrado en la estación de monitoreo T16, en la zona de abastecimiento de agua y cobertura y formación vegetal Pajonal andino.

Para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), tres especies se encuentran en el Apéndice II: el “Zorro colorado” *Lycalopex culpaeus*, el “Guanaco” *Lama guanicoe* y la “Vicuña” *Vicugna vicugna*; y una (1) especie se encuentra en el Apéndice I: la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* (Cuadro 76).

Cuadro 76 Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	D.S. N° 004-2014 - MINAGRI	IUCN (2021)	CITES (2021)	Endemismo
1	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	-	LC	II	-
2	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	NT	LC	II	-
3	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruka	VU	VU	I	-
4	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	-	LC	-	-
5	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón campestre andino	-	LC	-	-
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	-	LC	-	-
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	-	LC	-	-
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	-	LC	-	-
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo	-	LC	-	E
10	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>	tucu-tucu peruano	-	LC*	-	E
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>	Ratón chinchilla del Sajama	-	LC	-	-
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	-	LC	-	-
13	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	-	LC	-	-
14	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	-	LC	-	-
15	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	-	LC	-	-
16	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	-	LC	-	-
17	Rodentia	Cricetidae	<i>Punomys sp.</i>	Ratón puneño	-	VU	-	E

* Especie registrada de manera oportunista y categorizada en peligro (EN) según el Libro Rojo de Fauna Silvestre Amenazada (SERFOR, 2018).

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Especies endémicas

En el presente monitoreo, se registraron tres (3) especies endémicas *Calomys sorellus* “Ratón vespertino rojizo”, *Ctenomys peruanus* “tucu-tucu peruano” y *Punomys sp.* “Ratón puneño”. Es importante precisar que *Punomys sp.* es endémico de la Puna, al sur del Perú (Pacheco et al., 2002), en ese sentido, se encuentra aun en proceso de validación taxonómica el espécimen de roedor capturado.

Especies potenciales de uso local

Para complementar la información cualitativa se realizaron entrevistas a los apoyos locales de las zonas aledañas a las áreas evaluadas, para lo cual, se preguntó sobre los usos que realizan de las especies de mamíferos registrados para el área del proyecto. No se registraron especies con importancia para las poblaciones locales.

6.2.2.8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°8 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019 y el presente monitoreo de Temporada húmeda 2021. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

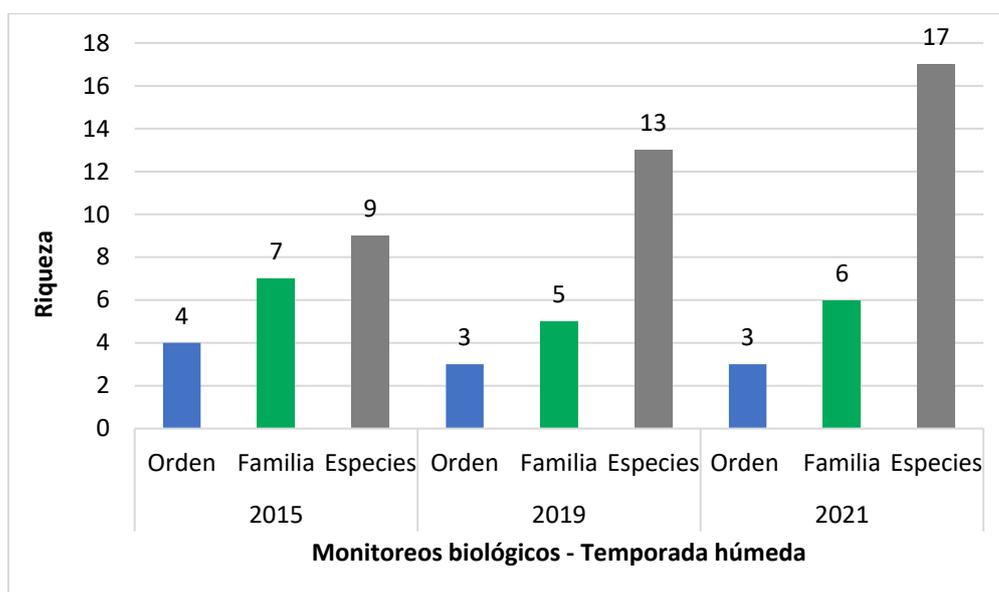
Comparativo a nivel de riqueza de especies de aves en los monitoreos biológicos: 2015, 2019, 2021

Comparando la riqueza total de mamíferos registrados para las campañas del 2015, 2019 y 2021, se evidencia el incremento en cuatro especies en la riqueza de la temporada húmeda 2021 (17 especies), en comparación con los registros del 2019 (13 especies), sin embargo, una disminución a nivel de orden y familia (Figura 62). Este incremento en la riqueza se debe al aumento de registros en roedores. Es importante señalar que para esta campaña no se registró mamíferos mayores como *Lama glama* “Llama” y *Vicugna pacos* “Alpaca”.

Cabe resaltar que, para la presente temporada, la riqueza fue representativa con una notable recuperación de la riqueza de especies en comparación a la campaña MAP 2015, a pesar que varias estaciones de monitoreo no presentaron registros. Este resultado dependerá de la disponibilidad de recursos alimenticios, condiciones climáticas y grado de perturbación e impacto del ambiente, asimismo podría generarse la hipótesis de que esta riqueza puede deberse a que por varios meses, debido a la emergencia sanitaria a consecuencia de la enfermedad COVID-19, se disminuyó las actividades y tránsito de vehículos, por lo que muchas especies han podido ser observadas. Cabe señalar, que debido a las medidas de bioseguridad hubo limitaciones durante el monitoreo sobre

todo en el tema de esfuerzo de muestreo para los censos específicos de taruca, vicuña y guanaco, disminuyendo el esfuerzo de registro de evidencias para mamíferos mediano y mayores.

Figura 62 Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En el Cuadro 77 se observa un mayor registro de especies del orden Rodentia (considerando la familia Chinchillidae) en el presente monitoreo (14 especies) a comparación del monitoreo de temporada húmeda 2019 (9 especies). En 2021 se lograron registrar siete especies de roedores que no fueron registrados en la campaña 2019 como: *Abrothrix andinus*, *Calomys sorellus*, *Ctenomys peruanus*, *Chinchillula sahamae*, *Eligmodontia hirtipes*, *Phyllotis osilae*, y *Punomys sp.*; seis (6) pertenecientes a la familia Cricetidae y una (1) de la familia Ctenomyidae. De esto nuevos registros dos se encuentran categorizadas en estado Vulnerable y En peligro según el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú (SERFOR, 2018). Asimismo, tres (3) de estas especies son de distribución restringida, es decir, endémicas. Estos nuevos registros de mucha importancia para la ciencia se deben a la disminución de las actividades y tránsito vehicular por la emergencia sanitaria.

Cuadro 77 Especies de mamíferos registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.

N°	Orden	Familia	Especie	2019	2021
1	Carnívora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	x	x
2	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	x	x
3	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	x	
4	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	x	x
5	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	x	x
6	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>		x
7	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	x	x
8	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	x	x
9	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	x	x

N°	Orden	Familia	Especie	2019	2021
10	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys pictus</i>	x	
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>		x
12	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys lepidus</i>	x	
13	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>		x
14	Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>		x
15	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>		x
16	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	x	x
17	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	x	x
18	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>		x
19	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	x	x
20	Rodentia	Cricetidae	<i>Punomys sp.</i>		x
Número de especies				13	17

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la temporada húmeda 2007 (EIA), 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP)

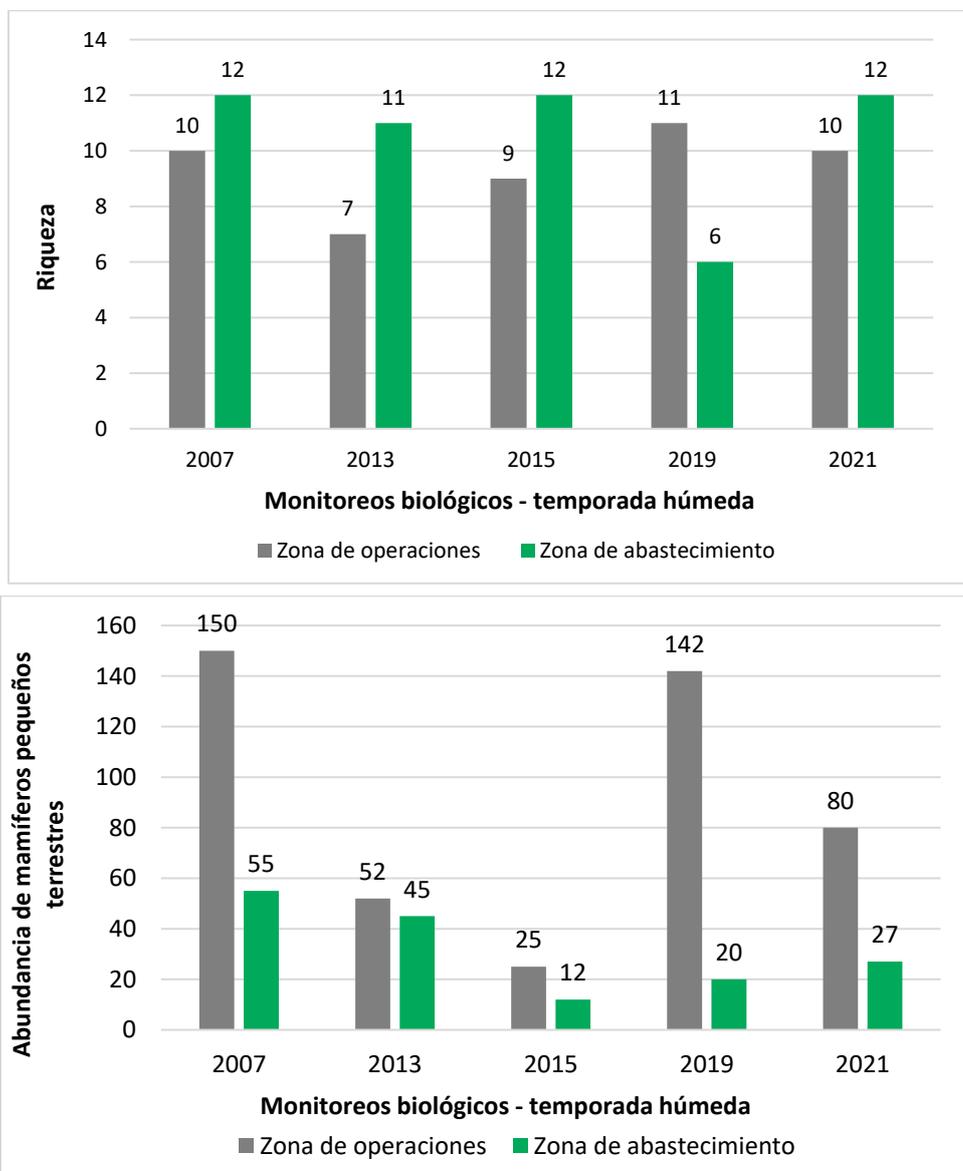
De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2007 hasta la actualidad, para la temporada húmeda se evidencia cambios en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de abastecimiento, con una notable caída para la campaña del 2013 y ligera recuperación en el 2015 y 2019 (Figura 63).

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto de comportamiento de la riqueza de especies, manteniéndose la riqueza en las evaluaciones del 2007, 2013, 2015 y 2021, con una importante disminución de especies en el 2019 (- 50 %), y una recuperación en el 2021. También como era de esperarse debido a las condiciones generadas por la emergencia sanitaria.

Respecto a la abundancia de roedores, el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies, en este caso, la zona de operaciones presenta una disminución gradual en el tiempo de la abundancia de roedores, con una notable recuperación en las campañas MAP 2019 (300 %), y una disminución en el número de roedores capturados en el 2021 (casi del 50 %).

Para la zona de abastecimiento se evidencia un cambio en el tiempo poco diferenciado con una disminución de considerable en la campaña del 2015, y una ligera recuperación de la abundancia del en las campañas siguientes.

Figura 63 Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2007, 2013, 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

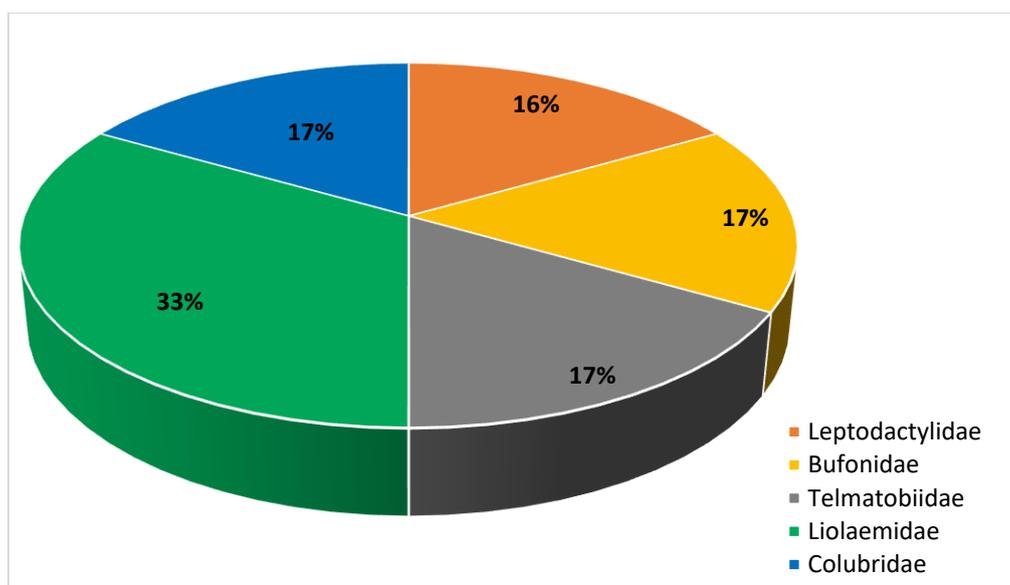
6.2.3. HERPETOFAUNA

6.2.3.1. ANÁLISIS TOTAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO

6.2.3.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Para determinar la riqueza de especies en toda el área del proyecto se consideró los muestreos cuantitativos y cualitativos durante la temporada húmeda, como resultado se reportó un total de seis (6) especies, de los cuales tres (3) corresponden a la clase Amphibia y tres (3) a la clase Reptilia. Dentro de la clase Amphibia todas pertenecen al orden Anura, y corresponden a las familias Telmatobiidae, Bufonidae y Leptodactylidae. Dentro de la clase Reptilia todas pertenecen al orden Squamata, y corresponden a las familias Colubridae y Liolaemidae (Figura 64, Cuadro 78)

Figura 64 Composición de especies a nivel de familias en el área del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cuadro 78 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en el área del proyecto

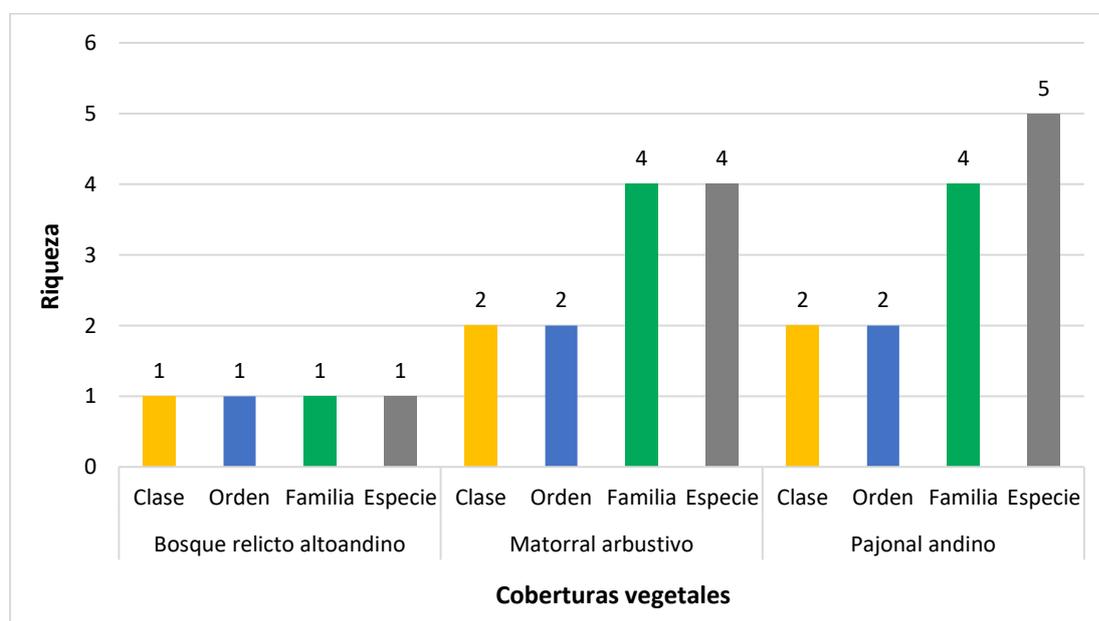
Clase	Orden	N° de familias	N° de Géneros	N° de especies
Amphibia	Anura	3	3	3
Reptilia	Squamata	2	2	3
Total		5	5	6

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Las seis especies identificadas: *Pleurodema marmoratum* “sapito marmoleado, che'glla”, *Rhinella spinulosa* “jamp'atu, ampato, sapo”, *Telmatobius peruvianus* “rana acuática, k'ayra”, *Liolaemus cf-signifer* “lagartija, qalaiwa”, *Liolaemus tacnae* “lagartija, qalaiwa”, y *Tachymenis peruviana* “culebra andina”, fueron registradas mediante los métodos de Encuentros visuales (VES) y Transectos.

En relación a la riqueza de especies por tipo de la cobertura vegetal según el MINAM (2015), mayor riqueza de especies se registró en el Pajonal Andino con cinco (5) especies (3 Amphibia y 2 Reptilia), seguido del Matorral arbustivo con cuatro (4) especies (2 Amphibia y 2 Reptilia), mientras que en el Bosque Relicto Altoandino solo se registró una (1) especie perteneciente a la clase Reptilia, orden Squamata, familia Liolaemidae (Figura 65).

Figura 65 Número de especies, familias, órdenes y clases por cobertura vegetal.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

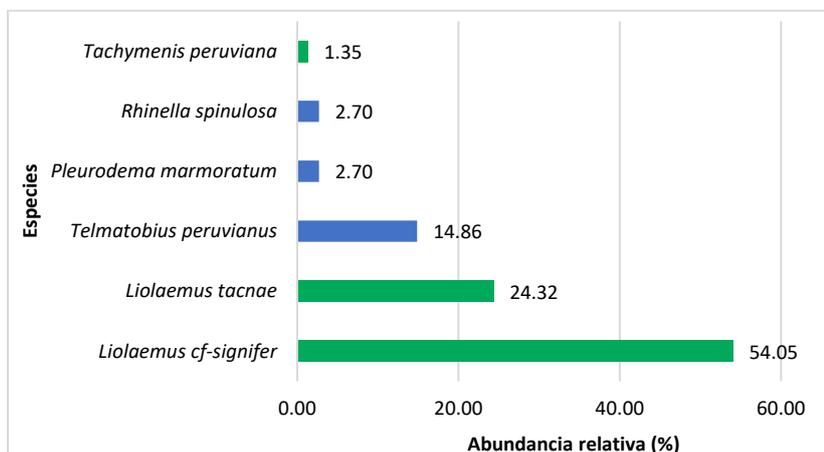
6.2.3.1.2. ABUNDANCIA

Para determinar la abundancia se consideraron solo los registros obtenidos mediante los métodos cuantitativos, reportándose un total de 74 individuos. La “lagartija” *Liolaemus cf. signifer* fue la más abundante con 40 individuos (54.05 %), seguida de *Liolaemus Tacnae* con 18 individuos (24.32 %); ambas pertenecientes a la familia Liolaemidae (Orden Squamata). En tercer lugar, tenemos a las especies *Telmatobius peruvianus* “rana acuática” con 11 individuos (14.86 %) del Orden Anura.

Es importante precisar que para este ítem solo se consideraron individuos adultos, ya que, si se considerarían otros estadios, *Telmatobius peruvianus* y la rana *Rhinella spinulosa* habrían sido las

más abundantes, dado que, en las quebradas del río Capillune se encontraron poblaciones de renacuajos que superan los 200 individuos, en algunos casos 1000 individuos (Figura 66).

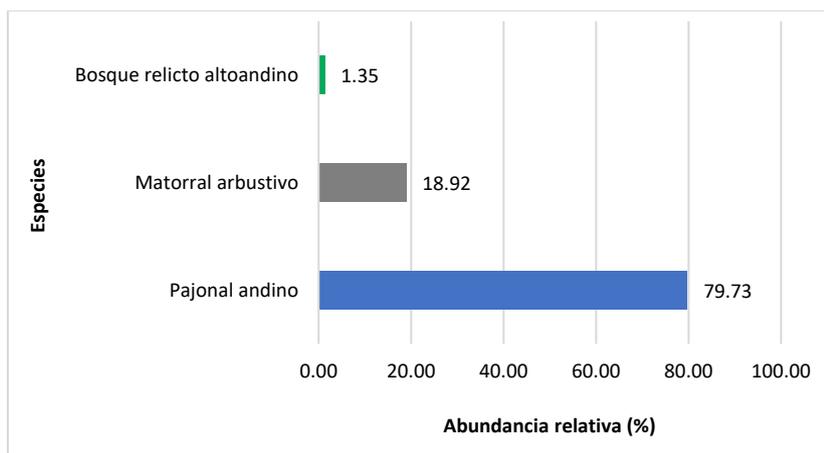
Figura 66 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en toda el área del proyecto.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de coberturas vegetales, la cobertura de Pajonal andino registró el mayor número de individuos, reportándose un total de 59 individuos que representa el 79.73 %, seguido del Matorral arbustivo con 14 individuos (18.92 %) y finalmente el Bosque relicto con solo un individuo (1.35 %). (Figura 67).

Figura 67 Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.1.3. DIVERSIDAD

De la misma manera, para este análisis solo se tomaron en cuenta los registros cuantitativos, sin considerar los registros oportunos.

En general los valores de diversidad fueron bajos para anfibios y reptiles (1.21 bits/ind.), ello debido a que, por tratarse de una zona altoandina, el registro de especies tiende a ser más bajo debido a las condiciones climáticas, sumado a eso tenemos la dominancia de *Liolaemus cf. signifer*. Cuya dominancia genera sensibilidad en los índices de diversidad. Esto, puede evidenciarse con los valores obtenidos para el índice de Pielou, lo cual nos indica que la distribución de especies se da de manera poco equitativa.

En el cuadro 79 se detallan los valores de diversidad en las diferentes coberturas en toda el área del proyecto, y como se puede observar, la cobertura Matorral arbustivo presenta valores ligeramente mayores respecto al Pajonal andino, sin embargo, ambos presentan valores de índices de diversidad bajos (> 2 bits/ind.). En el caso del Bosque relicto altoandino, debido a la presencia de una sola especie y un solo individuo los valores de diversidad con igual a 0 bits./ind.

Cuadro 79 Riqueza, abundancia y diversidad de anfibios y reptiles por coberturas vegetales

Cobertura vegetal	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	1	1	0	0	0
Matorral arbustivo	4	14	1.091	0.61	0.79
Pajonal andino	5	59	0.981	0.50	0.60
Total	6	74	1.21	0.62	0.68

Elaboración: ASILORZA, 2021.

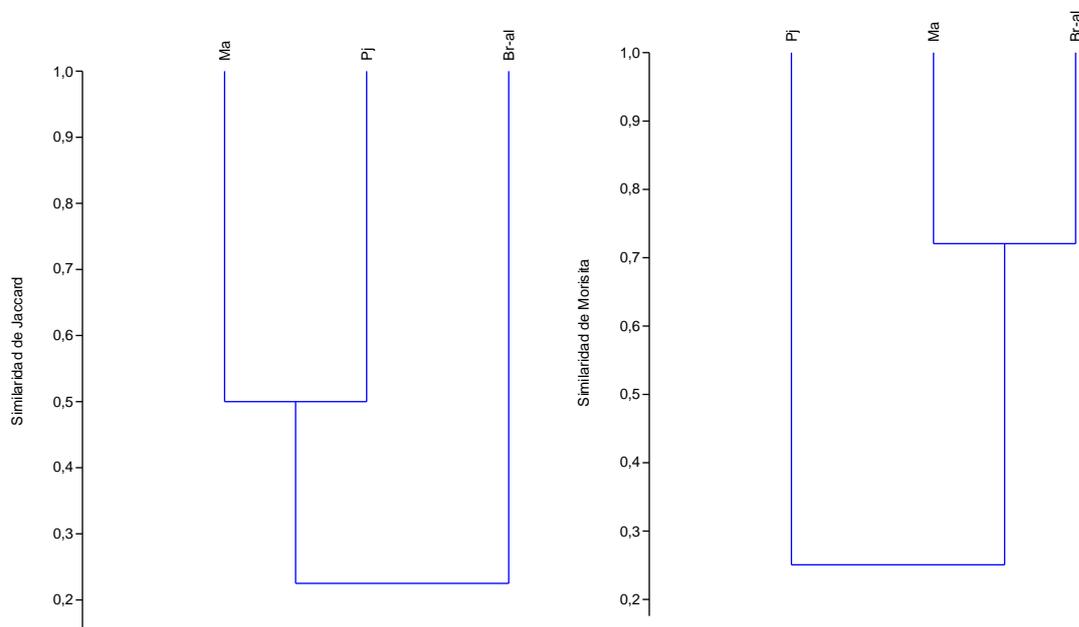
6.2.3.1.4. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

Los dendrogramas de similitud se realizaron en base a la composición de especies (índice de Similitud de Jaccard) y abundancia de estas (índice de similitud de Morisita).

De acuerdo a la riqueza y composición de especies, para el índice de Jaccard se agrupa con un 50 % de similitud la cobertura Pajonal andino (Pj) y Matorral arbustivo (Ma), debido a que comparten tres especies *Rhinella spinulosa*, *Telmatobius peruvianus* y *Liolaemus tacnae*.

En el caso de Morisita, de acuerdo a la abundancia de las especies registradas se agrupa el Matorral arbustivo con el Bosque relicto altoandino (Br-al) con un 70 % de similitud, y posterior adición del Pajonal andino con el 25 % de similaridad.

Figura 68 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal



Leyenda: Bosque relicto altoandino: Br-al; Matorral arbustivo: Ma; Pajonal andino: Pj.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

Las estaciones de monitoreo para herpetofauna estuvieron ubicados en tres coberturas vegetales, las cuales son analizadas a continuación:

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Para la cobertura Bosque relicto altoandino se evaluó solo el punto O31, en el que se registró solo una especie, la lagartija *Liolaemus tacnae* “Kalaywa” con un individuo. Esta especie se caracteriza por ser vivípara y encontrarse en hábitats de Matorral arbustivo de puna, donde ha sido observada debajo de rocas (Aguilar *et. al.*, 2014).

Cuadro 80 Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Bosque relicto altoandino.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O31
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	1

Elaboración: ASILORZA, 2021.

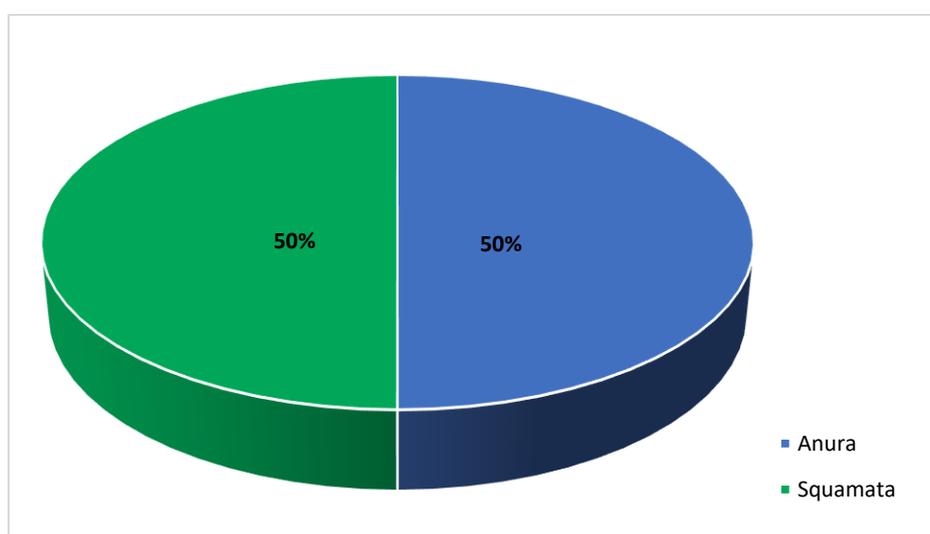
B. MATORRAL ARBUSTIVO

Para el monitoreo del Matorral arbustivo se evaluaron las estaciones de muestreo O6, O9, O10, O34, O8, T6, Control O3 y M52.

Composición y riqueza

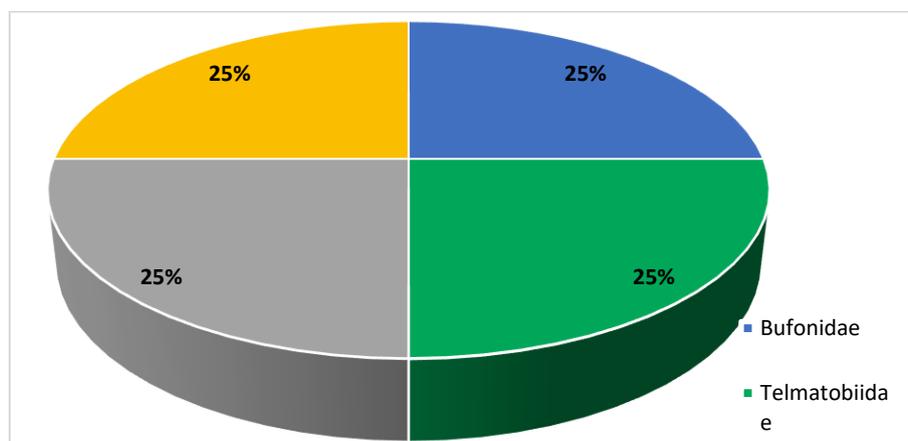
A nivel de composición y riqueza, se registraron cuatro especies correspondientes a las familias Bufonidae y Telmatobiidae del orden Anura, clase Amphibia y la familia Liolaemidae y Colubridae del orden Squamata, clase Reptilia (Figura 69).

Figura 69 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Figura 70 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Por estaciones de muestreo la mayor riqueza de especies se presentó en las estaciones O34 y O8 con dos (2) especies cada uno, sin embargo, con diferente composición, es decir, para la estación O34 las dos (2) especies registradas pertenecer a la Clase Reptilia, orden Squamata, y familias Liolaemidae y Colubridae; mientras que para la estación O8, las dos (2) especies pertenecen a la clase Amphibia. Orden Anura, y familias Bufonidae y Telmatobiidae. Las demás estaciones de monitoreo presentaron solo un (01) especie, con excepción de las estaciones M-52, O9 y T6 (zona de operaciones) donde no registraron especies.

Cuadro 81 Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Matorral arbustivos.

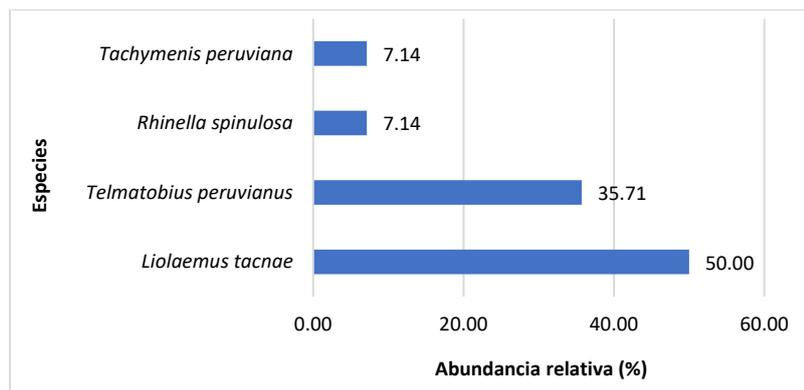
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6	OCONTROL
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo					X			
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra					X			
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa		X	X	X				X
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina			X					

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

En esta cobertura se registró un total de 14 individuos. La lagartija *Liolaemus tacnae* fue la que presentó la mayor abundancia, con siete (7) individuos (57 %), seguida de la rana andina *Telmatobius peruvianus* con cinco (5) individuos (35.71 %) y finalmente *Rhinella spinulosa* y *Tachymenis peruviana* con solo un individuo (7.14 %). A nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos seguido de *Telmatobius peruvianus* (para la estación O8), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

Figura 71 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de estaciones de monitoreo, el punto O8 también registró la mayor abundancia (6 ind.), de las cuales cinco (5) corresponden a *T. peruvianus* y uno (1) de *R. spinulosa*. Esto puede deberse a que los renacuajos *Telmatobius peruvianus* están presentes en todas las épocas del año en profundos charcos de arroyos (Péfaur et. al, 1978).

Diversidad

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). Con la diferencia en el índice de Pielou, basado en equidad del número de individuos en las especies registradas, donde la estación O34, alcanzó un valor igual a 1, debido a que presentó un individuo por especie, mientras que para la estación O8 el valor es menor (0.65) debido a la dominancia de *Telmatobius peruvianus* “rana acuática, k'ayra”.

Cuadro 82 Riqueza, abundancia y diversidad de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo

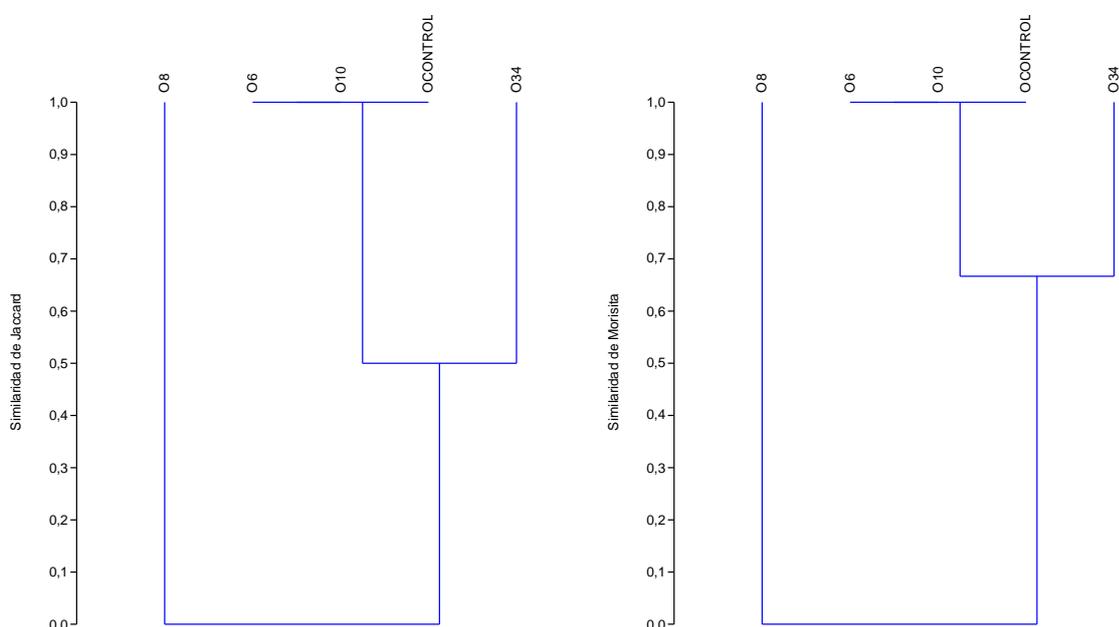
Estaciones de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O6	1	1	0	0	0
O9	0	0	---	---	---
O10	1	3	0	0	0
O34	2	2	0.69	0.5	1
O8	2	6	0.45	0.278	0.65
T6	0	0	---	---	---
OCONTROL	1	2	0	0	0
M52	0	0	---	---	---
Total	4	14	1.09	0.61	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Respecto al índice de Jaccard, basado en la riqueza de especies y Morisita basado en la abundancia de las especies registradas, se observa en la Figura 72, que siguen un comportamiento similar, con el agrupamiento de tres estaciones de monitoreo O6, O10 y OCONTROL con un 100 % similaridad, seguido de la unión de O34, con un 50 y 68 % de similaridad para la riqueza y abundancia respectivamente. Lo cual, nos indica que las estaciones comparten características comunes que permiten la permanencia de especies.

Figura 72 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2021.

C. PAJONAL ANDINO

Para el monitoreo de la cobertura vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: O15, O15PC1, T14, T6, T15, T16 y T20.

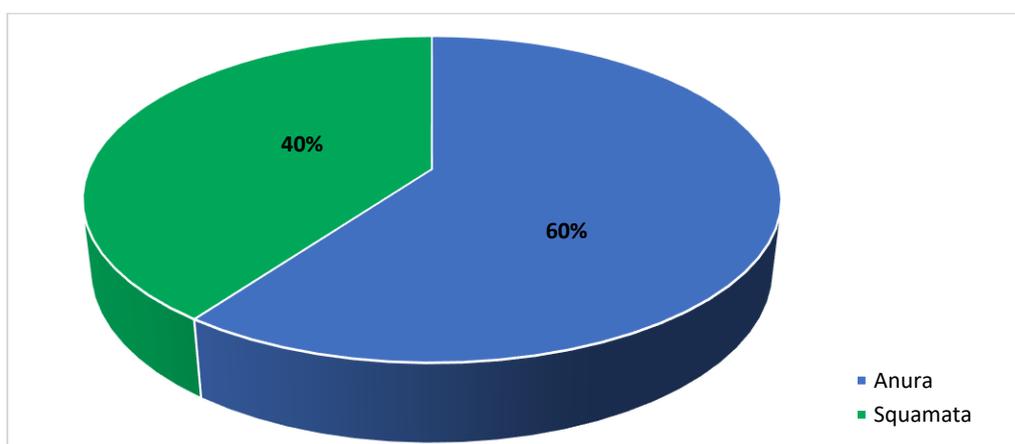
Composición y riqueza

En esta cobertura se registró un total de cinco (5) especies, tres (3) de ellas correspondiente a la familia Leptodactylidae, Bufonidae y Telmatobiidae, clase Amphibia y dos lagartijas de la familia Liolaemidae, clase Reptilia. Ambas especies de reptiles fueron registradas por métodos cuantitativos, uno de los especímenes registrados fue *Liolaemus cf. signifer*, registrado debajo de rocas en la zona de pajonal. *L. signifer* pertenece al grupo *montanus* (Lobo et. al., 2010), de actividad

diurna. Habita ecosistemas con suelos salinos y/o arenosos y vegetación dispersa, preferentemente herbáceas de baja altura (Gálvez & Pacheco, 2009) y en la cercanía de cuerpos de agua. Se refugia en cuevas, bajo piedras o en las raíces de arbustos (Demangel, 2016).

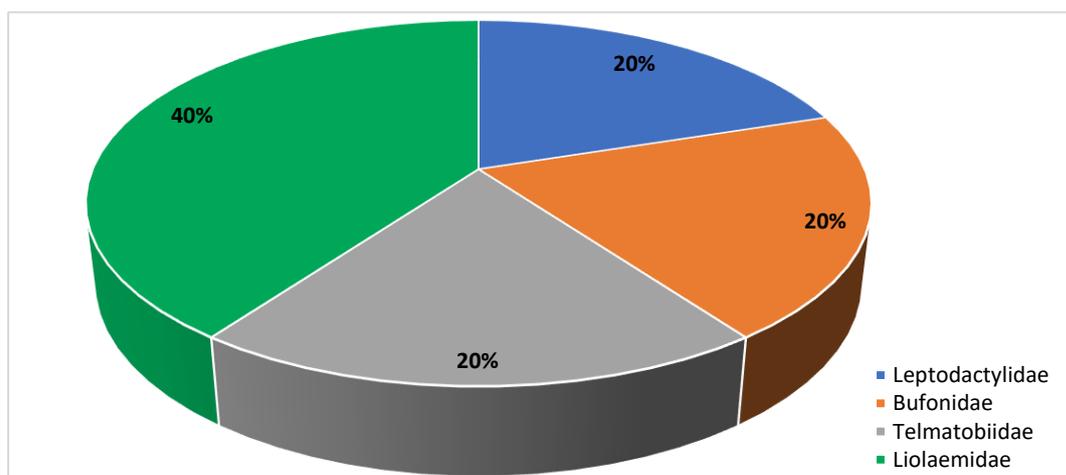
Asimismo, es importante señalar que en esta cobertura se registró a la rana *Pleurodema marmoratum*, registrada también debajo de piedras. Es una especie terrestre de hábitats de puna, pastizales y páramo montanos abiertos. Con frecuencia se encuentra debajo de rocas cerca de pequeños cuerpos de agua estacionales y turberas o en los lados del arroyo (Cortez, 2001). También se ha encontrado debajo de rocas y/o alrededor de estanques formados por el derretimiento de glaciares y pantanos amortiguadores.

Figura 73 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Figura 74 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Por estaciones de muestreo la mayor riqueza de especies se presentó en la estación T6 (Zona de abastecimiento de agua) con tres (3) especies, seguido de las estaciones T15 y T16 con dos (2) especies cada una, una del orden Anura y otra del orden Squamata. Finalmente, las demás estaciones tuvieron un registro (1), con excepción, de la estación T14, donde no se registraron especies.

Cuadro 83 Listado de especies de anfibios y reptiles en la cobertura vegetal Pajonal andino.

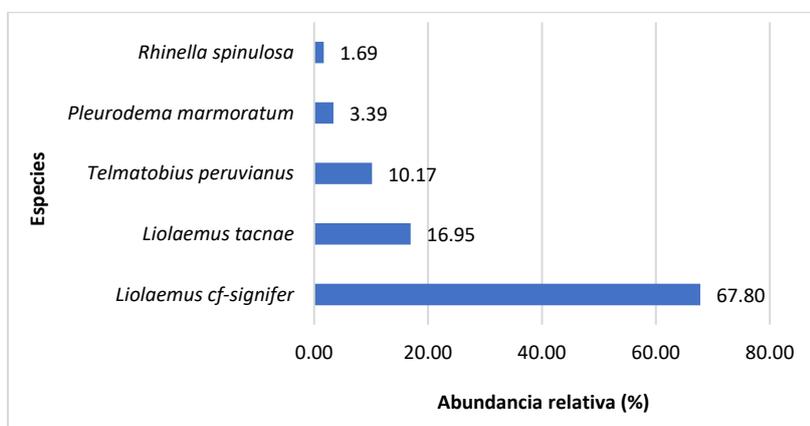
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T14	T15	T16	T20	T6
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	sapito marmoleado, che'glla				X	X		
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampatu, sapo							X
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra							X
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa				X	X	X	X
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X	X					

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

En la cobertura de Pajonal andino se registró un total de 59 individuos, de las cuales, 40 corresponden a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (67.80 %), seguido de *L. tacnae* con 10 individuos (16.95 %) y la rana *Telmatobius peruvianus* con seis (6) individuos (10.17 %). Cabe señalar que, a nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos seguido de *Telmatobius peruvianus* (para la estación T6), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

Figura 75 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

La estación de monitoreo T16 presentó la mayor abundancia con 24 individuos, destacándose a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* con 23 ind., seguido de T6 con 11 individuos y T15 con siete (7) individuos. A nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos seguido de *Telmatobius peruvianus* (para la estación T6), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

Diversidad

La diversidad en esta cobertura fue baja ($H' = 0.98$ bits/ind.), tomando en cuenta que hubo una dominancia alta de *Liolaemus cf. signifer* ($1-D = 0.50$ probits/ind.), además que la distribución de especies no fue equitativa ($J' = 0.61$)

Cuadro 84 Riqueza, abundancia y diversidad de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O15	1	3	0	0	0
O15PC1	1	7	0	0	0
T14	---	---	---	---	---
T15	2	7	0.41	0.24	0.59
T16	2	24	0.17	0.08	0.25
T20	1	7	0	0	0
T6	3	11	0.92	0.56	0.83
Total	3	59	0.98	0.50	0.61

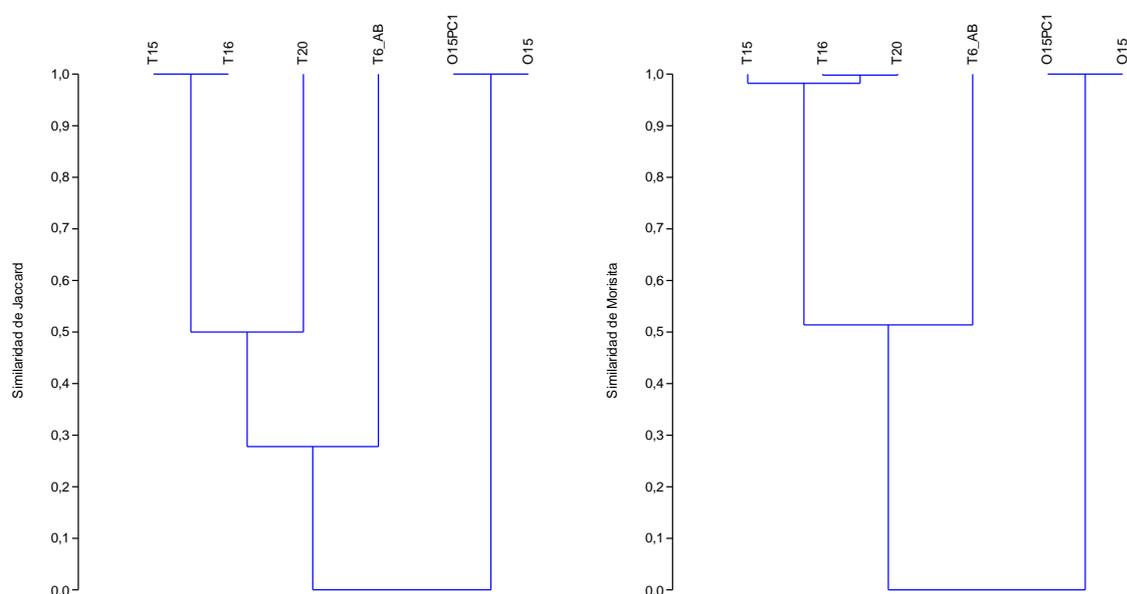
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Para el índice de Jaccard, de acuerdo a la composición de especies se forman dos grupos, conformados por T15 y T16, y O15PC1 y O15, lo cual, nos muestra una composición diferenciada de especies esto puede deberse a que las estaciones de monitoreo mencionadas se ubican en zonas diferentes, donde el grado de intervención es diferenciado, por ejemplo el primer grupo pertenece a la zona de abastecimiento de agua y el segundo a la zona de operaciones, asimismo, ambos grupos forman parte de diferentes formaciones vegetales.

El comportamiento observado para la riqueza de especies también se evidencia en el índice de Morisita, basado en la abundancia de individuos en las especies registradas, donde con un 50 % de similitud se forman dos grupos diferenciados, pertenecientes a dos zonas del proyecto.

Figura 76 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino



Leyenda: T6-AB = T6 zona de abastecimiento de agua.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

6.2.3.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones considerando solo los muestreos cuantitativos, se reportó un total de cuatro (4) especies y 25 individuos. Asimismo, se identificó tres coberturas vegetales, de las cuales la cobertura de Bosque relicto de *Polylepis*, Matorral arbustivo y Pajonal andino. De las tres coberturas el Matorral arbustivo presentó mayores valores para los índices de diversidad, sin embargo, al ser menores a 2 bits/ind. se considera baja diversidad. Asimismo, se evidencia una distribución casi homogénea de los individuos en las especies identificadas.

Es importante señalar, que la mayoría de las estaciones de monitoreo presentaron una sola especie, por tanto, los valores para los índices fueron igual a 0.

Cuadro 85 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral arbustivo	O31	1	1	0.00	0.00	0.00
Bosque relicto altoandino			1	1	0.00	0.00	0.00
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	0	0	---	---	---
		O34	2	2	0.69	0.5	1
		OCONTROL	1	2	0.00	0.00	0.00
	Matorral arbustivo	O10	1	3	0.00	0.00	0.00
		O6	1	1	0.00	0.00	0.00
		O9	0	0	---	---	---
	Monte Ribereño	O8	2	6	0.45	0.28	0.65
T6		0	0	---	---	---	
Matorral arbustivo			4	14	1.09	0.61	0.79
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	1	3	0.00	0.00	0.00
	Pajonal - Matorral arbustivo	O15PC1	1	7	0.00	0.00	0.00
		T14	---	---	---	---	---
Pajonal andino			1	10	0.00	0.00	0.00
Total Zona de Operación			4	25	0.82	0.44	0.59

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento la cobertura identificada fue de Pajonal andino, asimismo, la formación vegetal identificada en cada una de las estaciones de monitoreo también fue de pajonal, reportándose un total de tres (3) especies y 49 individuos, con valores de diversidad bajos ($H' = 0.91$ bits/ind.), con dominancia significativa de la lagartija *Liolaemus* cf. *signifer*, y una distribución no equitativa a nivel de abundancia de especies ($J' = 0.55$)

Cuadro 86 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	3	11	0.92	0.56	0.83
		T-20	1	7	0	0	0
		T-15	2	7	0.41	0.24	0.59
		T-16	2	24	0.17	0.08	0.25
Total			3	49	0.91	0.50	0.55

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

Dentro de esta formación Bosque de Polylepis se monitoreó el punto O15, en el cual se reportó la especie *Liolaemus tacnae* "lagartija, qalaiwa" (Cuadro 87).

Cuadro 87 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Cardonal- Piso de cactáceas columnares.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

B. CARDONAL - PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

En esta formación se evaluó los puntos OCONTROL y M-52, registrándose únicamente a la lagartija *Liolaemus tacnae* con tres (3) individuos. No se pudo obtener análisis de diversidad debido a la presencia de una sola especie. Es importante mencionar que la estación de monitoreo M-52 no registro ninguna especie de anfibio y reptil.

Cuadro 88 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Bosque relicto altoandino.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M-52	OCONTROL
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa		X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

C. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Los puntos evaluados en esta unidad fueron O6, O31, O9, O10 y O34, registrándose dos (2) especies de reptiles, pertenecientes al orden Squamata, familias Liolaemidae y Colubridae. Cabe señalar que la lagartija *Liolaemus tacnae* estuvo presente en todas las estaciones de monitoreo, con excepción del O9, donde no se registraron especies.

Asimismo, se obtuvo el único registro de la especie *Tachymenis peruviana* “culebra andina” en la estación de monitoreo O34. Esta especie habita entre los 900 y 4580 msnm, se le encuentra en hábitats de puna, Matorral arbustivos, formaciones de cactus, laderas de montañas rocosas (Cei, 1993; Chavez, 2012) y en valles de bosques secos andinos (Aparicio, 1994). También habita en pastos y áreas cultivadas. Se refugian en rocas, grietas, pastos y otros tipos de vegetación.

Cuadro 89 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Matorral arbustivo.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O34	O6	O9	O31
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X	X	X		X
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina		X			

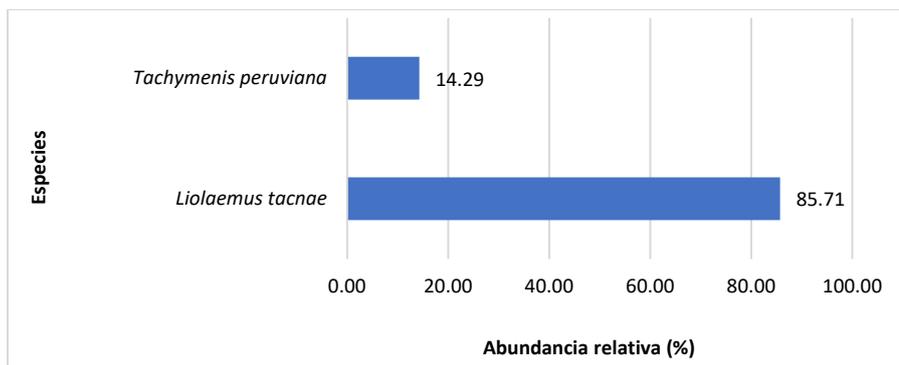
Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de estaciones de monitoreo, O34 presentó mayor riqueza de especies, las demás registraron solo a *Liolaemus tacnae* “lagartija, qalaiwa”.

Abundancia

En esta formación vegetal se registró un total de siete (7) individuos. La lagartija *Liolaemus tacnae* fue la que presentó la mayor abundancia, con seis (6) individuos (87.71 %), seguida de la *Tachymenis peruviana* con un (1) individuo (14.29 %).

Figura 77 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

A nivel de estaciones de monitoreo, la estación O10 también registró la mayor abundancia (3 ind.), *Liolaemus tacnae* “lagartija, qalaiwa”.

Diversidad

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). Con la diferencia en el índice de Pielou, basado en equidad del número de individuos en las especies registradas, donde la estación O34, alcanzó un valor igual a 1, debido a que presentó un individuo por especie, mientras que las demás estaciones obtuvieron un valor de 0, debido a que registraron una sola especie.

Cuadro 90 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la formación de Matorral arbustivo

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O34	2	2	0.69	0.5	1
O10	1	3	0.00	0.00	0.00
O6	1	1	0.00	0.00	0.00
O9	0	0	---	---	---
O31	1	1	0.00	0.00	0.00
Total	2	7	0.41	0.25	0.59

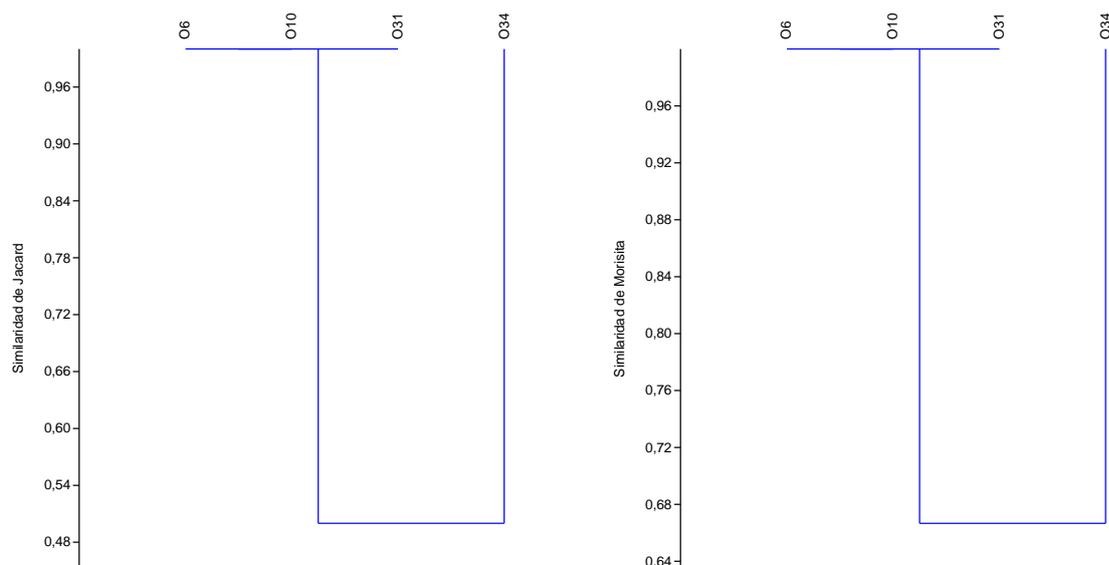
Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Respecto al índice de Jaccard, basado en la riqueza de especies y Morisita basado en la abundancia de las especies registradas, se observa en la Figura 78, que siguen un comportamiento similar, con el agrupamiento de tres estaciones de monitoreo O6, O10 y O31 con un 100 % de similaridad, seguido de la unión de O34, con un 50 y 66 % de similaridad para la riqueza y abundancia respectivamente.

Los cual, nos indica que las estaciones comparten características comunes que permiten la permanencia de especies.

Figura 78 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la formación de Matorral arbustivo.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

D. MONTE RIBEREÑO

Las estaciones de monitoreo correspondiente a esta formación fueron O8 y T6, registrándose dos especies: *telmatobius peruvianus* y *Rhinella spinulosa* pertenecientes al orden Anura, Clase Amphibia. A lo largo de del río Capillune, en las quebradas se pudo observar numerosas poblaciones de renacuajos de ambas especies, los cuales superaban los 1000 individuos para *R. spinulosa* y superaba a los 400 para *T. peruvianus*.

A nivel de estaciones de monitoreo T6 no presento registro de especies.

Cuadro 91 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Monte ribereño.

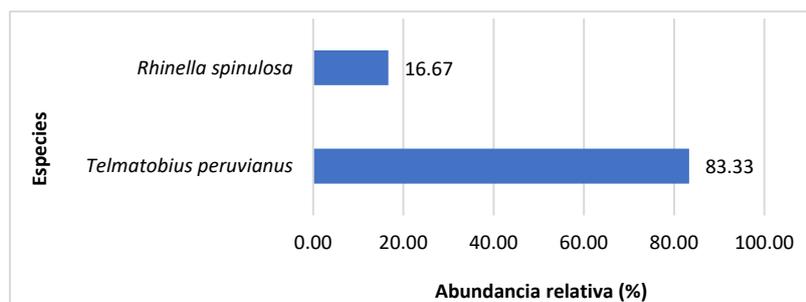
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O8	T6
Amphibia	Anura	Bufoiidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	X	
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	X	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

En esta formación vegetal se registró un total de seis (6) individuos. La rana acuática *Telmatobius peruvianus* fue la que presentó la mayor abundancia, con cinco (5) individuos (83.33 %), seguida de la *Rhinella spinulosa* con un (1) individuo (16.67 %).

Figura 79 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Diversidad

Para los índices de diversidad en general se obtuvo valores bajos (> 2bits/ind.). A nivel de estaciones de monitoreo, el punto O8 fue el que registró dos especies y presentó un valor de diversidad ligeramente mayor (0.45 bits/ind.), la dominancia la tuvo la rana *Telmatobius peruvianus*, representada por el valor de Simpson (0.28) y el valor de Pielou fue bajo (0.65), indicando que no hubo equidad en la abundancia de especies.

Cuadro 92 Riqueza, abundancia y diversidad de anfibios y reptiles en la formación de Monte ribereño.

Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J')
O8	2	6	0.45	0.28	0.65
T6	0	0	----	---	---
Total	2	6	0.45	0.28	0.65

Elaboración: ASILORZA, 2021.

E. PAJONAL-MATORRAL ARBUSTIVO

Dentro del Pajonal-Matorral se evaluaron los puntos O15PC1 y T14. Esta unidad presentó de la misma manera arbustos y parches de *Polylepis*. La especie registrada fue *Liolaemus tacnae* "lagartija, qalaiwa" con siete (7) individuos, todos registrados en la estación de monitoreo O15PC1.

Cuadro 93 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal-Matorral

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15PC1	T14
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	X	

Elaboración: ASILORZA, 2021.

ZONA DE ABASTECIMIENTO

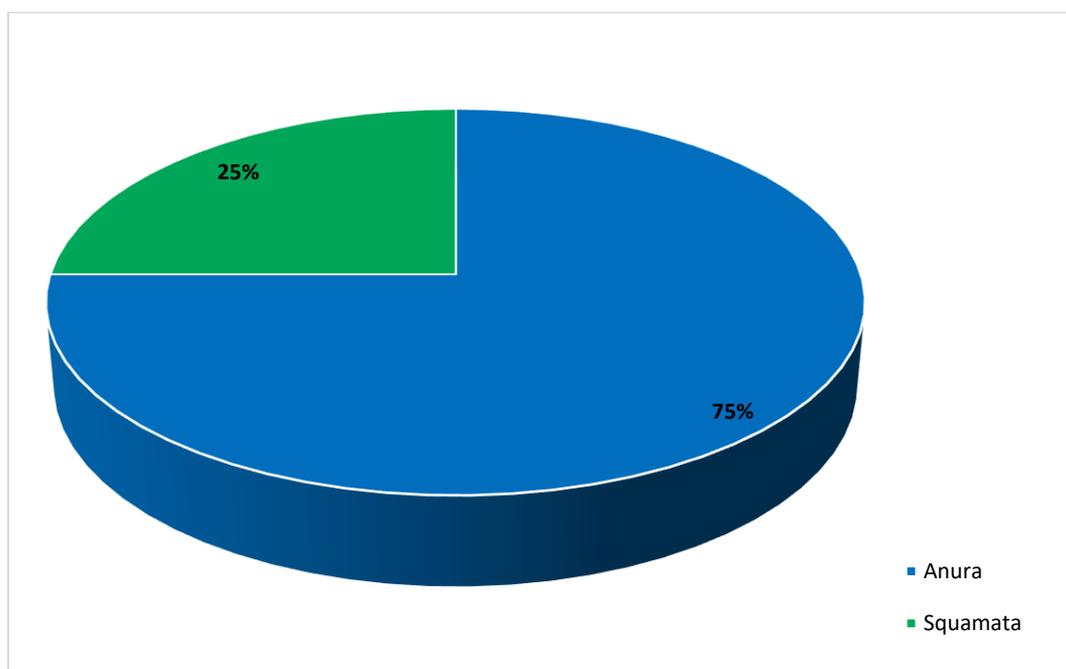
En la zona de abastecimiento, para el monitoreo de la formación vegetal Pajonal andino se evaluaron las estaciones de monitoreo: T6, T15, T16 y T20.

Composición y riqueza

En esta cobertura se registró un total de cuatro (4) especies, tres (3) de ellas correspondiente a la familia Leptodactylidae, Bufonidae y Telmatobiidae, clase Amphibia y una (1) lagartija de la familia Liolaemidae, clase Reptilia.

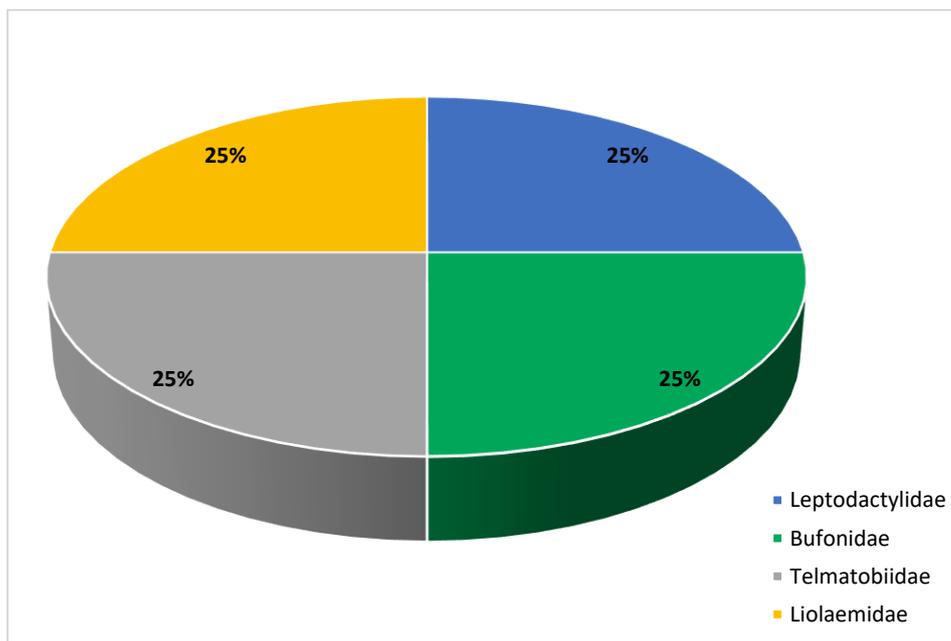
Asimismo, es importante señalar que en esta formación vegetal se registró a la rana *Pleurodema marmoratum*, en las estaciones de monitoreo T15 y T16.

Figura 80 Composición de especies de anfibios y reptiles a nivel de orden taxonómico en la formación de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Figura 81 Composición de especies anfibios y reptiles a nivel de familias en la formación de Pajonal andino.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

Por estaciones de muestreo la mayor riqueza de especies se presentó en la estación T6 (Zona de abastecimiento de agua) con tres (3) especies, seguido de las estaciones T15 y T16 con dos (2) especies cada una, una del orden Anura y otra del orden Squamata. Finalmente, la estación T20 registro una especie.

Cuadro 94 Listado de especies de anfibios y reptiles en la formación vegetal Pajonal andino.

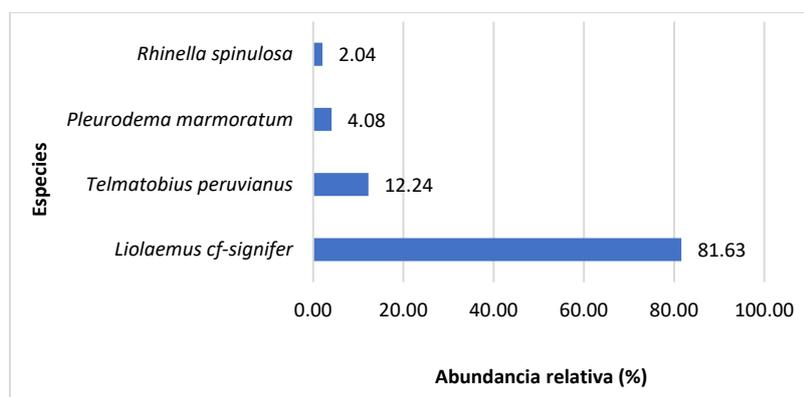
Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	T15	T16	T20	T6
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	sapito marmoleado, che'glla	X	X		
Amphibia	Anura	Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo				X
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra				X
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf. signifer</i>	lagartija, qalaiwa	X	X	X	X

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Abundancia

En la cobertura de Pajonal andino se registró un total de 49 especies, de las cuales, 40 corresponden a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (81.63 %), seguido de *Telmatobius peruvianus* con seis (6) individuos (12.24 %).

Figura 82 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2021.

La estación de monitoreo T16 presentó la mayor abundancia con 24 individuos, destacándose a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* con 23 ind., seguido de T6 con 11 individuos y T15 con siete (7) individuos. A nivel de estadios, *Rhinella spinulosa* fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos seguido de *Telmatobius peruvianus* (para la estación T6), sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

Diversidad

La diversidad en esta cobertura fue baja ($H' = 0.98$ bits/ind.), tomando en cuenta que hubo una dominancia alta de *Liolaemus cf. signifer* ($1-D = 0.50$ probits/ind.), además que la distribución de especies no fue equitativa ($J' = 0.61$)

Cuadro 95 Riqueza, abundancia y diversidad de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino

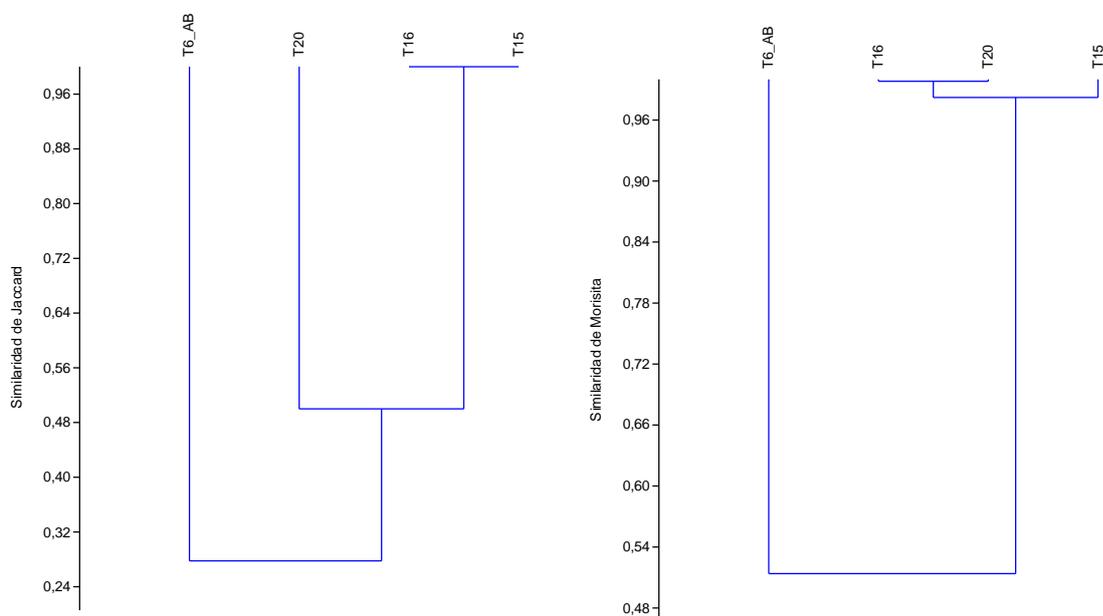
Estaciones de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon Wiener (H')	Índice de Simpson ($1-D$)	Índice Pielou (J')
T15	2	7	0.41	0.24	0.59
T16	2	24	0.17	0.08	0.25
T20	1	7	0	0	0
T6	3	11	0.92	0.56	0.83
Total	4	49	0.63	0.34	0.46

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Para el índice de Jaccard, de acuerdo a la composición de especies se forman un grupo, conformados por T15 y T16-T20, con una similitud del 50 % y 100 % respectivamente. Este comportamiento es similar para el índice de Morisita, basado en la abundancia de individuos en las especies registradas, donde con un 98 % de similitud se forman el mismo grupo.

Figura 83 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino



Leyenda: T6-AB = T6 zona de abastecimiento de agua.

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.5. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

Especies categorizadas en la normativa nacional e internacional

Según la categoría de conservación nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), la rana acuática *Telmatobius peruvianus* y la lagartija *Liolaemus tacnae* se encuentran como Vulnerables (VU), a nivel internacional, para la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (IUCN), de la misma manera *T. peruvianus* se encuentra como Vulnerable (VU) y *Liolaemus tacnae* se encuentra como Casi Amenazado (NT). Las demás especies se encuentran en preocupación menor (LC). según la lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-CITES, ninguna especie se encuentra en el algún apéndice de protección (Cuadro 96).

Cuadro 96 Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de Conservación			Endemismo
					D.S. N°004-2014-MINAGRI	IUCN (2021)	CITES (2021)	
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	sapito marmoleado, che'glla	-	VU	-	
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	-	LC	-	
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	VU	VU	-	E
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa	-	LU	-	
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	VU	NT	-	E
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina	-	LC	-	

Leyenda: Leyenda: Decreto Supremo 004-2014-MINAGRI. VU: vulnerable; NT: Casi Amenazado. LC: Importancia menor. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en sus Apéndices I, II y III. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Las amenazas para *Telmatobius peruvianus* incluyen la pérdida de hábitat a través de las actividades mineras y agricultura y a pequeña escala la recolección para alimento y medicina. Al parecer también es muy susceptible a la Quitridiomycosis producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Catenazzi et.al., 2011).

Otra amenaza para los anfibios es el calentamiento global con el derretimiento rápido de los glaciares, incluso Seimon et al. (2017) describen la migración vertical de *Pleurodema marmoratum* y *Rhinella spinulosa* a estanques recién desglaciados hasta elevaciones de 5400 m en la Cordillera de los Andes de Vilcanota del Perú.

Por otro lado, actividades antrópicas como las actividades mineras realizadas en el rango de distribución de estas especies categorizadas pueden estar fragmentando la distribución y población de esta especie. Puede verse afectado por el calentamiento global, ya que necesita de bajas temperaturas para el desarrollo embrionario, y esta amenaza puede incrementar la temperatura del cuerpo de las hembras (Aguilar pers. Comm., 2014).

Especies endémicas

De todas las especies registradas en toda el área del proyecto, *Liolaemus tacnae* es endémica para Perú. Es conocida de las regiones de Tacna, Moquegua y Arequipa (Troncoso-Palacios y Etheridge, 2012; Aguilar *et al.*, 2013; A. Quiroz pers comm, 2014). Tiene un rango altitudinal que va desde los 2911 hasta los 4500 m (Aguilar *et al.*, 2013; A Quiroz y Pérez pers. comm., 2014).

De igual manera, *Telmatobius peruvianus* se distribuye en los Andes del Sur del Perú, en los departamentos de Moquegua y Tacna. También presente en Putre, Chile, cerca de la frontera con Perú (Icochea *et al.*, 2010a).

Especies potenciales de uso local

En el Perú, individuos *Liolaemus cf. signifer* han sido observados en los mercados de Puno y se piensa que no es solo un problema local (Aguilar *et al.*, 2017)

Interacciones ecológicas

Se reportaron gremios alimenticios artropófagos (diferentes grupos de pequeños invertebrados) omnívoros, insectívora y herbívora.

Cuadro 97 Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto

Familia	Especie	Nombre local	Gremio alimenticio
Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	Sapito marmoleado	Artropófaga
Liolaemidae	<i>Liolaemus cf. signifer</i>	Lagartija	Omnívora, insectívoro, herbívoro

Elaboración: ASILORZA, 2021.

6.2.3.6. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°8 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

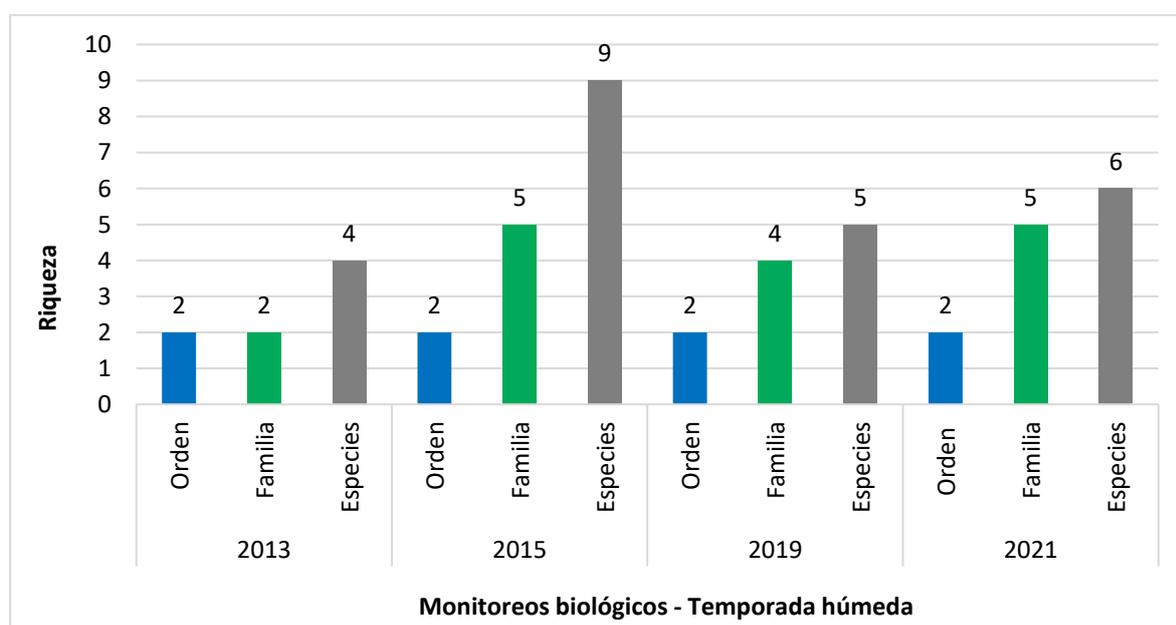
Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia del informe de Monitoreo Biológico de Temporada húmeda del año 2015, 2019 y el presente monitoreo de Temporada húmeda 2021. Asimismo, se incluye información de las campañas anteriores del 2007 y 2013.

Comparativo a nivel de riqueza de especies de aves en los monitoreos biológicos: 2013, 2015, 2019, 2021

Comparando la riqueza de anfibios y reptiles registrados para las campañas del 2013, 2015, 2019 y 2021, se evidencia un ligero incremento en la riqueza de especies la temporada húmeda 2021 (5 especies), si embargo, no alcanza la riqueza registrada en el 2015 (Figura 84).

Cabe resaltar que, para la presente temporada, representa una creciente recuperación de la riqueza de especies de anfibios y reptiles en comparación a las demás campañas MAP (exceptuando la campaña 2015), a pesar que varias estaciones de monitoreo no presentaron registros. Esta riqueza puede ser principalmente a la disponibilidad de recursos alimenticios, zonas de refugio y fuentes de agua, así como el grado de perturbación e impacto en el área de estudio durante la temporada de evaluación. Asimismo, surge la hipótesis que puede deberse a que por varios meses, debido a la emergencia sanitaria a consecuencia de la enfermedad COVID-19, se disminuyó las actividades y tránsito de vehículos, por lo que muchas especies han podido ser observadas.

Figura 84 Número de órdenes, familias y especies de anfibios y reptiles registradas en el área del proyecto durante los monitoreos de temporada húmeda 2013, 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

En el Cuadro 98 y figura 84 se observa un mayor registro de especies para el 2021, con tres registros *Pleurodema marmoratum*, *Liolaemus cf-signifer*, y *Tachymenis peruviana*. Las condiciones actuales debido a la emergencia sanitaria han permitido registrar más especies que en campañas anteriores, con nuevos registros para la zona.

Cuadro 98 Especies de anfibios y reptiles registradas en los monitoreos de temporada húmeda 2019 y 2021.

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	2019	2021
Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	sapito marmoleado, che'glla		x
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	x	x
Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	x	x
Amphibia	Anura	Dipsadidae	<i>Philodryas tachymenoides</i>		x	
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa		x
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	x	x
Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus annectens</i>		x	
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina		x

Elaboración: ASILORZA, 2021.

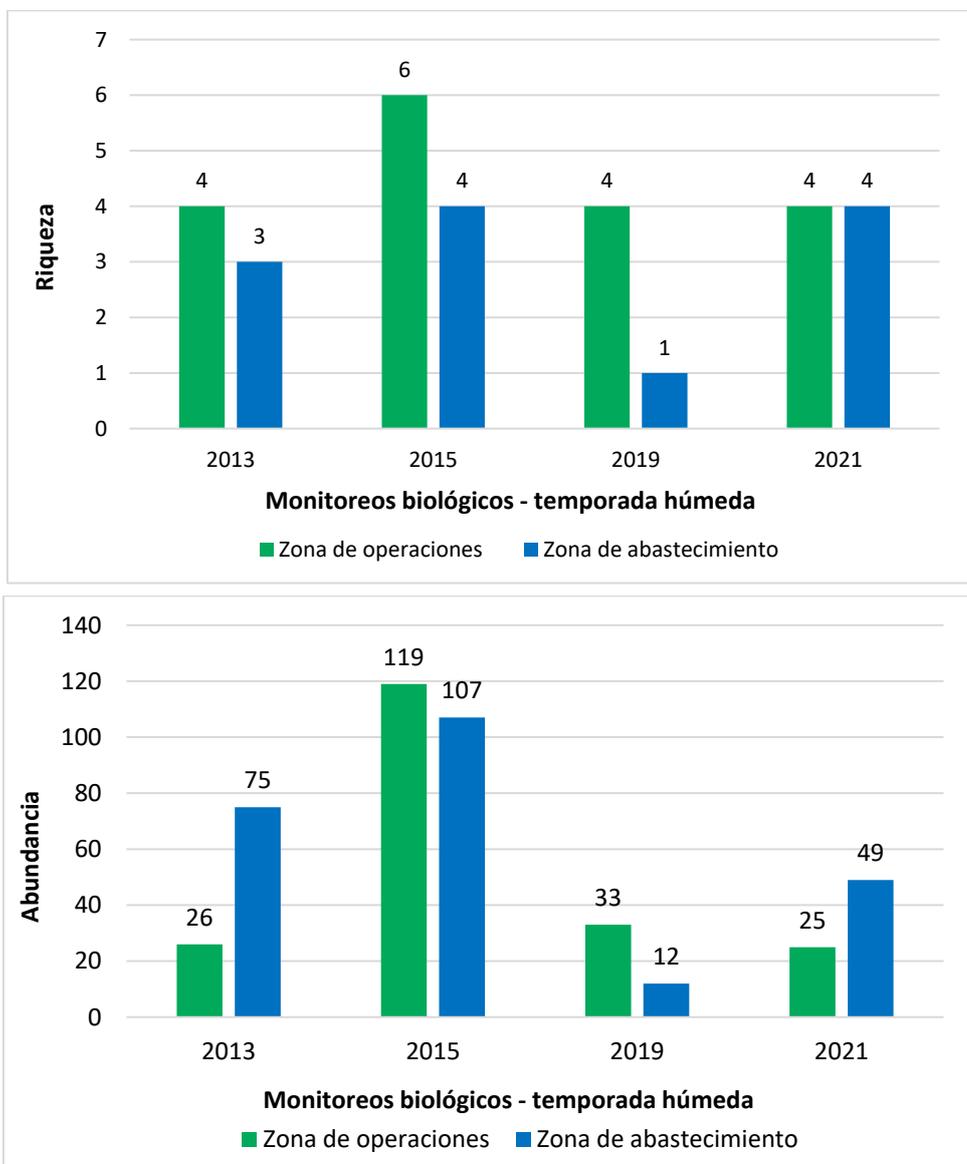
Comparativo histórico a nivel de riqueza y abundancia de especies por zonas durante los monitoreos de la temporada húmeda 2013 (EIA), 2015 (MAP), 2019 (MAP), 2021 (MAP)

De los resultados obtenidos de los estudios biológicos realizados a partir del 2013 hasta la actualidad, para la temporada húmeda se evidencia cambios en el tiempo de la riqueza de especies principalmente para la zona de abastecimiento, con una notable caída para la campaña del 2019 y recuperación en el 2021 (Figura 85).

Para la zona de operaciones se observa un patrón distinto de comportamiento de la riqueza de especies, manteniéndose la riqueza en las evaluaciones del 2013, 2019 y 2021, con un gran registro de especies para el MAP 2015.

Respecto a la abundancia de anfibios y reptiles, el comportamiento es distinto al presentado en la riqueza de especies, en este caso, ambas zonas presentan cambios diferenciados en el tiempo de su abundancia, pudiendo deberse a las especies dominantes, y su tiempo de reproducción, como era de esperarse en la campaña MAP 2015, ambas zonas presentan gran número de individuos. Así como se evidencia una disminución en la abundancia de especies para la zona de abastecimiento de agua, esto debido al registro de una especie, frente a más de tres especies registradas para la zona de operación y demás campañas de MAP.

Figura 85 Riqueza y abundancia de mamíferos por zonas del proyecto, durante los monitoreos de temporada húmeda 2013, 2015, 2019 y 2021.



Elaboración: ASILORZA, 2021.

7. CONCLUSIONES

7.1. FLORA Y VEGETACIÓN

-  Para el caso del componente flora y vegetación en la temporada húmeda 2021, se ha observado un total de 163 especies o tipos diferentes de plantas registradas, principalmente se ha evidenciado diferentes tipos de Asteraceae y pastos (Poaceae), que varían desde un tamaño pequeño hasta de una magnitud mayor; siendo este un número mayor de registros en comparación con la temporada seca 2020 (103 especies registradas). Cabe precisar que, el esfuerzo de muestreo realizado para la presente campaña ha sido representativo, siendo superior al 85% y por consiguiente, se encuentra muy por encima de los valores mínimos referenciales (50%) que establece el Ministerio del Ambiente – MINAM. Lo antes expuesto nos indica que se logró registrar a todas las especies esperadas dentro de las zonas de evaluación del Proyecto Minero Quellaveco, en función del esfuerzo de muestreo realizado y a través de toda la malla de estaciones de monitoreo, a pesar de que hubo puntos que no fueron evaluados por encontrarse en áreas inundadas e inaccesibles, a causa del embalse de la presa Vizcachas.
-  Asimismo, debemos precisar que las estaciones de monitoreo en su mayoría, se veían afectadas por actividades antrópicas de la localidad, como el sobre pastoreo y el uso de los yaretales para combustible en la vida cotidiana de la población.
-  Respeto a las estaciones de monitoreo en las zonas de operaciones, se identificó que la estación **O15a** registró el mayor número de especies registradas (26 especies identificadas) en la temporada húmeda de 2021, mientras que en la temporada seca en la misma estación de monitoreo se registraron 12 especies. Por otro lado, en la estación **O08**, en la temporada húmeda 2021 se identificó el más alto índice de diversidad (Shanon Wiener= 2.83), lo cual difiere del índice registrado en la temporada seca 2020 (Shanon Wiener= 3.15), lo que se interpreta como el efecto de las actividades de sobrepastoreo en las estaciones de monitoreo.
-  Dentro de las estaciones de monitoreo en las zonas de abastecimiento, la estación **F26-T1-Pj** reporta el mayor número de especies (27 especies registradas) en la temporada húmeda 2021, mientras que en la temporada seca 2020, en la misma estación se reportaron 10 especies. Por otro lado, la estación **A25-T1-T6 (Tb)** reporta el más alto índice de diversidad (Shanon Wiener= 2.578) en el monitoreo de la temporada húmeda 2021; la misma estación en la temporada seca 2020 muestra un valor relativamente similar (Shanon Wiener = 2.64).
-  Con relación al número de estaciones evaluadas; en el área de operaciones en la temporada húmeda 2021 se evaluaron 17 estaciones de monitoreo, mientras que en la temporada seca 2020 se evaluaron 15 estaciones de monitoreo. En tanto que en el área de abastecimiento en la temporada húmeda 2021 se evaluaron 34 estaciones de monitoreo mientras que en

la temporada seca 2020 se monitorearon 27 estaciones. La diferencia de las estaciones evaluadas se debe a que algunas áreas se encontraban inundadas y en otros casos inaccesibles.

-  De forma similar a los reportes de la temporada seca 2020 se registran especies comunes que crecen en bofedales y pajonales altoandinos, considerando a aquella vegetación propia de césped andino, turberas y pajonal andino seco, debido a su pequeño tamaño y su comportamiento gregario que les permite una mejor sobrevivencia en las diferentes temporadas. (Ejemplo: *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*), siendo también muy común un tipo de pasto llamado *Festuca orthophylla*, el cual se encuentra principalmente en los pajonales y en las asociaciones con matorrales andinos. Las estaciones de monitoreo, al pertenecer a similares unidades de vegetación y cobertura vegetal presentan similitudes en su composición.
-  Al igual que en reportes anteriores, se registraron especies amenazadas, es decir que sus poblaciones se ven en peligro por actividades antrópicas, sobre corte, destrucción de hábitats, entre otros factores, un ejemplo de ellos es el Queñual. Asimismo, se reportaron nueve (9) especies con potencial uso medicinal, resaltando a *Parastrephia lucida*, e *Hypochaeris taraxacoides*; ya que en las zonas altoandinas son especies mayormente comercializadas y/o usadas en la medicina tradicional.
-  De la información de la Línea Base (2007, 2013) y las evaluaciones realizadas (2015, 2019, 2020, 2021), se reportó que los valores mayores de riqueza se observaron en el 2007, con 135 especies y en la temporada húmeda 2021 con 163 especies; mientras el menor valor fue observado en el año 2019, con 49 especies.
-  De igual forma, como parte de las evaluaciones realizadas en campo, se han registrado siete (7) especies endémicas, para las cuales se sugiere realizar el monitoreo pertinente en las evaluaciones futuras. Resaltando entre ellas a *Calceolaria inamoena* y *Cantua candelilla*.
-  Finalmente, es preciso acotar que la data tomada de estudios de línea base sirve para enriquecer los estudios, no siendo válida para hacer un seguimiento; ya que como se ha mencionado, se tiene que seguir un patrón determinado de estaciones de monitoreo para observar los posibles cambios que se den. Asimismo, se debe señalar que, un indicador del estado de las plantas en el proyecto es la riqueza y diversidad de poáceas y asteráceas, especies representativas en puna y bofedal andinos.

7.2. AVIFAUNA

-  Para el caso de la avifauna en la temporada húmeda 2021, a nivel de todo el proyecto, se registró un total de 65 especies de aves y una abundancia total de 954 individuos, lo que nos indica que a pesar de que no se pudieron evaluar todas las estaciones de monitoreo por encontrarse alguna de ellas en áreas intervenidas, el registro de especies en comparación a la campaña anterior (temporada seca) es representativo.

- ☞ En cuanto a la riqueza y abundancia por zonas, la zona de operaciones registró 44 especies y 627 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fueron avistados 33 especies y 284 individuos. Esta diferencia de riqueza y abundancia puede deberse a que en la zona de operaciones existe un mayor número de estaciones de muestreo y por consiguiente mayor esfuerzo de muestreo; además, existen diferentes formaciones vegetales como los Matorral arbustivo, parches de *Polylepis*, monte ribereño, que sirven de refugio; así como proveen de recursos alimenticios.
- ☞ Respecto a las especies más abundante, se ha identificado al “Fringilo de Pecho Negro” *Rhopospina fruticeti* con 114 individuos, seguido del “Fringilo de Pecho Cenizo” *Geospizopsis plebejus* con 112 individuos y el “Chirigue verdoso” *Sicalis olivascens* con 83 individuos. En relación con las zonas, los fringilos y chirigues fueron dominante en la zona de operaciones; mientras que, en la zona de abastecimiento, debido a la presencia de un bofedal, además de estas dos especies, también fue dominante el *Anas flavirostris* “Pato Barcino”.
- ☞ Para el caso de las interacciones ecológicas registradas para la temporada húmeda 2021, se tienen a ocho (8) grupos tróficos entre los que sobresalen los insectívoros con 28 especies y los granívoros con 15 especies.
- ☞ De igual forma, en la temporada húmeda 2021 se registraron tres especies categorizadas, el “Ñandú Pestizo” *Rhea pennata* conocido también como Suri está categorizado en Peligro Crítico (CR), el “Arriero de cola blanca” *Agriornis albicauda* bajo la categoría de “Vulnerable (VU) y la “Flamenco chileno” *Phoenicopterus chilensis* categorizado como Casi amenazada (NT) según legislación nacional.
- ☞ Asimismo, se registró una (1) especie endémica, es decir, que se encuentran solo en el territorio peruano: el “Colibrí Negro” *Metallura phoebe*. Cabe precisar que esta especie no fue registrada en la temporada húmeda 2019.
- ☞ Además, de todas las aves registradas, ocho (8) de ellas son de importancia socioeconómica, para fines de ornamentación, alimentación, cetrería, medicina tradicional, mascota y con uso comercial.
- ☞ Finalmente, para la temporada húmeda 2021, se evidencia un incremento en el número de especies (65 especies), en comparación con campañas anteriores, con excepción de la campaña 2015, donde la riqueza total es mayor (82 especies). Esta excepción se puede deber al mayor número de estaciones de monitoreo evaluadas en el 2015, las cuales, con el tiempo han disminuido (4 estaciones de monitoreo) debido al avance de las actividades. Así mismo, el incremento de la riqueza de especies para la campaña 2021 se puede deber a las condiciones generadas por la emergencia sanitaria que han permitido registrar más especies.

7.3. MASTOFAUNA

- 🌿 En relación con la mastofauna para la temporada húmeda 2021, se ha registrado un total de 107 individuos correspondientes a 13 especies de mamíferos menores terrestres (roedores) en toda el área del proyecto, respecto a mamíferos medianos y mayores se registró un total de cuatro (4) especies entre avistamientos y registros indirectos (heces, huellas, despojos).
- 🌿 Asimismo, en la cobertura vegetal Pajonal andino, constituido por poblaciones de ichu y de grandes formaciones rocosas, se presentó la mayor riqueza de roedores (12 especies); cabe precisar que es la cobertura que cuenta con mayor número de estaciones de monitoreo.
- 🌿 Para el caso de la comunidad de mamíferos menores terrestres, la zona de operaciones estuvo compuesta por seis (6) especies de roedores, mientras que la zona de abastecimiento estuvo conformada por siete (7) especies, todas las especies pertenecen a la familia Cricetidae; con excepción del roedor *Ctenomys peruanus* perteneciente a la familia Ctenomyidae. Cabe señalar que este roedor fue registrado de manera oportunista.
- 🌿 Con relación a la comunidad de mamíferos medianos y mayores, la zona de operaciones estuvo conformada por tres (3) especies, mientras que la zona de abastecimiento estuvo compuesta por dos (2) especies. Cabe precisar que el monitoreo de la temporada húmeda 2019 no registraron especies para la zona de abastecimiento.
- 🌿 Respecto a las especies identificadas en campo, la especie de roedor más abundante para la temporada húmeda 2021 es el “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* con 40 individuos, le sigue el “Ratón orejón de Asillo” *Phyllotis osilae* con 31 individuos y del “Ratón orejón de Lima” *Phyllotis limatus* con 10 individuos.
- 🌿 Asimismo, la abundancia por zonas presenta resultados diferenciados, con la dominancia del “Ratón campestre de vientre blanco” *Akodon albiventer* en la zona de operaciones, mientras que en la zona de abastecimiento destaca el Ratón campestre de jelskii *Abrothrix jelskii*.
- 🌿 Para el monitoreo de la temporada húmeda 2021 se han registrado cuatro (4) especies las cuales se encuentran categorizadas: “Guanaco” *Lama guanicoe* categorizado como Peligro Crítico (CR), la “Vicuña” *Vicugna vicugna* bajo la categoría de “Casi Amenazada” (NT), la “Taruca” *Hippocamelus antisensis* Estas especies están propensas a diversas amenazas como la caza y destrucción de hábitats. En toda el área de estudio estas especies fueron avistadas cercanas al campamento.
- 🌿 Asimismo, el “ratón puneño” *Punomys sp.* que se encuentran categorizadas como Vulnerable (VU), de acuerdo la legislación nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI, es importante, mencionar que dicha especie se encuentra en proceso de validación taxonómica debido a lo poco frecuente que es la especie y es preciso, una revisión exhaustiva del espécimen para confirmar su taxonomía.

- Finalmente, del análisis comparativo se evidencia un comportamiento diferenciado entre la riqueza y la abundancia en el tiempo, pudiéndose deber a la disminución de estaciones de monitoreo y a la emergencia sanitaria, sin embargo, se coincide que para la campaña húmeda 2021 se evidencia un ligero incremento en la riqueza de especies y abundancia frente a campañas anteriores, donde las medidas adoptadas en el marco de la emergencia sanitaria han permitido un mayor registro de especies.

7.4. HERPETOFAUNA

- En relación a la herpetofauna, en toda el área de evaluación se registró un total de seis (6) especies, de las cuales cuatro (4) especies se identificaron en la zona de operaciones y tres (3) en la zona de abastecimiento.
- Asimismo, la cobertura vegetal que presentó mayor riqueza (5 especies) y abundancia (59 individuos) fue Pajonal andino, siendo la lagartija *Liolaemus cf. signifer* la que destacó con 40 individuos.
- Para el caso de la culebra andina *Tachymenis peruviana*, fue registrada en la estación de monitoreo O34, correspondiente al Matorral arbustivo. Esta especie pertenece a la familia Colubridae.
- En relación con la Legislación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI), la rana *Telmatobius peruvianus* y la lagartija *Liolaemus tacnae* se encuentran como Vulnerables (VU). Asimismo, esta lagartija es endémica para Perú, distribuyéndose para Arequipa, Moquegua y Tacna.
- Finalmente, en la comparación entre los MAP y estudios anteriores, se evidencia que la riqueza de especies se mantiene en el tiempo, sin embargo, la abundancia se ha ido incrementando, con un ligero aumento en la campaña húmeda 2021, situación esperada debido a las medidas adoptadas en marco de la emergencia sanitaria, con una disminución del tránsito vehicular.

8. CONCLUSIONES PARA DIFUSIÓN

8.1. FLORA Y VEGETACIÓN

Para el caso del componente flora, Temporada Húmeda 2021.

-  Se ha observado un total de 163 especies de plantas registradas, de las cuales siete son endémicas, nueve de uso medicinal y veinte de importancia según la normativa vigente.
-  Principalmente se ha observado diferentes tipos de asteráceas y pastos (Poaceae).
-  El esfuerzo de muestreo ha sido superior al 82%, encontrándose por encima de los valores mínimos referenciales (50%) que establece el Ministerio del Ambiente – MINAM. lográndose registrar a todas las especies esperadas dentro de las zonas de evaluación del Proyecto Minero Quellaveco, a pesar de que hubo puntos que no fueron evaluados por encontrarse en áreas intervenidas producto del avance de las actividades propias de la construcción.
-  Las estaciones de monitoreo, en su mayoría se veían afectadas por actividades antrópicas de la localidad, entre ellos está el sobre pastoreo y el uso de los yaretas como combustible en la vida cotidiana de la población.
-  Dentro de las plantas más comunes registradas se tienen a aquellas que crecen en bofedales y pajonales altoandinos (*Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Werneria pygmaea*), siendo también muy común un tipo de pasto llamado *Festuca orthophylla*, el cual se encuentra principalmente en los pajonales y en las asociaciones con matorrales andinos.
-  Las estaciones de monitoreo, al pertenecer a similares unidades de vegetación y cobertura vegetal presentan similitudes en su composición.
-  Se registraron especies amenazadas, como el queñual, principalmente por la actividad antrópica como: sobre corte, destrucción de hábitats entre otros factores.
-  Se reportaron nueve (9) especies con potencial uso medicinal, resaltando a la tola (*Parastrephia lucida*) y el pilli pilli o diente de león (*Hypochoeris taraxacoides*). De interés local comercial por temporada.
-  Los datos tomados de anteriores años, como los del 2007 y 2013, demuestran la necesidad de realizar monitoreos de forma homogénea, como se ha realizado en 2019, 2020 y 2021. Así estos datos por estaciones podrán darnos una línea de tiempo que nos muestren los cambios que presentara la vegetación. La cantidad y presencia de las especies son los datos más representativos que nos demostraran tanto la diversidad como el estado de conservación de los ambientes presentes en las zonas de intervención.

8.2. AVIFAUNA

-  En la evaluación de aves, se identificaron 65 especies y 964 individuos.
-  La zona de operaciones registró mayor número de especies (44) e individuos (627), debido a que se evaluaron nueve estaciones de monitoreo.
-  Las aves con mayor número de registros fueron: Fringilo de Pecho Negro (*Rhopospina fruticeti*) con 114 individuos, seguido del fringilo de Pecho Cenizo (*Geospizopsis plebejus*) con 112 individuos y el chirigüe verdoso (*Sicalis olivascens*) con 83 individuos.
-  También se han registrado especies que son importantes para la conservación por encontrarse amenazadas, como el arriero de cola blanca (*Agriornis albicauda*), ñandú petizo o suri (*Rhea pennata*), el flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), los colibríes, el halcón aplomado, el caracará cordillerano y los aguiluchos.
-  En la estación de monitoreo T-15 se identificó un bofedal por esa razón se observaron aves como el pato barcino (*Anas flavirostris*), pato crestón (*Lophonetta specularioides*), cauquén huallata (*Oressochen melanopterus*), avefría andina (*Vanellus resplendens*) y agachona de pecho gris (*Thinocorus orbignyianus*).
-  En comparación con monitoreos anteriores, para aves se observó mayor número de especies e individuos en el MAP 9 (2021), en comparación al MAP 7 (2019), tanto para la zona de abastecimiento como zona de operaciones. Este resultado se debe a la disminución de tránsito y actividad debido a la enfermedad COVID-19, que ha permitido la observación de mayor número de aves.

8.3. MASTOFAUNA

-  En la evaluación de mamíferos menores terrestres, se identificaron 13 especies de roedores, 4 mamíferos mayores.
-  La zona de abastecimiento registró mayor número de especies (7) y la zona de operaciones el mayor número de individuos (80).
-  Las aves con mayor número de registros fueron: ratón campestre de vientre blanco (*Akodon albiventer*) con 40 individuos, el ratón orejón de Asillo (*Phyllotis osilae*) con 31 individuos y el ratón orejón de Lima (*Phyllotis limatus*) con 10 individuos.
-  También se han registrado especies que son importantes para la conservación por encontrarse amenazadas, como la vicuña (*Vicugna vicugna*) y la taruka (*Hippocamelus antisensis*).
-  En la estación de monitoreo O32 se registraron más mamíferos, 3 roedores y 2 mamíferos mayores.
-  En comparación con monitoreos anteriores, para aves se observó mayor número de especies e individuos en el MAP 9 (2021), en comparación al MAP 7 (2019), para la zona de abastecimiento. En general hubo un incremento en el número de mamíferos de 13 a 17

especies, este resultado se debe a la disminución de tránsito y actividad debido a la enfermedad COVID-19, que ha permitido la captura de roedores.

8.4. HERPETOFAUNA

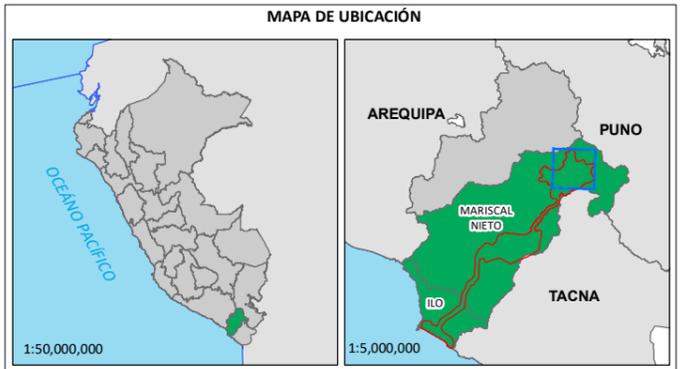
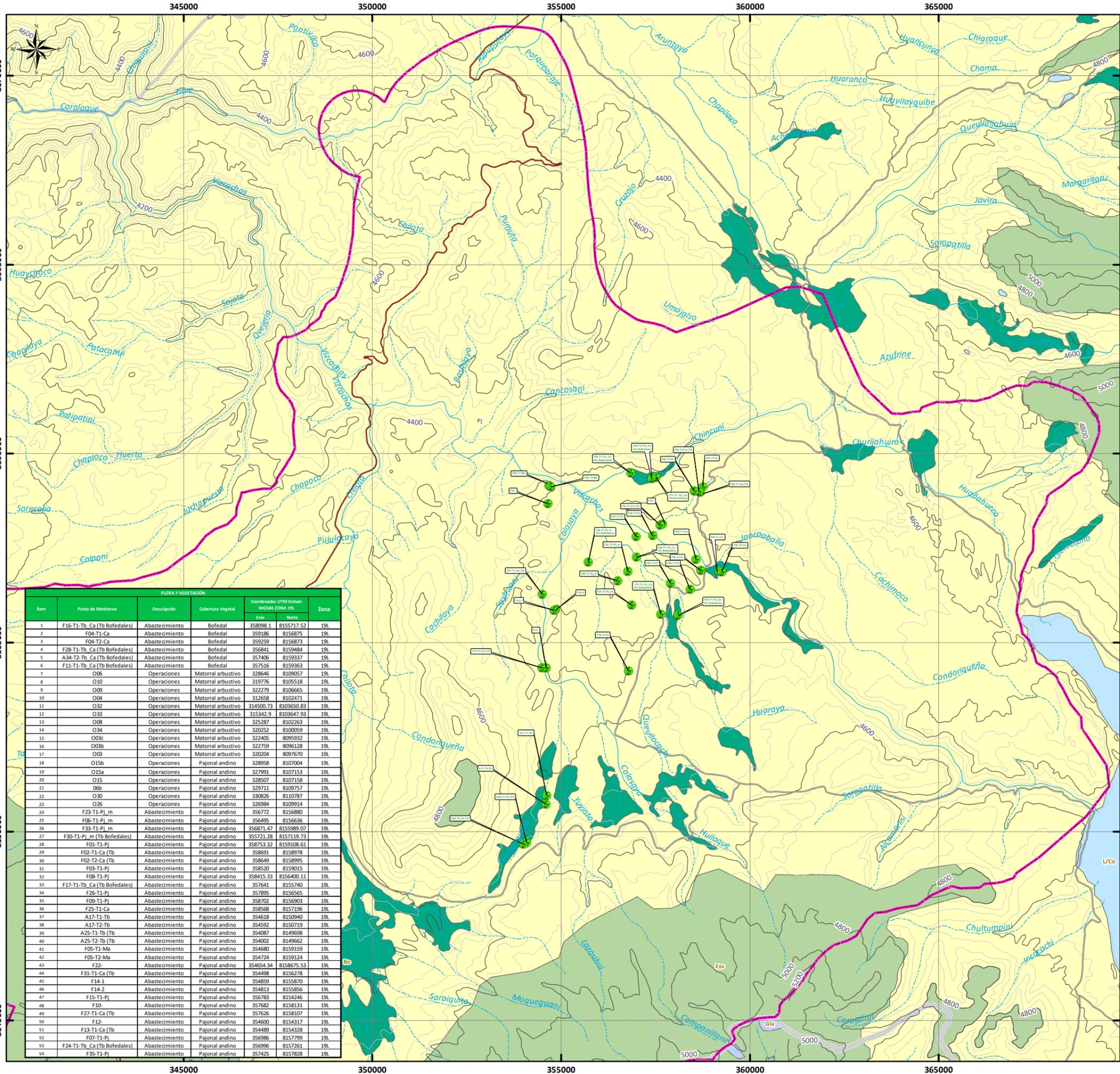
-  En la evaluación de anfibios y reptiles, se identificaron 6 especies y 74 individuos adultos, con agrupaciones de renacuajos de 200, 400, 1000 y 2000.
-  La zona de abastecimiento registró mayor número de especies (4) y la zona de operaciones el mayor número de individuos adultos (49).
-  Los anfibios y reptiles con mayor número de registros fueron: la lagartija (*Liolaemus cf. signifer*) con 40 individuos, la lagartija endémica o qalaiwa (*Liolaemus tacnae*) con 18 individuos; y la rana acuática o k'ayra (*Telmatobius peruvianus*) con 11 individuos adultos.
-  También se han registrado especies que son importantes para la conservación por encontrarse amenazadas, como el sapito marmoleado (*Pleurodma marmoratum*), rana acuática endémica (*Telmatobius peruvianus*), y la lagartija endémica o qalaiwa (*Liolaemus tacnae*).
-  En la estación de monitoreo T-6 en la zona de abastecimiento registró mayor número de especies (3), y en la estación O34 se observó a la culebra andina (*Tachymenis peruviana*).
-  En comparación con monitoreos anteriores, para anfibios y reptiles se observó mayor número de especies e individuos en el MAP 9 (2021), en comparación al MAP 7 (2019), en la zona de abastecimiento. Este resultado se debe a la disminución de tránsito y actividad debido a la enfermedad COVID-19, que ha permitido la observación de mayor número de anfibios y reptiles.

ANEXOS

ANEXO 01

MAPAS FLORA Y

FAUNA



SIGNOS CONVENCIONALES

Áreas urbanas	Red vial nacional	Quebradas
Distritos	Red vial departamental	Ríos
Provincia	Red vial vicinal	Curvas maestras
Departamento		Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

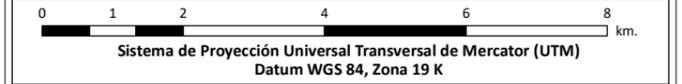
Cobertura vegetal

Área altoandina con escasa y sin vegetación	Lagunas, lagos y cochas
Bofedal	Pajonal andino
Glaciar	

Monitoreo biológico

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ GEOGRAFO C.G.P. 372	Carol Zoraida Landolt Sarabia BIÓLOGO C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - FLORA

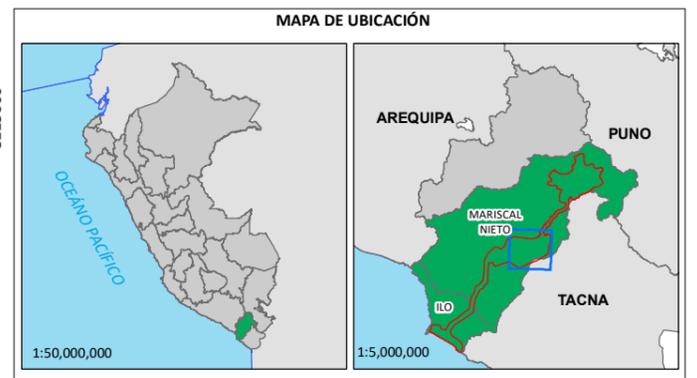
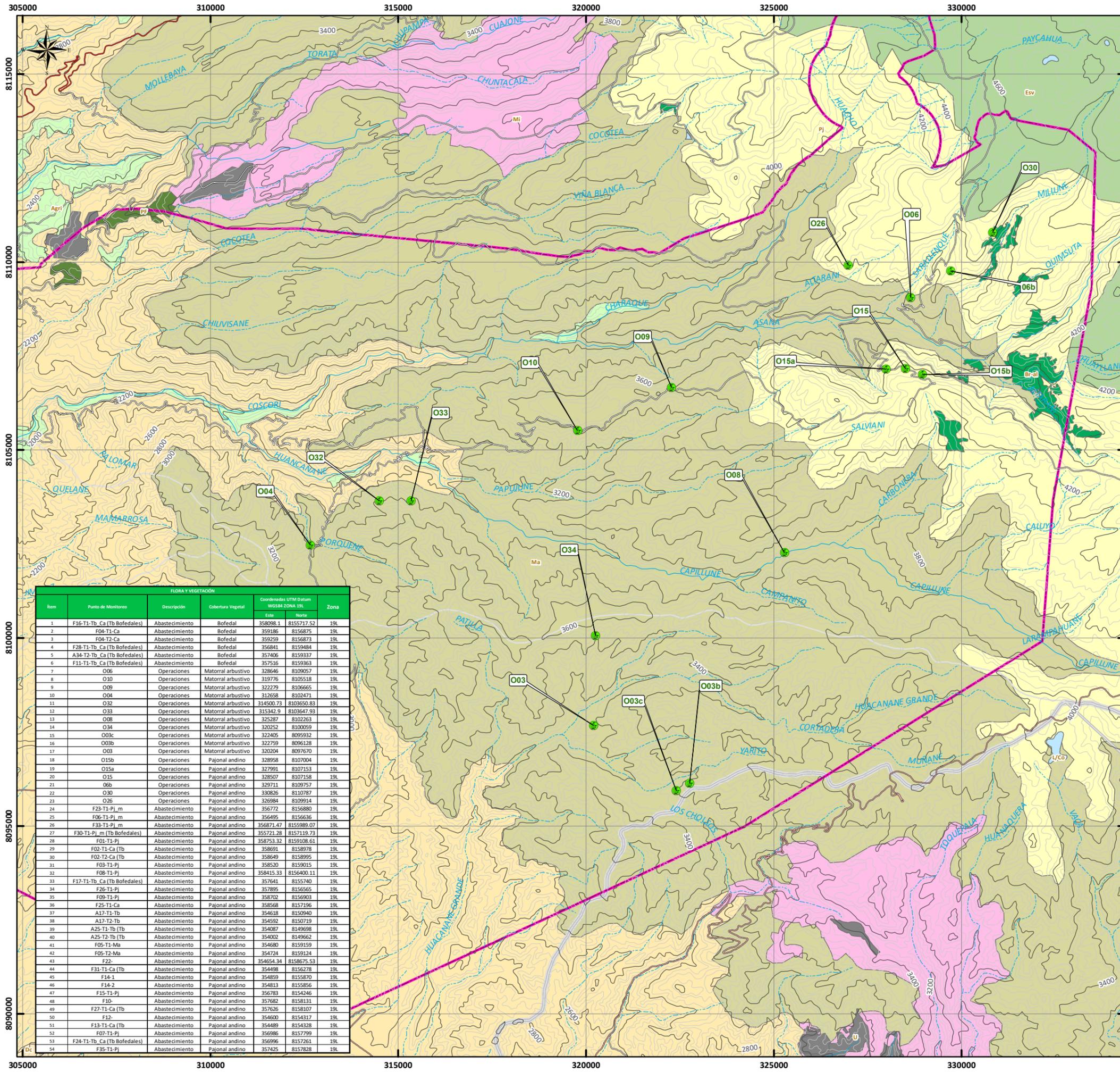
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CLIENTE: FOM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:100,000 FECHA: JULIO, 2021 N° MAPA: FLO-01a

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

FLORA Y VEGETACIÓN						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 ZONA 19L		Zona
				Este	Norte	
1	F16-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	358098.1	8155717.52	19L
2	F04-T1-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359186	8156875	19L
3	F04-T2-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359259	8156873	19L
4	F28-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	356841	8159484	19L
5	A34-T2-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357406	8159337	19L
6	F11-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357516	8159363	19L
7	O06	Operaciones	Matorral arbustivo	328646	8109057	19L
8	O10	Operaciones	Matorral arbustivo	319776	8105518	19L
9	O09	Operaciones	Matorral arbustivo	322279	8106665	19L
10	O04	Operaciones	Matorral arbustivo	312658	8102471	19L
11	O32	Operaciones	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	O33	Operaciones	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
13	O08	Operaciones	Matorral arbustivo	325287	8102263	19L
14	O34	Operaciones	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
15	O03c	Operaciones	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
16	O03b	Operaciones	Matorral arbustivo	322759	8096128	19L
17	O03	Operaciones	Matorral arbustivo	320204	8097670	19L
18	O15b	Operaciones	Pajonal andino	328958	8107004	19L
19	O15a	Operaciones	Pajonal andino	327991	8107153	19L
20	O15	Operaciones	Pajonal andino	328507	8107158	19L
21	O6b	Operaciones	Pajonal andino	329711	8109757	19L
22	O30	Operaciones	Pajonal andino	330826	8110787	19L
23	O26	Operaciones	Pajonal andino	326984	8109914	19L
24	F23-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356772	8156880	19L
25	F06-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356495	8156636	19L
26	F33-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356871.47	8155985.07	19L
27	F30-T1-Pj m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	355721.28	8157119.73	19L
28	F01-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358733.32	8159108.61	19L
29	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358691	8158978	19L
30	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358649	8158995	19L
31	F03-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358520	8159015	19L
32	F08-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358415.33	8156400.11	19L
33	F17-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	357641	8155740	19L
34	F26-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357895	8156565	19L
35	F09-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358702	8156903	19L
36	F25-T1-Ca	Abastecimiento	Pajonal andino	358568	8157196	19L
37	A17-T1-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354618	8150940	19L
38	A17-T2-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354592	8150719	19L
39	A25-T1-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354087	8149698	19L
40	A25-T2-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354002	8149662	19L
41	F05-T1-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354680	8159159	19L
42	F05-T2-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354724	8159124	19L
43	F22	Abastecimiento	Pajonal andino	354654.34	8158675.53	19L
44	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354498	8156278	19L
45	F34-1	Abastecimiento	Pajonal andino	354859	8155870	19L
46	F34-2	Abastecimiento	Pajonal andino	354813	8155856	19L
47	F15-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356783	8154246	19L
48	F10	Abastecimiento	Pajonal andino	357682	8158131	19L
49	F27-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	357626	8158107	19L
50	F12	Abastecimiento	Pajonal andino	354600	8154317	19L
51	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354489	8154328	19L
52	F07-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356986	8157799	19L
53	F24-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	356996	8157261	19L
54	F35-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357425	8157828	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio
Cobertura vegetal

- R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR
- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

Monitoreo biológico

- Flora y Vegetación

FLORA Y VEGETACIÓN						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 ZONA 19L		Zona
				Este	Norte	
1	F16-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	358098.1	8155717.52	19L
2	F04-T1-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359186	8156875	19L
3	F04-T2-Ca	Abastecimiento	Bofedal	359259	8156873	19L
4	F28-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	356841	8159484	19L
5	A34-T2-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357406	8159337	19L
6	F11-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Bofedal	357516	8159363	19L
7	O06	Operaciones	Matorral arbustivo	328646	8109057	19L
8	O10	Operaciones	Matorral arbustivo	319776	8105518	19L
9	O09	Operaciones	Matorral arbustivo	322279	8106665	19L
10	O04	Operaciones	Matorral arbustivo	312658	8102471	19L
11	O32	Operaciones	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	O33	Operaciones	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
13	O08	Operaciones	Matorral arbustivo	325287	8102263	19L
14	O34	Operaciones	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
15	O03c	Operaciones	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
16	O03b	Operaciones	Matorral arbustivo	322759	8096128	19L
17	O03	Operaciones	Matorral arbustivo	320204	8097670	19L
18	O15b	Operaciones	Pajonal andino	328958	8107004	19L
19	O15a	Operaciones	Pajonal andino	327991	8107153	19L
20	O15	Operaciones	Pajonal andino	328507	8107158	19L
21	O6b	Operaciones	Pajonal andino	329711	8109757	19L
22	O30	Operaciones	Pajonal andino	330826	8110787	19L
23	O26	Operaciones	Pajonal andino	326984	8109914	19L
24	F23-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356772	8156880	19L
25	F06-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356495	8156636	19L
26	F33-T1-Pj m	Abastecimiento	Pajonal andino	356871.47	8155985.07	19L
27	F30-T1-Pj m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	355721.28	8157119.73	19L
28	F01-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358733.32	8159108.61	19L
29	F02-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358691	8158978	19L
30	F02-T2-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	358649	8158995	19L
31	F03-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358520	8159015	19L
32	F08-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358415.33	8156400.11	19L
33	F17-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	357641	8155740	19L
34	F26-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357895	8156565	19L
35	F09-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	358702	8156903	19L
36	F25-T1-Ca	Abastecimiento	Pajonal andino	358568	8157196	19L
37	A17-T1-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354618	8150940	19L
38	A17-T2-Tb	Abastecimiento	Pajonal andino	354592	8150719	19L
39	A25-T1-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354087	8149698	19L
40	A25-T2-Tb (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354002	8149662	19L
41	F05-T1-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354680	8159159	19L
42	F05-T2-Ma	Abastecimiento	Pajonal andino	354724	8159124	19L
43	F22	Abastecimiento	Pajonal andino	354654.34	8158675.53	19L
44	F31-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354498	8156278	19L
45	F14-1	Abastecimiento	Pajonal andino	354859	8155870	19L
46	F14-2	Abastecimiento	Pajonal andino	354813	8155856	19L
47	F15-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356783	8154246	19L
48	F10	Abastecimiento	Pajonal andino	357682	8158131	19L
49	F27-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	357626	8158107	19L
50	F12	Abastecimiento	Pajonal andino	354600	8154317	19L
51	F13-T1-Ca (Tb)	Abastecimiento	Pajonal andino	354489	8154328	19L
52	F07-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	356986	8157799	19L
53	F24-T1-Tb Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	Pajonal andino	356996	8157261	19L
54	F35-T1-Pj	Abastecimiento	Pajonal andino	357425	8157828	19L

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEOGRAFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

0 1 2 4 6 8 km.

Sistema de Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum WGS 84, Zona 19 K

PROYECTO: MIN-01

**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO
DEL PROYECTO QUELLAVECO**

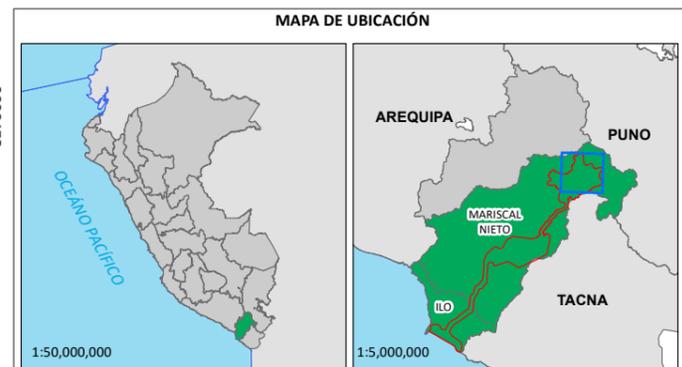
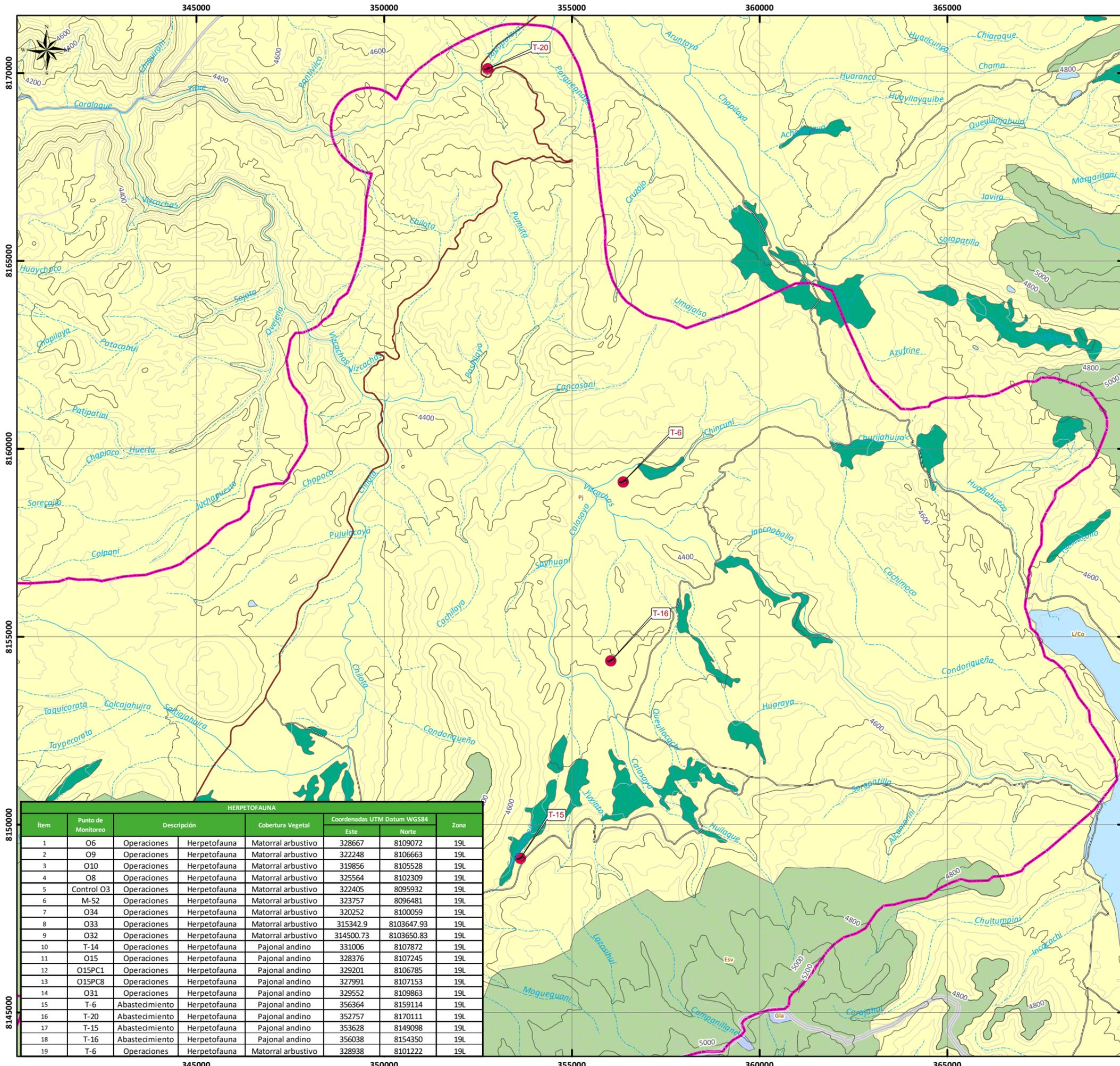
MAPA:
**MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO -
FLORA**

UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. CLIENTE: FOM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA: 1:100,000 FECHA: JULIO, 2021 N° MAPA: **FLO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

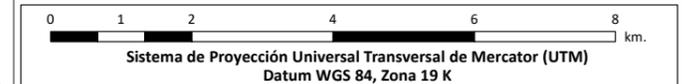
Monitoreo biológico

- Herpetofauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landaburo Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - HERPETOLOGÍA

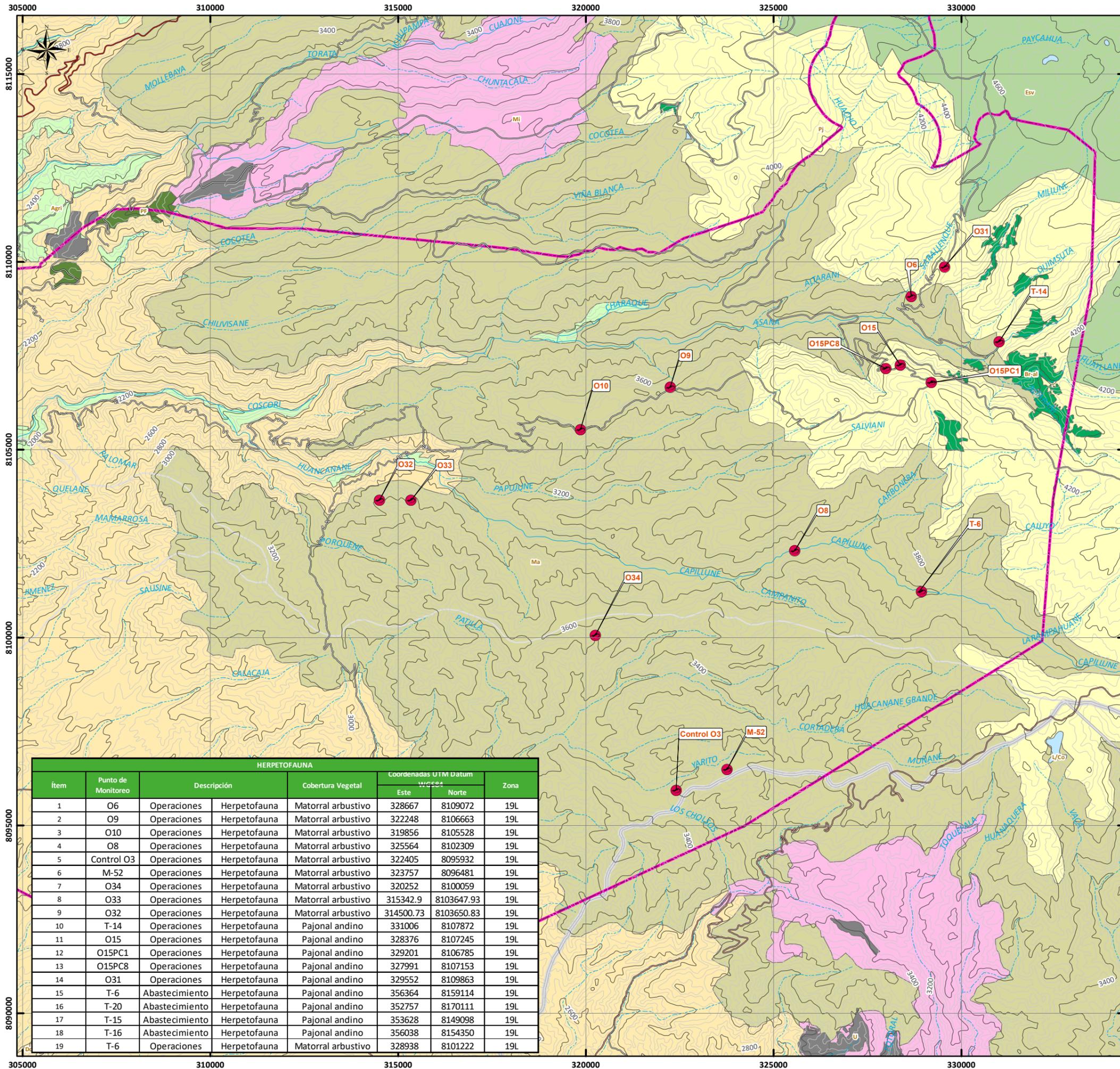
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:  CLIENTE: FOM

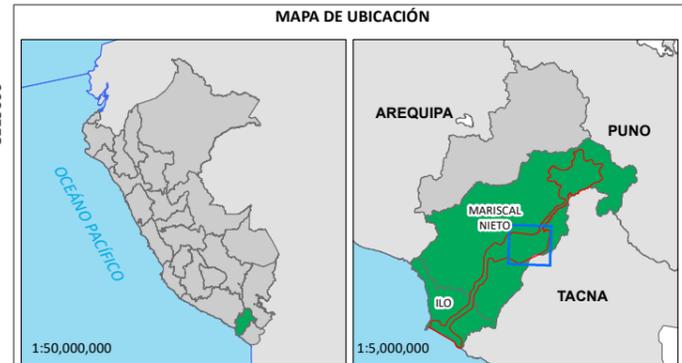
ESCALA: 1:100,000
FECHA: MAYO, 2021
N° MAPA: **HERPETO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

HERPETOFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Herpetofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona
					Este	Norte	
1	O6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
2	O9	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
3	O10	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
4	O8	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
5	Control O3	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
6	M-52	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
7	O34	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
8	O33	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
9	O32	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
10	T-14	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
11	O15	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
12	O15PC1	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
13	O15PC8	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
14	O31	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
15	T-6	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
16	T-20	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
17	T-15	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
18	T-16	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
19	T-6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



HERPETOFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	O6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
2	O9	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
3	O10	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
4	O8	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
5	Control O3	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
6	M-52	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
7	O34	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
8	O33	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
9	O32	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
10	T-14	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
11	O15	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
12	O15PC1	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
13	O15PC8	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
14	O31	Operaciones	Herpetofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
15	T-6	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
16	T-20	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
17	T-15	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
18	T-16	Abastecimiento	Herpetofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
19	T-6	Operaciones	Herpetofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

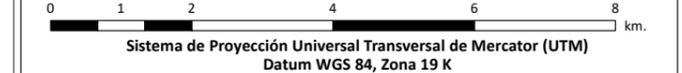
Monitoreo biológico

- Herpetofauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRÁFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - HERPETOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

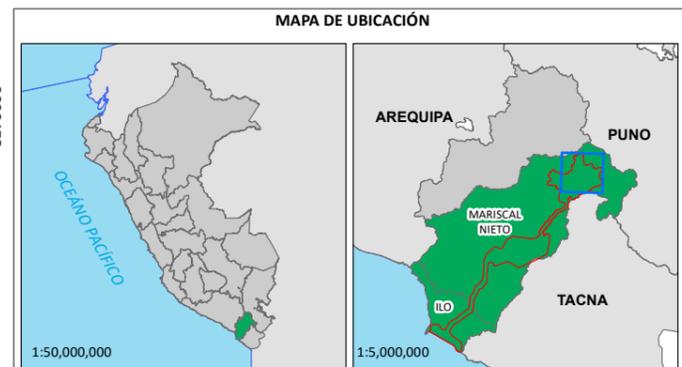
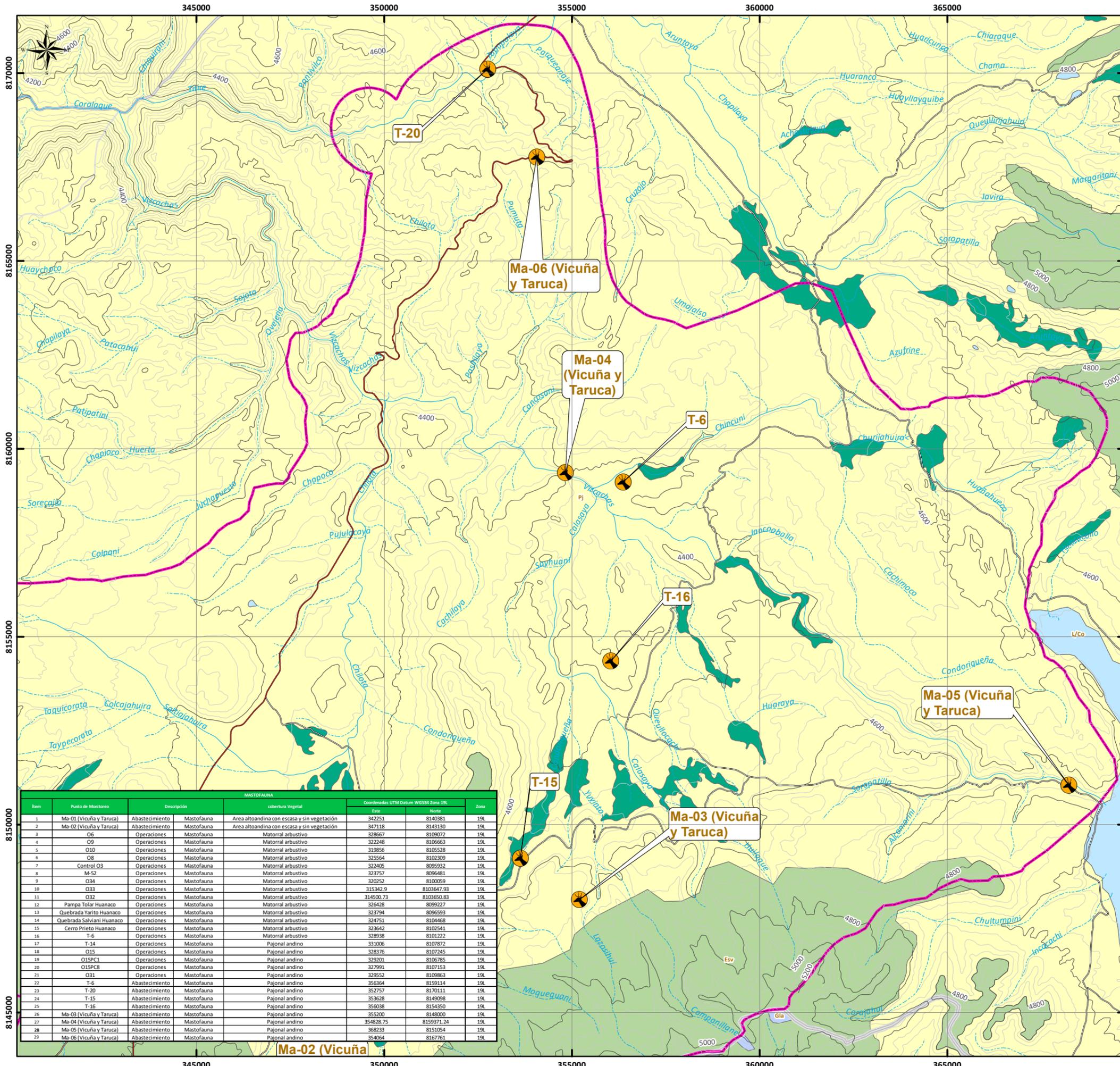
CLIENTE: 

ESCALA: 1:100,000

FECHA: MAYO, 2021

N° MAPA: **HERPETO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

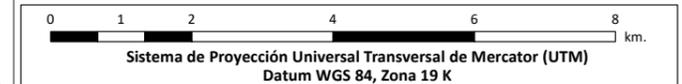
Área de estudio
 R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

Monitoreo biológico
 Mastofauna

REVISADO POR:



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - MASTOZOLOGÍA

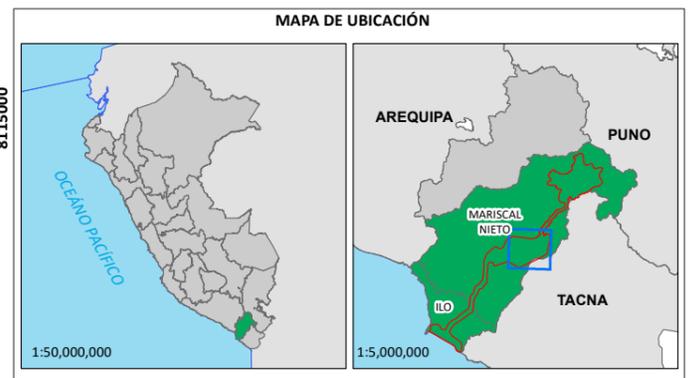
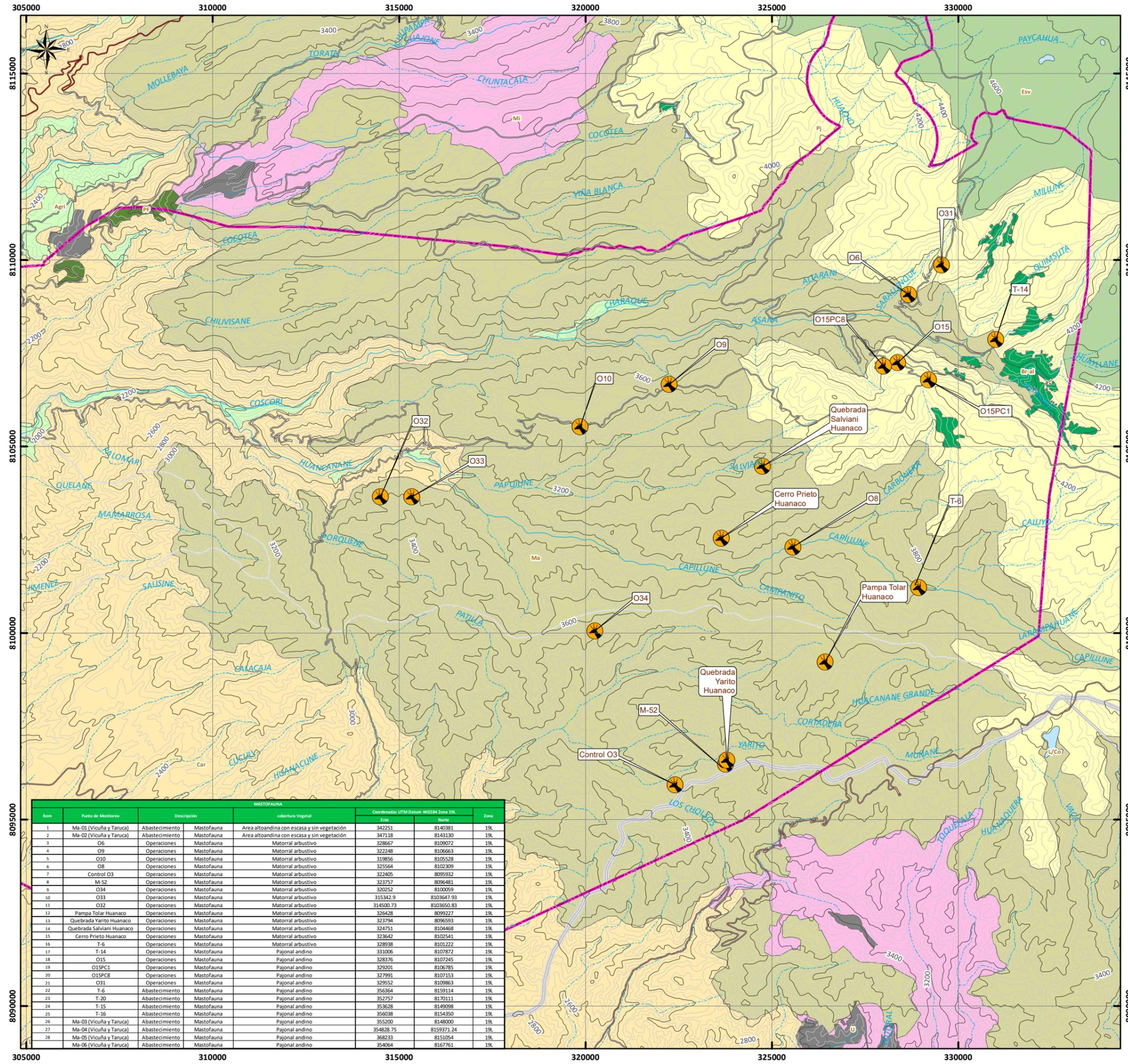
UBICACIÓN:
 Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

ESCALA: 1:100,000
 FECHA: MAYO, 2021
 N° MAPA: **MASTO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

MASTOFAUNA						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción		Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Zona
				Este	Norte	
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	342251	8140381	19L
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	347118	8143130	19L
3	O6	Operaciones	Mastofauna	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Mastofauna	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Mastofauna	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Mastofauna	325564	8103399	19L
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	323405	8096932	19L
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Mastofauna	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Mastofauna	315342,9	8103647,93	19L
11	O32	Operaciones	Mastofauna	314500,73	8103650,83	19L
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	326428	8099227	19L
13	Quebrada Yarito Huanaco	Operaciones	Mastofauna	323794	8096593	19L
14	Quebrada Salviani Huanaco	Operaciones	Mastofauna	324751	8104468	19L
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	323642	8102541	19L
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	328938	8101222	19L
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	331006	8107872	19L
18	O15	Operaciones	Mastofauna	328376	8107245	19L
19	O19C1	Operaciones	Mastofauna	329201	8106785	19L
20	O19C8	Operaciones	Mastofauna	327991	8107153	19L
21	O31	Operaciones	Mastofauna	329552	8109863	19L
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	356364	8159114	19L
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	352757	8170111	19L
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	353628	8149098	19L
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	356038	8154350	19L
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	355200	8148000	19L
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	354828,75	8159371,24	19L
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	368233	8151054	19L
29	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	354064	8167761	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

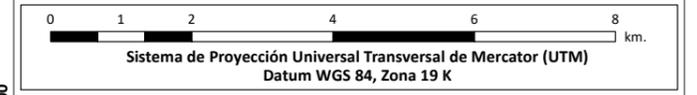
Área de estudio
 R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

Monitoreo biológico
 Mastofauna

REVISADO POR:



PROYECTO: MIN-01
PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - MASTOZOLOGÍA

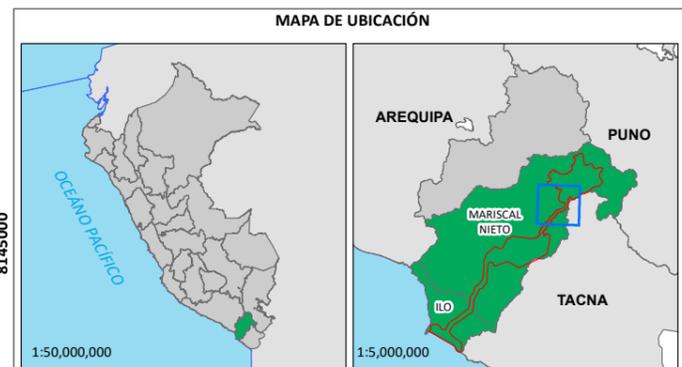
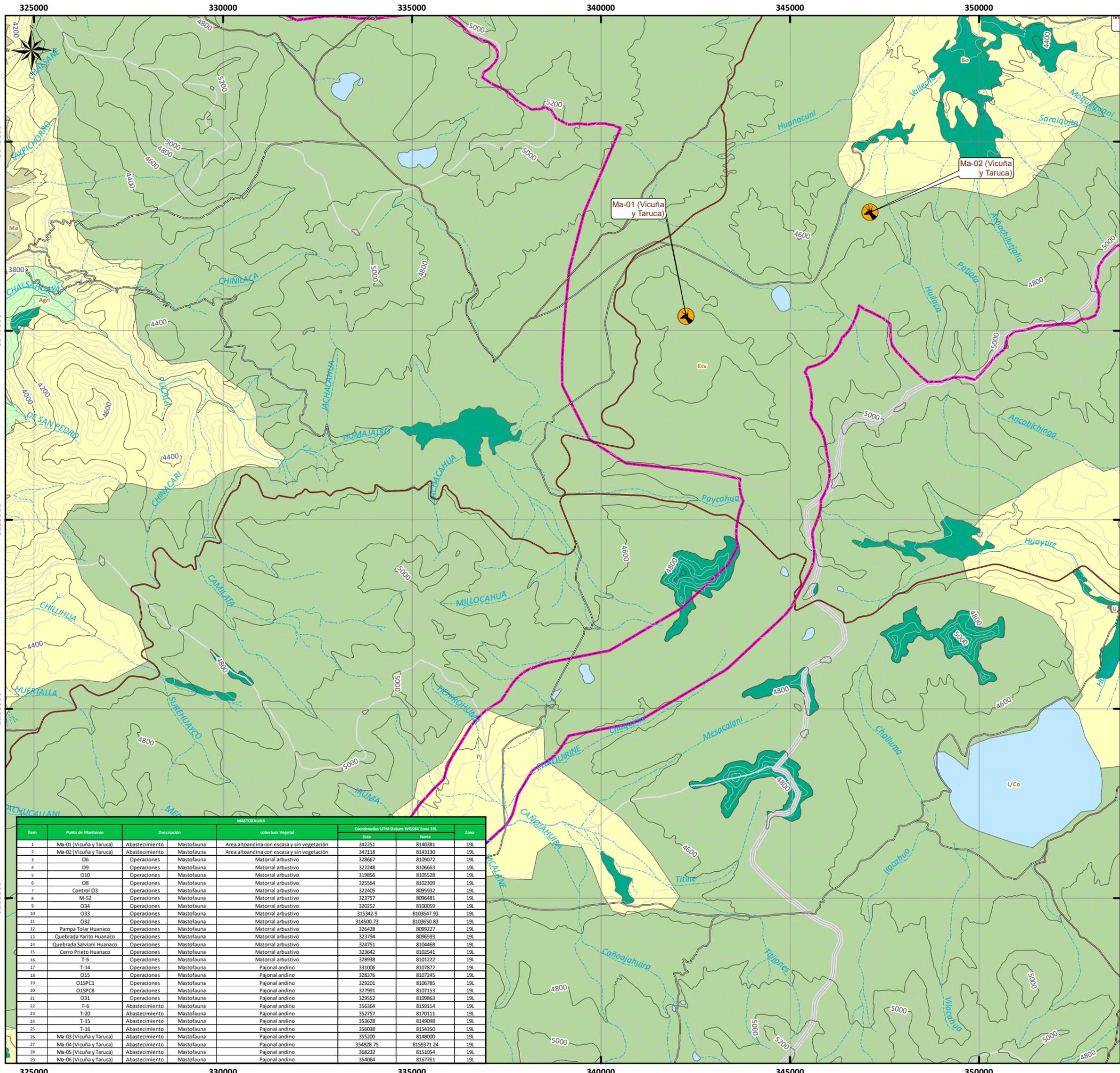
UBICACIÓN:
 Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
 Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

ESCALA: 1:100,000
 FECHA: MAYO, 2021
 N° MAPA: **MASTO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

MASTOFAUNA						
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Mastofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19K	
					Este	Norte
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130
3	O6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328657	8109072
4	O9	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322448	8106663
5	O10	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528
6	O8	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322405	8099932
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481
9	O34	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059
10	O33	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93
11	O32	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	326428	8099227
13	Quebrada Yarito Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323794	8096593
14	Quebrada Salviani Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	324751	8104468
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323642	8102541
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328938	8101272
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	331006	8107872
18	O15	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	328376	8107245
19	O15PC1	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329201	8106785
20	O15PC8	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	327991	8107153
21	O31	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329552	8109863
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356364	8159114
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	352757	8170111
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	353628	8149098
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356038	8154350
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	355200	8148000
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354828.75	8159371.24
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	368233	8151054
	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354064	8167861



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Áreas urbanas
 - Districtos
 - Provincia
 - Departamento
 - Red vial nacional
 - Red vial departamental
 - Red vial vecinal
 - Quebradas
 - Ríos
 - Curvas maestras
 - Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

- Cobertura vegetal**
- Agricultura costera y andina
 - Area altoandina con escasa y sin vegetación
 - Area urbana
 - Bofedal
 - Bosque relicto altoandino
 - Lagunas, lagos y cochas
 - Matorral arbustivo
 - Pajonal andino

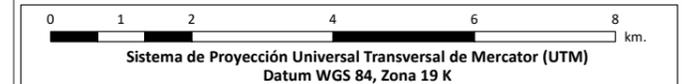
Monitoreo biológico

Mastofauna

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GÉOGRÁFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO
DEL PROYECTO QUELLAVECO**

**MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO -
MASTOZOLOGÍA**

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

CLIENTE: **FDM**
Fondo de Desarrollo de Moquegua

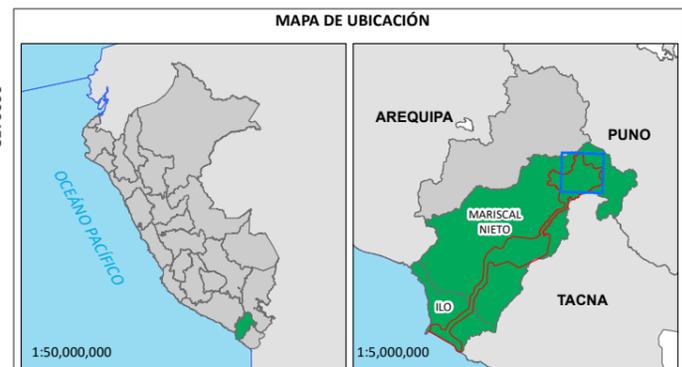
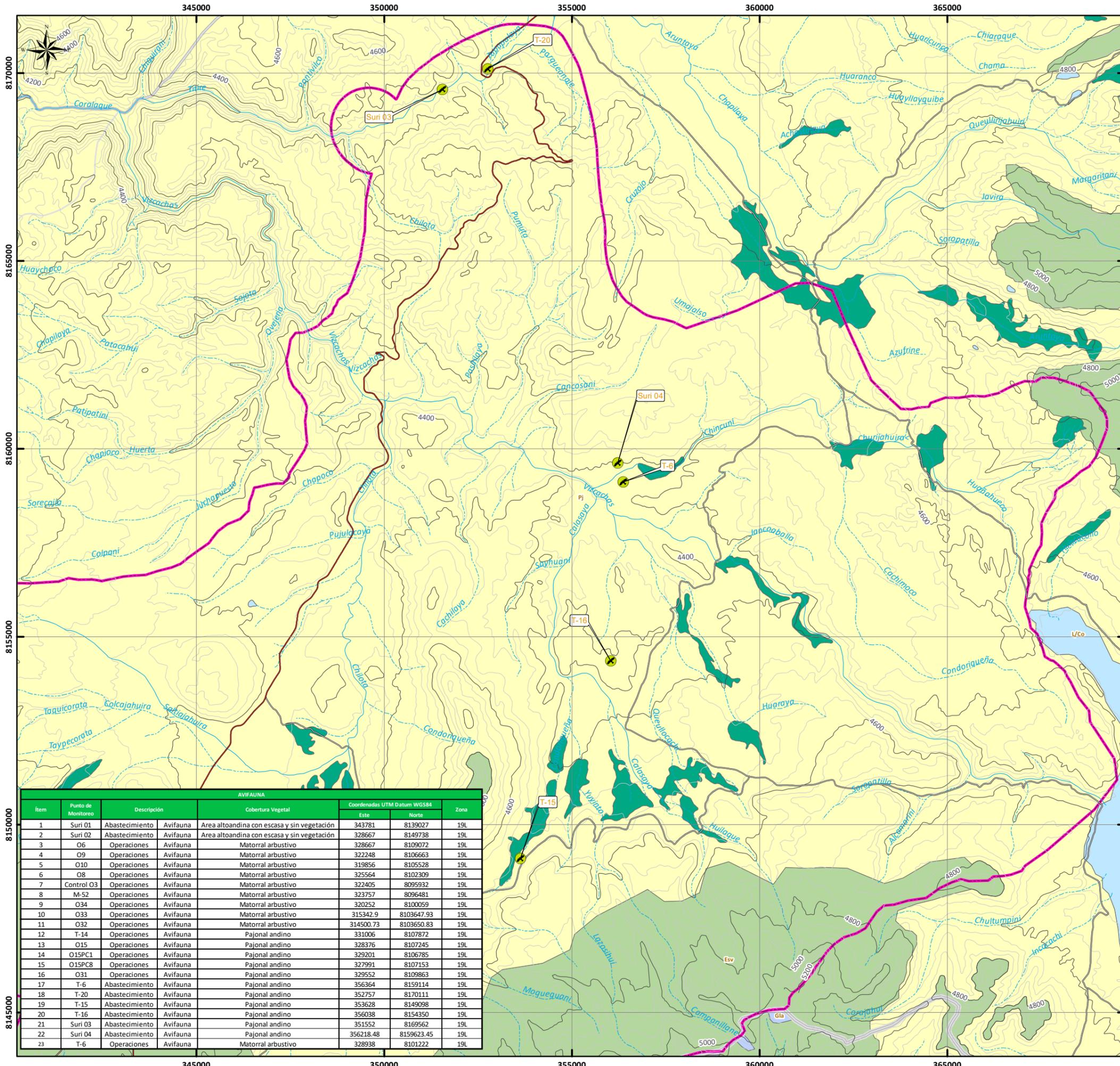
ESCALA: 1:100,000

FECHA: MAYO, 2021

N° MAPA: **MASTO-03**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Mastofauna	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19K	Elevación	Nota	Zona
1	Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	342251	8140381	19L	
2	Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	347118	8143130	19L	
3	O6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L	
4	O9	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L	
5	O10	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L	
6	O8	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L	
7	Control O3	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L	
8	M-52	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L	
9	O34	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L	
10	O33	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	315342.9	8102647.93	19L	
11	O32	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L	
12	Pampa Tolar Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	326428	8099227	19L	
13	Quebrada Yarto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323794	8096593	19L	
14	Quebrada Salviati Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	324751	8104468	19L	
15	Cerro Prieto Huanaco	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	323642	8102541	19L	
16	T-6	Operaciones	Mastofauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L	
17	T-14	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L	
18	O15	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	328576	8107245	19L	
19	O15PC1	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L	
20	O15PC8	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L	
21	O31	Operaciones	Mastofauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L	
22	T-6	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L	
23	T-20	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L	
24	T-15	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L	
25	T-16	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L	
26	Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	355200	8148000	19L	
27	Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354828.75	8159371.24	19L	
28	Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	368233	8151054	19L	
29	Ma-06 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	Mastofauna	Pajonal andino	354064	8167761	19L	



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio
 R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

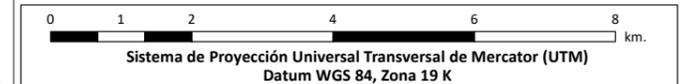
Cobertura vegetal

- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Bofedal
- Glaciar
- Lagunas, lagos y cochas
- Pajonal andino

Monitoreo biológico

- Avifauna

REVISADO POR:



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:
MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA

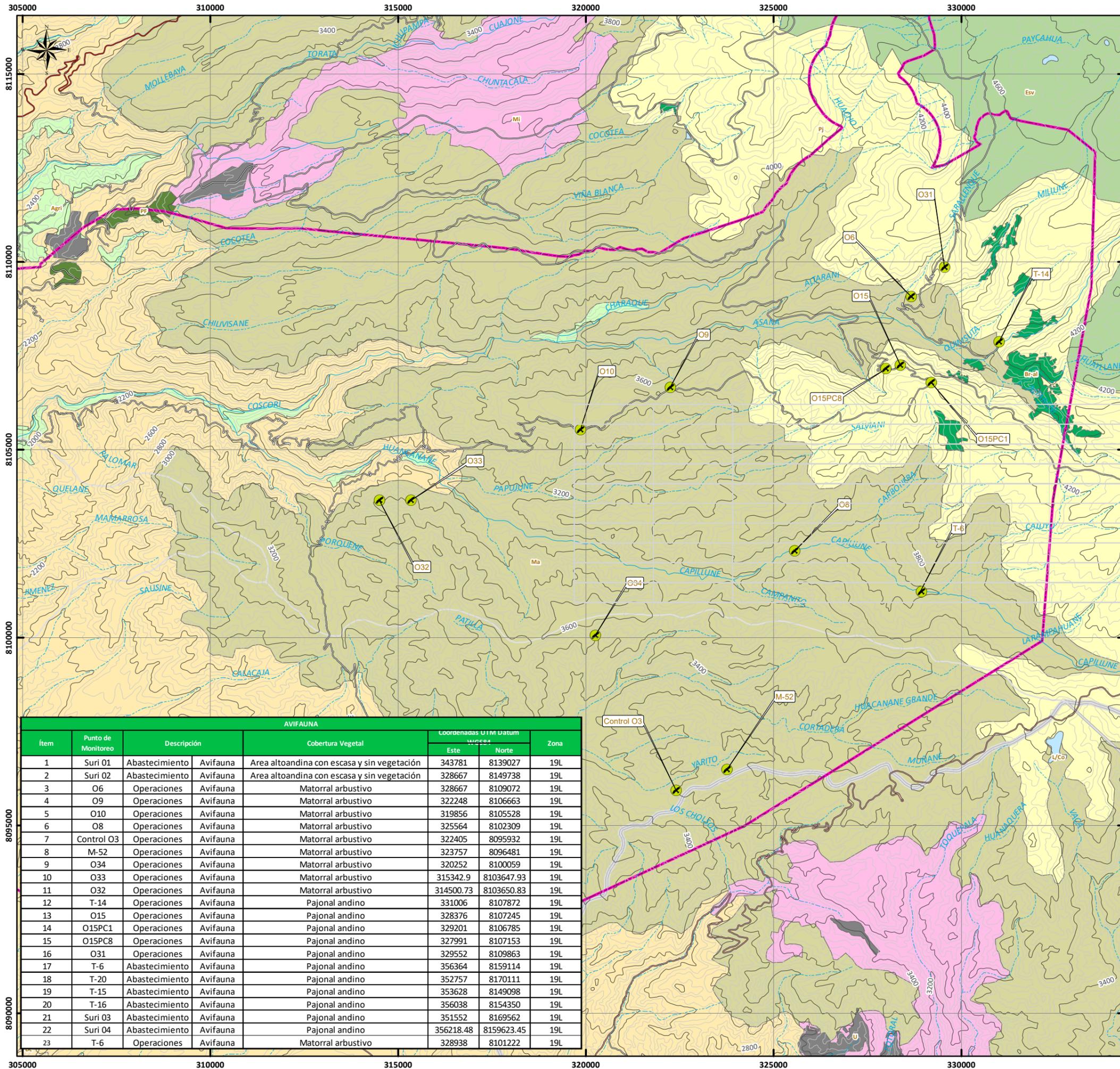
UBICACIÓN:
Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

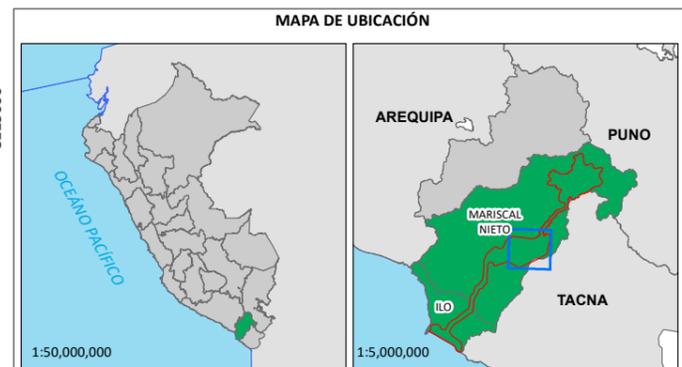
ESCALA: 1:100,000
FECHA: MAYO, 2021
N° MAPA: **ORNITO-01**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

AVIFAUNA							
Item	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control O3	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



AVIFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control O3	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Districtos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos
- Curvas maestras
- Curvas secundarias

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Agricultura costera y andina
- Area altoandina con escasa y sin vegetación
- Area urbana
- Bosque relicto altoandino
- Cardonal
- Centro minero
- Desierto costero
- Lagunas, lagos y cochas
- Matorral arbustivo
- Pajonal andino
- Plantación Forestal

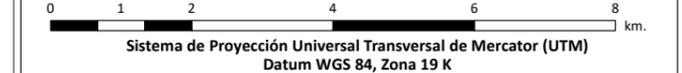
Monitoreo biológico

- Avifauna

REVISADO POR:

 JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

 Carol Zoraida Landrau Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

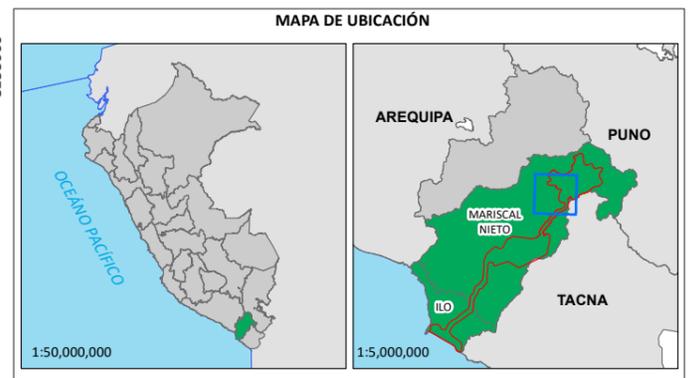
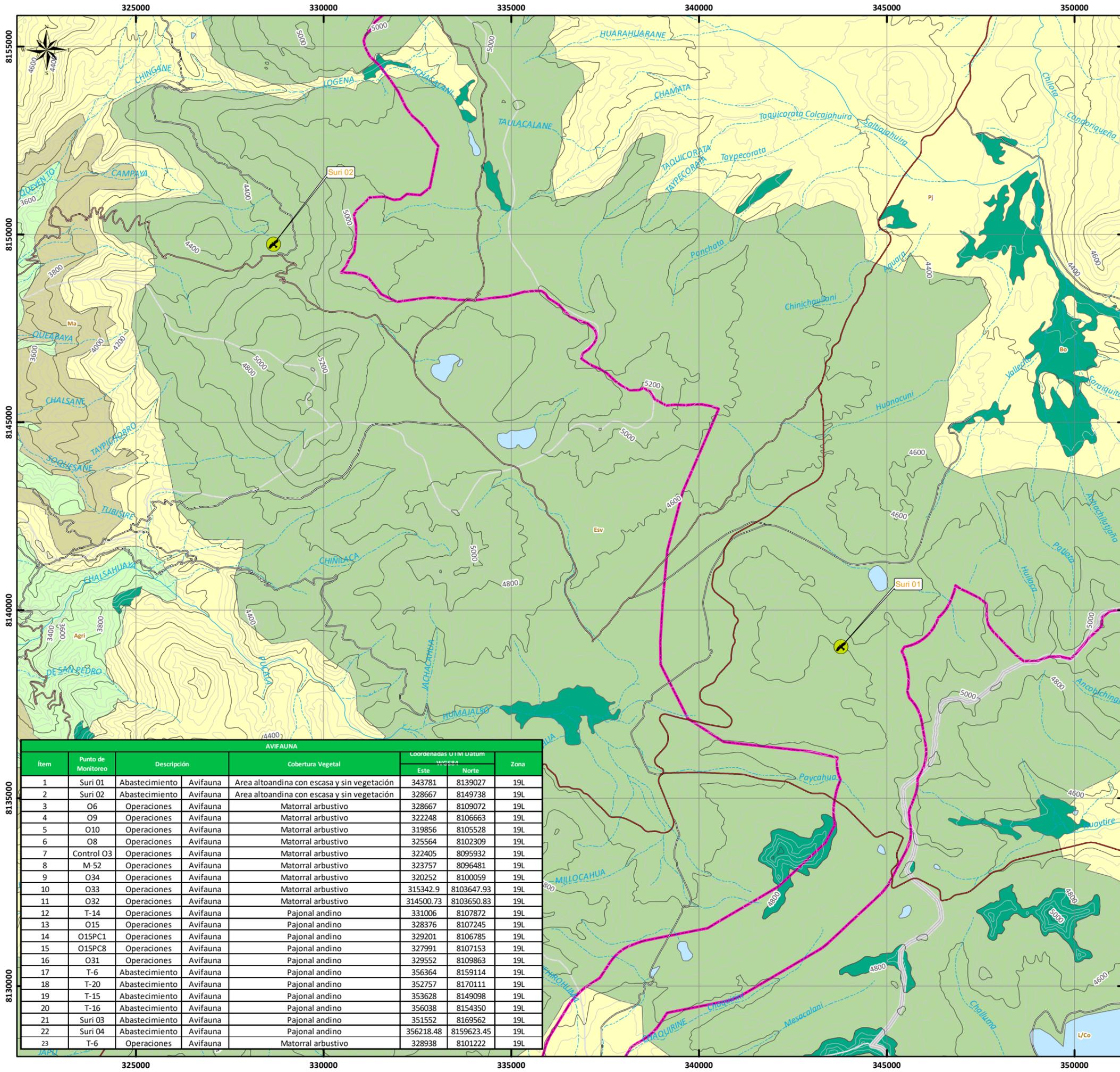
CLIENTE: 

ESCALA: 1:100,000

FECHA: MAYO, 2021

N° MAPA: **ORNITO-02**

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM



SIGNOS CONVENCIONALES

■ Áreas urbanas	— Red vial nacional	--- Quebradas
□ Distritos	— Red vial departamental	— Ríos
□ Provincia	— Red vial vecinal	— Curvas maestras
□ Departamento		— Curvas secundarias

Área de estudio

□ R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

■ Agricultura costera y andina	■ Lagunas, lagos y cochas
■ Area altoandina con escasa y sin vegetación	■ Matorral arbustivo
■ Bofedal	■ Pajonal andino

Monitoreo biológico

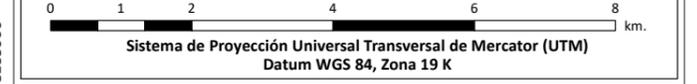
● Avifauna

AVIFAUNA							
Ítem	Punto de Monitoreo	Descripción	Cobertura Vegetal	Coordenadas UTM Datum WGS84		Zona	
				Este	Norte		
1	Suri 01	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	343781	8139027	19L
2	Suri 02	Abastecimiento	Avifauna	Area altoandina con escasa y sin vegetación	328667	8149738	19L
3	O6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328667	8109072	19L
4	O9	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322248	8106663	19L
5	O10	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	319856	8105528	19L
6	O8	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	325564	8102309	19L
7	Control O3	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	322405	8095932	19L
8	M-52	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	323757	8096481	19L
9	O34	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	320252	8100059	19L
10	O33	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	315342.9	8103647.93	19L
11	O32	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	314500.73	8103650.83	19L
12	T-14	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	331006	8107872	19L
13	O15	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	328376	8107245	19L
14	O15PC1	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329201	8106785	19L
15	O15PC8	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	327991	8107153	19L
16	O31	Operaciones	Avifauna	Pajonal andino	329552	8109863	19L
17	T-6	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356364	8159114	19L
18	T-20	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	352757	8170111	19L
19	T-15	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	353628	8149098	19L
20	T-16	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356038	8154350	19L
21	Suri 03	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	351552	8169562	19L
22	Suri 04	Abastecimiento	Avifauna	Pajonal andino	356218.48	8159623.45	19L
23	T-6	Operaciones	Avifauna	Matorral arbustivo	328938	8101222	19L

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
 GEÓGRAFO
 C.G.P. 372

Carol Zoraida Landaburo Sanabria
 BIÓLOGO
 C. B. P. 8374



PROYECTO: MIN-01

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO DEL PROYECTO QUELLAVECO

MAPA:

MAPA DE ESTACIONES DE MONITOREO BIOLÓGICO - ORNITOLOGÍA

UBICACIÓN:

Provincia: Mariscal Nieto, Ilo
Departamento: Moquegua

ELABORADO POR:

FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA

CLIENTE:

ESCALA: 1:100,000	FECHA: MAYO, 2021	N° MAPA: ORNITO-03
----------------------	----------------------	------------------------------

FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

ANEXO 02

LISTA DE ESPECIES

DE FLORA Y

FAUNA

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADOS EN EL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA TEMPORADA HÚMEDA, 2021.

Cuadro 1. Lista total de especies de flora y vegetación registradas en la temporada húmeda 2021.

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
1	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	<i>Achyrocline alata</i>	wira wira	Hierba	-	-	-	-	-
2	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Aciachne	<i>Aciachne pulvinata</i>	Pac'co	Hierba	-	-	-	-	-
3	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia	<i>Adesmia miraflorensis</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
4	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia	<i>Adesmia sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
5	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ageratina	<i>Ageratina glechonophylla</i>	manca paqui	Arbusto	-	-	-	-	-
6	Angiospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla diplophylla</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
7	Angiospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	<i>Alchemilla pinnata</i>	sillu sillu, osca, sillu silluha	Hierba	-	-	-	-	-
8	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ambrosia	<i>Ambrosia artemisioides</i>	artemisa	Arbusto	-	-	-	-	Medicinal
9	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria digyna</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
10	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	<i>Arenaria rivularis</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
11	Angiospermae	Equisetopsida	Gentianales	Apocynaceae	Asclepia	<i>Asclepia sp.</i>	-	Voluble	-	-	-	-	-
12	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus micranthellus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
13	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus minutissimus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
14	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	<i>Astragalus peruvianus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
15	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Atriplex	<i>Atriplex atacamensis</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
16	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Atriplex	<i>Atriplex sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
17	Angiospermae	Equisetopsida	Salviniales	Salviniaceae	Azolla	<i>Azolla filiculoides</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
18	Angiospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella	<i>Azorella compacta</i>	yareta	Hierba	Vu	LC	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
19	Angiospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella	<i>Azorella diapensioides</i>	yaretilla	Hierba	Vu	LC	-	-	-
20	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis alpina</i>	-	Sub-arbusto	-	-	-	-	-
21	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis boliviensis</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
22	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis genistelloides</i>	kinsa kucho	Hierba	NT	-	-	-	-
23	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	Arbusto	-	-	-	-	-
24	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis sp.</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
25	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis tricuneata</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
26	Angiospermae	Equisetopsida	Geraniales	Francoaceae	Balbisia	<i>Balbisia meyeniana</i>	Amapola del campo	Arbusto	-	-	-	-	-
27	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia pedicularoides</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
28	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia peruviana</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
29	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	<i>Bartsia sp.</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
30	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Belloa	<i>Belloa piptolepis</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
31	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Belloa	<i>Belloa sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
32	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens sp.</i>	-	hierba	-	-	-	-	-
33	Angiospermae	Equisetopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	Bomarea	<i>Bomarea dulcis</i>	-	Voluble	-	-	-	-	-
34	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Bougueria	<i>Bougueria nubicola</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
35	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua simplex</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
36	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bromus	<i>Bromus trinii</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
37	Angiospermae	Equisetopsida	Cornales	Loasaceae	Caiophora	<i>Caiophora sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
38	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis amoena</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
39	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis breviaristata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
40	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis chrysantha</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
41	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis curvula</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
42	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis intermedia</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
43	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis minima</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
44	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis rigescens</i>	tullu-tullu, callo callo, tullu pasto, chucro pasto	Hierba	-	-	-	-	-
45	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
46	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis sp. 1</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
47	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis sp. 2</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
48	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis stricta</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
49	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	<i>Calamagrostis vicunarum</i>	turusku, turinqui, torompi, tuysupasto, ñutuichu	Hierba	-	-	-	-	-
50	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Montiaceae	Calandrinia	<i>Calandrinia acaulis</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
51	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria engleriana</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
52	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	<i>Calceolaria inamoena</i>	-	Hierba	-	-	-	End	-
53	Angiospermae	Equisetopsida	Ericales	Polemoniaceae	Cantua	<i>Cantua candelilla</i>	-	Arbusto	-	-	-	End	-
54	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cardionema	<i>Cardionema ramosissimum</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
55	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	<i>Castilleja pumila</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
56	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Castilleja	<i>Castilleja sp.</i>	-	hierba	-	-	-	-	-
57	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Cerastium	<i>Cerastium sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
58	Pteridophyta	Monilophyta	Polypodiales	Pteridaceae	Cheilanthes	<i>Cheilanthes pruinata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
59	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chersodoma	<i>Chersodoma jodopappa</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
60	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chuiriraga	<i>Chuiriraga spinosa</i> *	llaulli, huamanripa, huamanpinta	Arbusto	NT	LC	-	-	-
61	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	<i>Conyza deserticola</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
62	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	<i>Conyza sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
63	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Coreopsis	<i>Coreopsis fasciculata</i>	-	Arbusto	-	-	-	CU	-
64	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	<i>Corryocactus aureus</i>	-	Suculenta	-	-	II	AR	-
65	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	<i>Corryocactus brevistylus</i>	Sancayo	Suculenta	Vu	LC	II	AR, AY	-
66	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cotula	<i>Cotula mexicana</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
67	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cuatrecasasiella	<i>Cuatrecasasiella isernii</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
68	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Cumulopuntia	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	-	Suculenta	Vu	LC	II	-	-
69	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
70	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Deyeuxia	<i>Deyeuxia curvula</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
71	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Diplostephium	<i>Diplostephium meyenii</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
72	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Dissanthelium	<i>Dissanthelium sp</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
73	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Distichia	<i>Distichia muscoides</i>	maqui-maqui	Hierba	-	-	-	-	-
74	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Eleocharis	<i>Eleocharis albibracteata</i>	quemillo, chucro cora, chucro pasto	Hierba	-	-	-	-	-
75	Gymnospermae	Equisetopsida	Ephedrales	Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra americana</i>	pinco-pinco	Arbusto	NT	LC	-	-	-
76	Gymnospermae	Equisetopsida	Ephedrales	Ephedraceae	Ephedra	<i>Ephedra rupestris</i>	pinco-pinco	Sub-arbusto	-	LC	-	-	-
77	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Erigeron	<i>Erigeron rosulatus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
78	Angiospermae	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Fabiana	<i>Fabiana imbricata</i>	Romero	Arbusto	-	-	-	-	Medicinal
79	Angiospermae	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Fabiana	<i>Fabiana stephanii</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
80	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Festuca	<i>Festuca af. dolichophylla</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
81	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Festuca	<i>Festuca orthophylla</i>	iru ichu, iro-iro	Hierba	-	-	-	-	-
82	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Festuca	<i>Festuca sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
83	Angiospermae	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Galium	<i>Galium corymbosum</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
84	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gamochaeta	<i>Gamochaeta sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
85	Angiospermae	Equisetopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentiana	<i>Gentiana sedifolia</i>	penja penja, penga-penga, penkca-penkca, penqa-penqa, penccacuc	Hierba	-	-	-	-	-
86	Angiospermae	Equisetopsida	Geraniales	Geraniaceae	Geranium	<i>Geranium sessiliflorum</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
87	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Glandularia	<i>Glandularia clavata</i>	-	Sub-arbusto	-	-	-	-	-
88	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	<i>Gnaphalium aff. dombeyanum</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
89	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	<i>Gnaphalium badium</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
90	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gnaphalium	<i>Gnaphalium sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
91	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Gochnatia	<i>Gochnatia arequipensis</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
92	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris cf. eremophila</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
93	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	ojo pilli, pele, chicoria, pilli-pilli, cuchicora	Hierba	-	-	-	-	-
94	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Juncus	<i>Juncus stipulatus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
95	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Junellia	<i>Junellia juniperina</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
96	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Junellia	<i>Junellia minima</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
97	Angiospermae	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Lemna	<i>Lemna minuta</i>	-	Hierba	-	LC	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
98	Angiospermae	Equisetopsida	Santalales	Loranthaceae	Ligaria	<i>Ligaria cuneifolia</i>	cohete	Hemiparásito	-	-	-	-	-
99	Angiospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis	<i>Lilaeopsis andina</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
100	Angiospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis	<i>Lilaeopsis macloviana</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
101	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	<i>Lobelia oligophylla</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
102	Angiospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lupinus	<i>Lupinus sp.</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
103	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Luzula	<i>Luzula racemosa</i>	incapa cucán, juneuillo, secse	Hierba	-	-	-	-	-
104	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Muhlenbergia	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	luichupackopin, llica-llica, ocja ñapa, jiircapabarban, janan pasto	Hierba	-	-	-	-	-
105	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mutisia	<i>Mutisia lanigera</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
106	Angiospermae	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Myrosmodes	<i>Myrosmodes sp.</i>	-	Hierba	-	-	II	-	-
107	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella inconspicua</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
108	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella nardoides</i>	-	Hierba	-	LC	-	-	-
109	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	<i>Nassella pubiflora</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
110	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche anthemidifolia</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
111	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche argentea</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
112	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche rugosa</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
113	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
114	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	<i>Nototriche turritella</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
115	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ophryosporus	<i>Ophryosporus peruvianus</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
116	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	<i>Oreocereus hempelianus</i>	-	Arbusto	-	LC	II	-	-
117	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	<i>Oreocereus leucotrichus</i>	-	Suculenta	-	LC	II	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
118	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Ourisia	<i>Ourisia muscosa</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
119	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Oxychloe	<i>Oxychloe andina</i>	paco macho	Hierba	-	-	-	-	-
120	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Parastrephia	<i>Parastrephia lucida</i>	Tola	Arbusto	-	-	-	-	-
121	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Paronychia	<i>Parastrephia quadrangularis</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
122	Angiospermae	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	<i>Paronychia sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
123	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perezia	<i>Perezia coerulescens</i>	Sutuma, china valeriana, valeriana	Hierba	VU	-	-	-	Alimentación animal, tintes, medicinal
124	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perezia	<i>Perezia sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
125	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus	<i>Phylloscirpus deserticola</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
126	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago linearis</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
127	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago sericea</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
128	Angiospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	<i>Plantago tubulosa</i>	ojo pille, huakanqui, sasahui, pako	Hierba	-	-	-	-	-
129	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa horridula</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
130	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
131	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa supina</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
132	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	<i>Poa perligulata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
133	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Polyachyrus	<i>Polyachyrus sphaerocephalus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
134	Angiospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Polylepis	<i>Polylepis rugulosa *</i>	Queuña	Árbol	VU	VU	-	-	-
135	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Proustia	<i>Proustia berberidifolia</i>	-	Arbusto	-	-	-	AR,AY,CA,HU, JU,LI,MO,TA	-
136	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Pycnophyllum	<i>Pycnophyllum molle</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
137	Angiospermae	Equisetopsida	Santalales	Schoepfiaceae	Quinchamalium	<i>Quinchamalium procumbens</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
138	Angiospermae	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	<i>Ranunculus uniflorus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
139	Angiospermae	Equisetopsida	Saxifragales	Grossulariaceae	Ribes	<i>Ribes sp.</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
140	Angiospermae	Equisetopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus molle</i>	molle	Árbol	-	-	-	-	-
141	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio attenuatus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
142	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio humillimus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
143	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio moqueguensis</i> **	-	Hierba	-	CR	-	MO	-
144	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio nutans</i>	-	Hierba	Vu	-	-	-	-
145	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	<i>Senecio spinosus</i>	kanlli, allakan llichá, kanlla	Sub-arbusto	-	-	-	-	-
146	Angiospermae	Equisetopsida	Brassicales	Brassicaceae	Sisymbrium	<i>Sisymbrium officinale</i>	-	Hierba	-	LC	-	-	-
147	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	sp.	<i>sp.</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
148	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Spergularia	<i>Spergularia congestifolia</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
149	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Spergularia	<i>Spergularia fasciculata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
150	Angiospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Spergularia	<i>Spergularia sp</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
151	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Stipa	<i>Stipa ichu</i>	Ichu	Hierba	-	-	-	-	-
152	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	<i>Tagetes multiflora</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
153	Angiospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Tarasa	<i>Tarasa operculata</i>	-	Arbusto	-	-	-	-	-
154	Angiospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Tetraglochin	<i>Tetraglochin cristatum</i>	canlle	Sub-arbusto	-	-	-	-	-
155	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Vulpia	<i>Vulpia megalura</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
156	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Vulpia	<i>Vulpia myuros</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
157	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria apiculata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
158	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pectinata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
159	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria pygmaea</i>	pocku pocku	Hierba	-	-	-	-	-
160	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria sp</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
161	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria spathulata</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-

N°	División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Hábito	D.S N° 043-2006-AG	IUCN (2021-1)	CITES (2021)	Endemismo	Uso Potencial
162	Angiospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	<i>Werneria heteroloba</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-
163	Angiospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Zameioscirpus	<i>Zameioscirpus muticus</i>	-	Hierba	-	-	-	-	-

símbolo	Descripción
*	<i>Polylepis rugulosa</i> sinonimia de <i>Poylepis besseri</i> / <i>Chuquiraga spinosa</i> sinonimia de <i>Chuquiraga rotundifolia</i>
**	Especie nueva reportado el 2014, el artículo puede ser descargado en el siguiente link: https://phytokeys.pensoft.net/articles.php?id=1541

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
17	Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	0	0	14	0	0	0	0	0	14	0	14
18	Charadriiformes	Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Chaadriiforme	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
19	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0
20	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho variable	0	3	5	1	1	2	0	1	3	5	3
21	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de pecho negro	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
22	Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	7
23	Falconiformes	Falconidae	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara coordillerano	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	4
24	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcon aplomado	0	1	4	0	0	1	0	0	4	1	4
25	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	0	0	16	0	0	0	0	0	16	0	16
26	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta punensis</i>	Minero de la puna	0	0	9	0	0	0	0	0	9	0	9
27	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita de pecho anteado	0	7	11	0	2	5	0	4	7	11	7
28	Passeriformes	Furnariidae	<i>Upucerthia albigula</i>	Bandurrita de garganta blanca	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0
29	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de ala crema	0	2	9	0	0	0	2	0	9	2	9
30	Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca	0	9	15	0	0	0	9	4	11	13	11
31	Passeriformes	Furnariidae	<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Bandurrita de pico recto	0	13	3	0	10	3	0	2	1	15	1

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
32	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	0	1	3	0	0	1	0	3	0	4	0
33	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral listado	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
34	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de pecho cremoso	3	30	15	1	12	18	3	14	0	48	0
35	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero cordillerano	6	2	6	1	0	6	2	5	0	14	0
36	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes pudibunda</i>	Canastero de quebradas	0	16	5	3	6	8	2	2	0	21	0
37	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes reguloides</i>	Torito de cresta pintada	6	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0
38	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny	1	0	5	1	0	1	0	4	0	6	0
39	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Ochthoeca leucophrys</i>	Pitajo de ceja blanca	0	2	2	0	0	2	0	2	0	4	0
40	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrilo andino	0	0	5	0	0	0	0	0	5	0	5
41	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	0	7	0	0	0	4	3	0	0	7	0
42	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski	0	6	2	0	2	3	1	2	0	8	0
43	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormila de la puna	0	4	7	0	1	3	0	1	6	5	6
44	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinerea	0	6	0	0	2	0	4	0	0	6	0
45	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	4
46	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocracea	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	6

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
47	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de nuca rojiza	0	11	1	1	5	4	2	0	0	12	0
48	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agriornis albicauda</i>	Arriero de cola blanca	0	4	0	0	0	1	3	0	0	4	0
49	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Orochelidon andecola</i>	Golondrina andina	0	0	17	0	0	0	0	0	17	0	17
50	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	0	10	0	0	0	7	3	0	0	10	0
51	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Jilguero encapuchado	9	5	0	0	0	10	4	0	0	14	0
52	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus uropygialis</i>	Jilguero cordillerano	3	0	12	2	0	3	0	10	0	15	0
53	Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum cinereum</i>	Pico de cono cinereo	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
54	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis lutea</i>	Chirigue de la puna	0	23	10	0	3	5	15	0	10	23	10
55	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis uropygiales</i>	Chirigue de lomo brillante	0	4	36	0	0	0	4	0	36	4	36
56	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis olivascens</i>	Chirigue verdoso	0	71	12	12	27	26	18	0	0	83	0
57	Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis raimondi</i>	Chirigue de raimondii	0	0	20	0	0	0	0	0	20	0	20
58	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fringilo peruano	1	1	6	0	0	2	0	3	3	5	3
59	Passeriformes	Thraupidae	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo peruano	1	0	8	0	0	1	0	0	8	1	8
60	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis unicolor</i>	Fringilo de pecho negro	0	6	5	0	4	0	2	0	5	6	5
61	Passeriformes	Thraupidae	<i>Geospizopsis plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	2	63	47	9	17	29	19	11	27	85	27
62	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina fruticeti</i>	Fringilo de pecho negro	15	76	23	4	1	47	43	19	0	114	0

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
					Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
63	Passeriformes	Thraupidae	<i>Rhopospina alaudina</i>	Fringilo de cola bandeada	0	6	6	0	0	0	6	2	4	8	4
64	Passeriformes	Thraupidae	<i>Idiopsar speculifer</i>	Fringilo glaciar	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0	10
65	Passeriformes	Thraupidae	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero simple	0	2	2	0	0	0	2	2	0	4	0

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cuadro 3. Lista total de especies de mamíferos registradas en la temporada húmeda 2021.

Nº	Subgrupo	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona		
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento	
1	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix andinus</i>	Ratón campestre andino	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3
2	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix jelskii</i>	Ratón campestre de jelskii	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	8
3	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon albiventer</i>	Ratón campestre de vientre blanco	4	17	19	8	2	15	4	8	3	37	3	3
4	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Auliscomys sublimis</i>	Ratón orejón sublime	0	2	1	0	2	0	0	0	1	2	1	1
5	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón vespertino rojizo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
6	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Ctenomyidae	<i>Ctenomys peruanus</i>	tucu-tucu peruano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Chinchillula sahamae</i>	Ratón chinchilla del Sajama	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
8	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Eligmodontia hirtipes</i>	Laucha colilarga, laucha de la puna	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
9	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima	0	1	3	0	1	0	0	3	0	4	0	0
10	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis magister</i>	Ratón orejón maestro	1	8	1	0	0	9	0	1	0	10	0	0

Nº	Subgrupo	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
11	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis osilae</i>	Ratón orejón de Asillo	0	2	1	0	0	0	2	0	1	2	1
12	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Ratón orejón de ancas amarillentas	1	21	9	0	4	12	6	3	6	25	6
13	Mamíferos menores terrestres	Rodentia	Cricetidae	<i>Punomys sp.</i>	Ratón puneño	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
14	Mamíferos medianos y mayores	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado		1 ind, 3He	2 ind		1 ind, 1He	2He		2 ind		2 ind, 3He	
15	Mamíferos medianos y mayores	Cetartiodactyla	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña			38 ind, 1He, 1Hu, 10s						38 ind, 1He, 1Hu, 10s	3 ind	38 ind, 1He, 1Hu, 10s
16	Mamíferos medianos y mayores	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca		1He	5 ind	2 ind		1He		3 ind		5 ind, 1He	
17	Mamíferos medianos y mayores	Rodentia	Chinchillidae	<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha		5 ind, 1He	33 ind, 2He	1 ind	5 ind, 1He			2 ind, 1He	30 ind, 1He	8 ind, 2He	30 ind, 3He

Leyenda: He: Heces, ind= individuos, Os=Des=Despojos, Hu=Huellas

Elaboración: ASILORZA, 2021.

Cuadro 4. Lista total de especies de anfibios y reptiles registradas en la temporada húmeda 2021.

Nº	Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Cobertura vegetal			Unidad de vegetación						Zona	
						Br-al	Ma	Pj	Bosque de Polylepis	Cardonal - Piso de cactáceas columnares	Matorral	Monte ribereño	Pajonal-Matorral	Pajonal andino	Operaciones	Abastecimiento
1	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	<i>Pleurodema marmoratum</i>	sapito marmoleado, che'glla	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
2	Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella spinulosa</i>	jamp'atu, ampato, sapo	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
3	Amphibia	Anura	Telmatobiidae	<i>Telmatobius peruvianus</i>	rana acuática, k'ayra	0	5	6	0	0	0	5	0	6	5	6
4	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus cf-signifer</i>	lagartija, qalaiwa	0	0	40	0	0	0	0	0	40	0	40
5	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	<i>Liolaemus tacnae</i>	lagartija, qalaiwa	1	7	10	3	3	5	0	7	0	18	0
6	Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	culebra andina	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0

Elaboración: ASILORZA, 2021.

ANEXO 03

ESTACIONES DE

MONITOREO DE

FLORA Y FAUNA

ANEXO 3. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA.

ESTACIONES DE MONITOREO DE FLORA Y VEGETACIÓN



Estación de monitoreo: F22-

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354654	Norte: 8158673
	Altitud (msnm): 4387	
Fecha de evaluación	03/05/2021	
Descripción	Presencia de poca cobertura vegetal, dominado principalmente por <i>Parastrephia lucida</i> (Tola)	



Estación de monitoreo: F05-T1-Ma

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354680	Norte: 8159162
	Altitud (msnm): 4413	
Fecha de evaluación	03/05/2021	
Descripción	Presencia de poca cobertura vegetal, dominado principalmente por tola y pajonales	



Estación de monitoreo: F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357515	Norte: 8159357
	Altitud (msnm): 4374	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Se observó presencia de heces de camélidos, la tasa de flujo de agua es baja, es ecosistema degradado.	



Estación de monitoreo: A34-T2-Tb_Ca

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357394	Norte: 8159369
	Altitud (msnm): 4379	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	La tasa de flujo de agua es baja, ecosistema en proceso de degradación.	



Estación de monitoreo: F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356898	Norte: 8159521
	Altitud (msnm): 4379	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	<p>La tasa de flujo de agua es baja, se observa un cambio de la cobertura vegetal por la colonización de <i>Calamagrostis vicunnarum</i> y <i>Poa perligulata</i>.</p> <p>Se observó alta presencia de camélidos en alrededores.</p>	



Estación de monitoreo: F23-T1-Pj_m

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356776	Norte: 8156873
	Altitud (msnm): 4358	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Área con poca cobertura vegetal, dominado principalmente por gramíneas.	



Estación de monitoreo: F24-T1-Tb_Ca

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Punto inundado	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356996	Norte: 8157261
	Altitud (msnm): 4386	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Punto inundado por embalse de la presa de Vizcachas	



Estación de monitoreo: F33-T1-Pj_m

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356869	Norte: 8155988
	Altitud (msnm): 4387	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Área con poca cobertura vegetal, dominado principalmente por gramíneas.	



Estación de monitoreo: F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357648	Norte: 8155716
	Altitud (msnm): 4382	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	<p>Área en sucesión de cobertura vegetal, se observó pequeños cojines de <i>Distichia muscoides</i>.</p> <p>Presencia de Vicuñas por alrededores.</p>	



Estación de monitoreo: F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358117	Norte: 8155683
	Altitud (msnm): 4381	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Se observó alta presencia de llamas y vicuñas por alrededores y presencia de heces dentro del bofedal.	



Estación de monitoreo: F08-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358453	Norte: 8156423
	Altitud (msnm): 4395	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Área con cobertura vegetal principalmente dominado por gramíneas de la especie <i>Festuca orthophylla</i>	



Estación de monitoreo: F26-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357895	Norte: 8156554
	Altitud (msnm): 4377	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	<p>Área con sucesión vegetal, se reportó especies de césped de arroyo.</p> <p>Se registró la presencia de camélidos por alrededores</p>	



Estación de monitoreo: F31-T1-Ca (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Punto inundado	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354498	Norte: 8156278
	Altitud (msnm): 4382	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Punto de evaluación inundado por el embalse de la presa de Vizcachas.	



Estación de monitoreo: F14-1

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354878	Norte: 8155871
	Altitud (msnm): 4413	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	El punto de evaluación se ubica en medio de la carretera, la evaluación se realizó a 15m. al Noreste de la coordenada original.	



Estación de monitoreo: F14-2

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354813	Norte: 8155856
	Altitud (msnm): 4411	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	<p>Poca cobertura vegetal, dominado por <i>Festuca orthophylla</i> y <i>Parastrephia lucida</i>.</p> <p>Existe una carretera cercano a 20 m. del punto</p>	



Estación de monitoreo: F15-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356782	Norte: 8154247
	Altitud (msnm): 4403	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Se evidenció la presencia de heces de camélidos. Área dominada por gramíneas y especies en cojín.	



Estación de monitoreo: F12-

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354581	Norte: 8154356
	Altitud (msnm): 4405	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Terreno con ligera pendiente, poca cobertura vegetal. Existen bofedales cercanas y se evidenció la presencia de 5 vicuñas.	



Estación de monitoreo: A25-T1-T6 (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354087	Norte: 8149702
	Altitud (msnm): 4454	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Área degradada (terreno desnudo sin cobertura vegetal) bajo flujo de agua, presencia de sobrepastoreo (alpacas)	



Estación de monitoreo: A25-T2-T6 (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354007	Norte: 8149657
	Altitud (msnm): 4453	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Área en proceso de degradación, sobrepastoreo por alpaca, colonización de especies de gramíneas como <i>Calamagrostis vicunnarum</i> .	



Estación de monitoreo: O15a

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327985	Norte: 8107162
	Altitud (msnm): 3941	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	<p>Pendiente ligera, la vegetación está cubierta de polvo debido a la existencia de carreteras por alrededor.</p> <p>Se ubicaron parches de queñua (<i>Polylepis rugulosa</i>) cercanos.</p>	



Estación de monitoreo: O30

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 330825	Norte: 8110781
	Altitud (msnm): 4256	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Pendiente moderada, presencia de parches de queñua (<i>Polylepis rugulosa</i>) cercanos.	



Estación de monitoreo: O04

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta monte ribereño y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 312659	Norte: 8102472
	Altitud (msnm): 2952	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Área rocosa con presencia de cactáceas principalmente de la especie <i>Cumulupuntia sphaerica</i> . Se observó árboles molle (<i>Schinus molle</i>)-3 Individuos	



Estación de monitoreo: O10

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319765	Norte: 8105525
	Altitud (msnm): 3567	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Área conservada con ligera pendiente. Presencia de cactáceas de los géneros <i>Corryocactus</i> , <i>Cumulupuntia</i> y <i>Oreocereus</i> .	



Estación de monitoreo: O32

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314516	Norte: 8103634
	Altitud (msnm): 3172	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Pendiente pronunciada, terreno accidentado, alta presencia de rocas sueltas, poca cobertura vegetal, presencia de cactáceas de los géneros <i>Corryocactus</i> y <i>Oreocereus</i> .	



Estación de monitoreo: O08

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325284	Norte: 8102263
	Altitud (msnm): 3413	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	<i>Pendiente ligera, área conservada, presencia de un río cercano.</i>	



Estación de monitoreo: O34

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320199	Norte: 8100066
	Altitud (msnm): 3439	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Pendiente moderada, vegetación contaminado por exceso de polvo debido al tránsito de vehicular.	



Estación de monitoreo: F05-T2-Ma

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral andino con afloramiento rocoso	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354724	Norte: 8159124
	Altitud (msnm): 4409	
Fecha de evaluación	03/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F01-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358753	Norte: 8159108
	Altitud (msnm): 4449	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



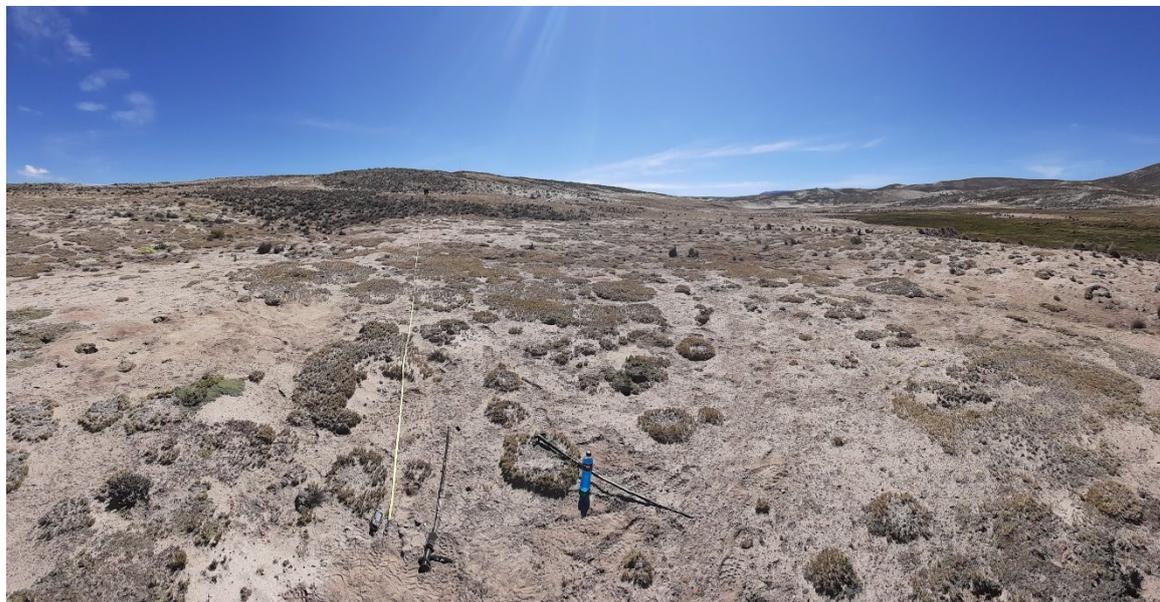
Estación de monitoreo: F02-T1-Ca (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de Distichia y Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358691	Norte: 8158978
	Altitud (msnm): 4436	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F02-T2-Ca (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358649	Norte: 8158995
	Altitud (msnm): 4465	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F03-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358520	Norte: 8159015
	Altitud (msnm): 4457	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F06-T1-Pj_m

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356495	Norte: 8156636
	Altitud (msnm): 4419	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



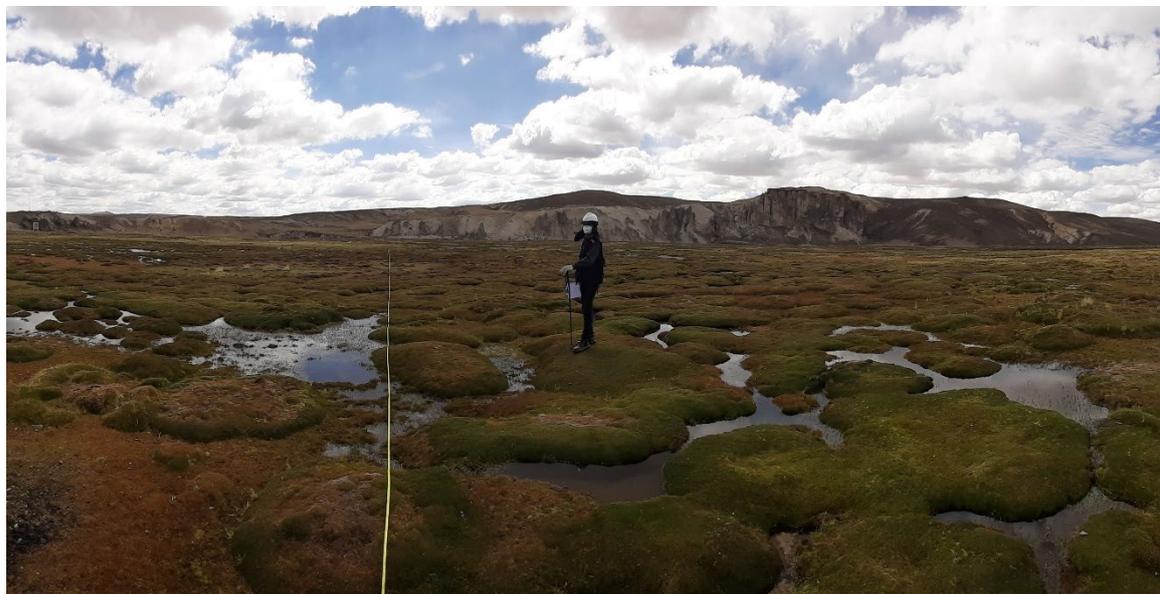
Estación de monitoreo: F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355721	Norte: 8157119
	Altitud (msnm): 4407	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F04-T1-Ca

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 359186	Norte: 8156875
	Altitud (msnm): 4405	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F04-T2-Ca

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 359259	Norte: 8156873
	Altitud (msnm): 4396	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F09-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358702	Norte: 8156903
	Altitud (msnm): 4391	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F25-T1-Ca

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358568	Norte: 8157196
	Altitud (msnm): 4390	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F10-

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357682	Norte: 8158131
	Altitud (msnm): 4391	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



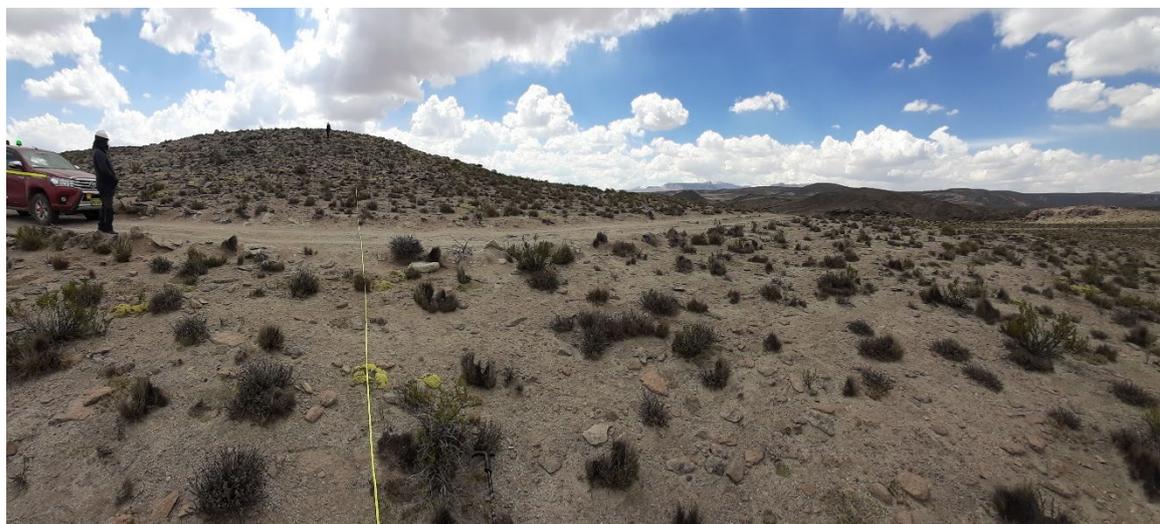
Estación de monitoreo: F27-T1-Ca (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357626	Norte: 8158107
	Altitud (msnm): 4388	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F13-T1-Ca (Tb)

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354489	Norte: 8154328
	Altitud (msnm): 4400	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F07-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal de puna seca	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356986	Norte: 8157799
	Altitud (msnm): 4402	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: F35-T1-Pj

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal (inundado)	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357425	Norte: 8157828
	Altitud (msnm): 4379	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Área inaccesible.	



Estación de monitoreo: A17-T1-Tb

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354618	Norte: 8150940
	Altitud (msnm): 4432	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Regular	



Estación de monitoreo: A17-T2-Tb

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354592	Norte: 8150719
	Altitud (msnm): 4437	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Regular	



Estación de monitoreo: O15b

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal, matorral y <i>Polylepis</i>	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328958	Norte: 8107004
	Altitud (msnm): 4045	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal, matorral y <i>Polylepis</i>	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328507	Norte: 8107158
	Altitud (msnm): 4018	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O06

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral.	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328646	Norte: 8109057
	Altitud (msnm): 3842	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O6b

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329711	Norte: 8109757
	Altitud (msnm): 4055	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O26

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326984	Norte: 8109914
	Altitud (msnm): 3957	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O09

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322279	Norte: 8106665
	Altitud (msnm): 3744	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Regular	



Estación de monitoreo: O33

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315342	Norte: 8103647
	Altitud (msnm): 3199	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O03c

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3407	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: 003b

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322759	Norte: 8096128
	Altitud (msnm): 3445	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Áreas evaluadas propiedad de la mina Estado de conservación del hábitat: Bueno	



Estación de monitoreo: O03

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320204	Norte: 8097670
	Altitud (msnm): 3204	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción		

ESTACIONES DE MONITOREO DE AVES



Estación de monitoreo: Quellaveco/015

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Bosque de Polylepis	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 4015	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Presencia de parches de bosque relicto de <i>Polylepis</i> y presencia de algunas especies de pajonal de puna (pastos e ichus).	



Estación de monitoreo: Quellaveco/015PC1

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal –Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 4037	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Presencia de parches de bosque relicto de <i>Polylepis</i> y presencia de algunas especies de pajonal de puna (pastos e ichus).	



Estación de monitoreo: Quellaveco/T14

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal - Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107972
	Altitud (msnm): 3752	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Presencia de arbustos, arboles pequeños y cactus dispersos con una quebrada activa (cuerpo de agua).	



Estación de monitoreo: Quellaveco/031

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 3900	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Presencia de parches de bosque relictos de <i>Polylepis</i> y presencia de algunas especies de pajonal de puna (pastos e ichus).	



Estación de monitoreo: Quellaveco/06

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3706	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles, cactus dispersos) sendero pedregoso y algunas especies de pajonal andino.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/09

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322248	Norte: 8106663
	Altitud (msnm): 3530	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles, cactus dispersos) sendero pedregoso y algunas especies de pajonal andino.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/010

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3570	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles), presencia de cactáceas columnares.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/OCNTROL

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Cardonal – Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3358	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies de cactáceas columnares y presencia de algunas especies de matorral arbustivo (pequeños arbustos dispersos).	



Estación de monitoreo: Quellaveco/M-52

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Cardonal – Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3556	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Punto de evaluación con dominancia de especies de cactáceas columnares y matorral arbustivo.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/O34

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Cardonal – Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320252	Norte: 8100059
	Altitud (msnm): 3501	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Punto de evaluación con dominancia de especies de matorral arbustivo.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/O8

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3533	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles) con presencia quebrada no activa.	



Estación de monitoreo: Quellaveco/T6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3448	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles) con presencia quebrada no activa.	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/T-20

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal andino (con presencia de agua sulfurada)	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352757	Norte: 8170111
	Altitud (msnm): 4344	
Fecha de evaluación	6/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu) y presencia de geiser (cuerpos de agua sulfurada)	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/T-15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal andino - Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4472	
Fecha de evaluación	7/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies propia de bofedal y algunas especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu).	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/T-16

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4418	
Fecha de evaluación	4/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu)	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/T-6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Formación vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4420	
Fecha de evaluación	5/05/2021	
Descripción	Dominancia de especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu)	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/Suri 3

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 351552	Norte: 8169562
	Altitud (msnm): 4688	
Fecha de evaluación	6/05/2021	
Descripción	Presencia de pajonal andino de escasa vegetación, presencia de pequeñas áreas de rocas y arenisca.	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/Suri 1

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Zona altoandina de escasa vegetación (Banco de arena)	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 343781	Norte: 8139027
	Altitud (msnm): 4401	
Fecha de evaluación	7/05/2021	
Descripción	Presencia zona de arenales casi sin vegetación.	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/Suri 2

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Banco de arena/Bofedal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8149738
	Altitud (msnm): 4591	
Fecha de evaluación	8/05/2021	
Descripción	Dominancia de pajonal andino con poca vegetación y presencia de rocas y arena.	



Estación de monitoreo: Alta Montaña/Suri 4

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco - MAP Quellaveco - Campaña 9: Temporada húmeda	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356218.48	Norte: 8159623.45
	Altitud (msnm): 4401	
Fecha de evaluación	3/05/2021	
Descripción	Presencia de pajonal andino de escasa vegetación, presencia de pequeñas áreas de rocas y arenisca.	

ESTACIONES DE MUESTREO MASTOFAUNA



Estación de monitoreo: T16

Institución	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este:356011	Norte: 8154187
	Altitud: 4433 msnm	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Presenta una topografía de colinas moderadas con predominancia de macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y forma dispersa individuos del género <i>Baccharis</i> .	



Estación de monitoreo: T6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356338	Norte: 8159005
	Altitud: 4380 msnm	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Ostenta un relieve ondulado con vegetación dispersa entre macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos de porte bajo del género <i>Baccharis</i> .	



Estación de monitoreo: T20	
Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352654 Norte: 8170046
	Altitud: 4358 msnm
Fecha de evaluación	06/05/2021
Descripción	Presenta un relieve de colinas moderadas con afloramientos rocosos con predominancia de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos pequeños muy dispersos.



Estación de monitoreo: T15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354044	Norte: 8149656
	Altitud: 4466 msnm	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Ubicada al pie de colina donde coexisten en igual proporción macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos de <i>Baccharis</i> sp.	



Estación de monitoreo: O15PC1

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329233	Norte: 8106720
	Altitud: 4315 msnm	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Ostenta ondulaciones moderadas con afloramiento rocoso y vegetación compuesta por arbustos de <i>Baccharis</i> sp. y algunos individuos de <i>Polylepis</i> sp.	



Estación de monitoreo: O15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328386	Norte: 8107283
	Altitud: 3987 msnm	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Presenta un relieve moderadamente disectado con afloramiento rocoso y vegetación compuesta predominantemente por arbustos de <i>Baccharis</i> sp.	



Estación de monitoreo: T14

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331011	Norte: 8107875
	Altitud: 3815 msnm	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Ladera de pendiente moderada con afloramientos rocosos tenues donde predominan arbustos y algunos individuos de <i>Polylepis</i> sp.	



Estación de monitoreo: O31

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329501	Norte: 8109828
	Altitud: 4003 msnm	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Presenta pendiente con disecciones moderadas y afloramientos rocosos, donde predominan arbustos de porte bajo porte y dispersas macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu".	



Estación de monitoreo: O6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328692	Norte: 8109147
	Altitud:3852 msnm	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Ostenta un relieve de ondulaciones ligeras con vegetación mixta poco densa, compuesta por macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y arbustos dispersos del género <i>Baccharis</i>	



Estación de monitoreo: O10

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319761	Norte: 8105590
	Altitud: 3594 msnm	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Presenta pendiente disectada con grandes afloramientos rocosos, donde la vegetación circundante está compuesta por herbáceas, especies arbustivas de porte bajo y tenues rodales de cactáceas.	



Estación de monitoreo: O9

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322378	Norte: 8106620
	Altitud: 3762 msnm	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Presenta topografía colinosa con afloramientos rocosos, donde la vegetación predominante está compuesta por especies arbustivas y cactáceas alineadas de manera dispersa.	



Estación de monitoreo: O32

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314605	Norte: 8103651
	Altitud: 3202 msnm	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Ladera fuertemente disectada con afloramientos de rocas sueltas y escasa vegetación, la misma que está compuesta por especies arbustivas y cactáceas alineadas de manera dispersa.	



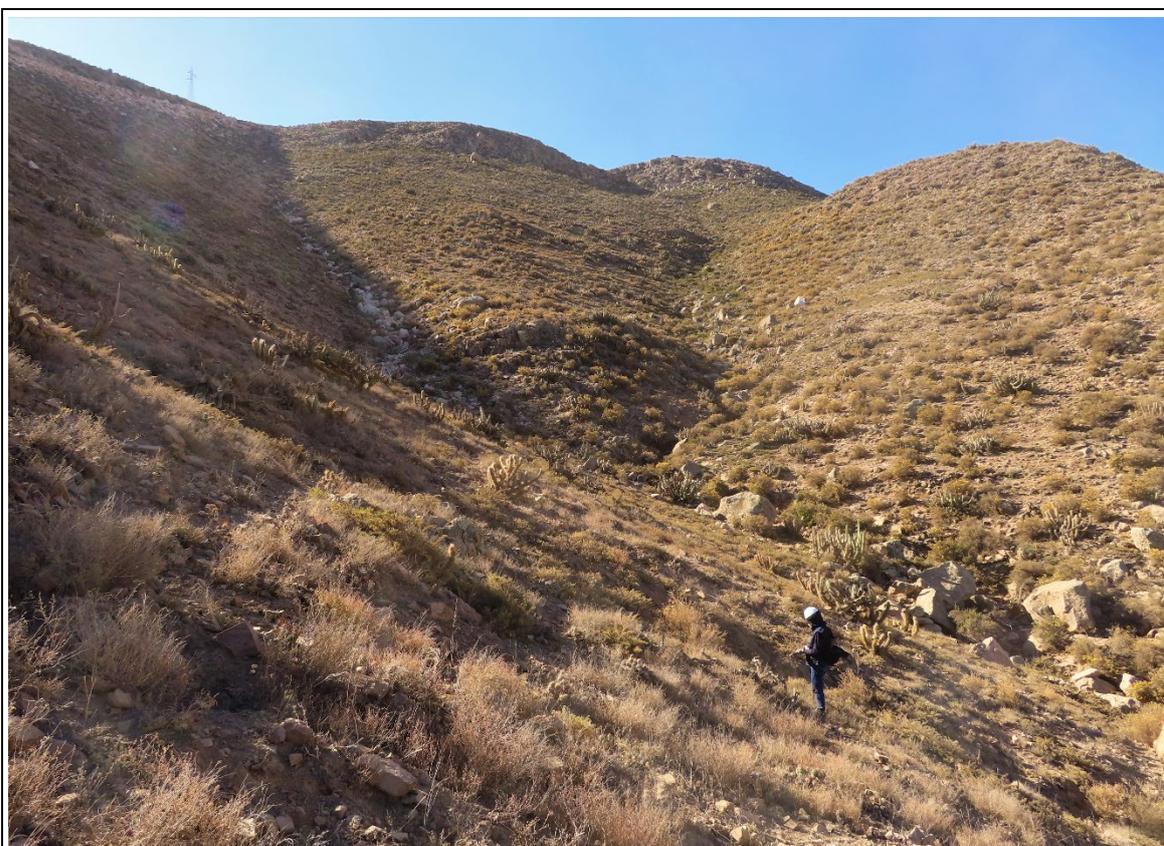
Estación de monitoreo: M52

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323831	Norte: 8096432
	Altitud: 3597 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Presenta una topografía de fuertes ondulaciones, donde predominan especies arbustivas y de manera dispersa especies de cactáceas de porte mediano y grande.	



Estación de monitoreo: O3 Control

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322431	Norte: 8096019
	Altitud: 3397 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Ladera de pendiente disectada con afloramientos rocosos, con escasa vegetación compuesta por especies arbustivas y de manera dispersa cactáceas de porte mediano.	



Estación de monitoreo: O34

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320278	Norte: 8100092
	Altitud: 3441 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Ladera ligeramente disectada con afloramientos rocosos tenues y vegetación predominantemente arbustiva y cactáceas alineadas de manera dispersa.	



Estación de monitoreo: O8

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Rio Capillune	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325448	Norte: 8102307
	Altitud: 3453 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Ladera con ondulaciones moderadas donde la vegetación circundante está compuesta por especies arbustivas y cactáceas dispersas de mediano porte.	



Estación de monitoreo: T06

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Rio Capillune	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328819	Norte: 8101218
	Altitud: 3574 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Ostenta topografía ondulada con presencia de vegetación ribereña debido a su cercanía al Rio Capillune.	



Estación de monitoreo: O15PC8

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud: 3955 msnm	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Estación de monitoreo fragmentada a consecuencia de carreteras y un intenso tránsito vehicular hacia operaciones cercanas. Adicionalmente la ceñida distancia con respecto a O15PC1 u O15 impide el desarrollo de las metodologías de evaluación.	



Estación de monitoreo: Cerro Prieto

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323641	Norte: 8102541
	Altitud: 3685 msnm	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Presenta topografía fuertemente ondulada, con afloramientos rocosos tenues y predominancia de especies arbustivas.	



Estación de monitoreo: Quebrada Salviani

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 324751	Norte: 8104468
	Altitud: 3647 msnm	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Ostenta ondulaciones moderadas en su topografía y vegetación predominantemente arbustiva.	



Estación de monitoreo: Quebrada Yarito

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323793	Norte: 8096593
	Altitud: 3572 msnm	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Presenta una topografía de ondulaciones fuertes a moderadas, donde predominan especies arbustivas y de manera dispersa especies de cactáceas de porte mediano.	



Estación de monitoreo: Pampa Tolar

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326428	Norte: 8099227
	Altitud: 3768 msnm	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Evidencia un relieve con ondulaciones ligeras, compuesta por vegetación arbustiva y cactáceas de mediano porte	



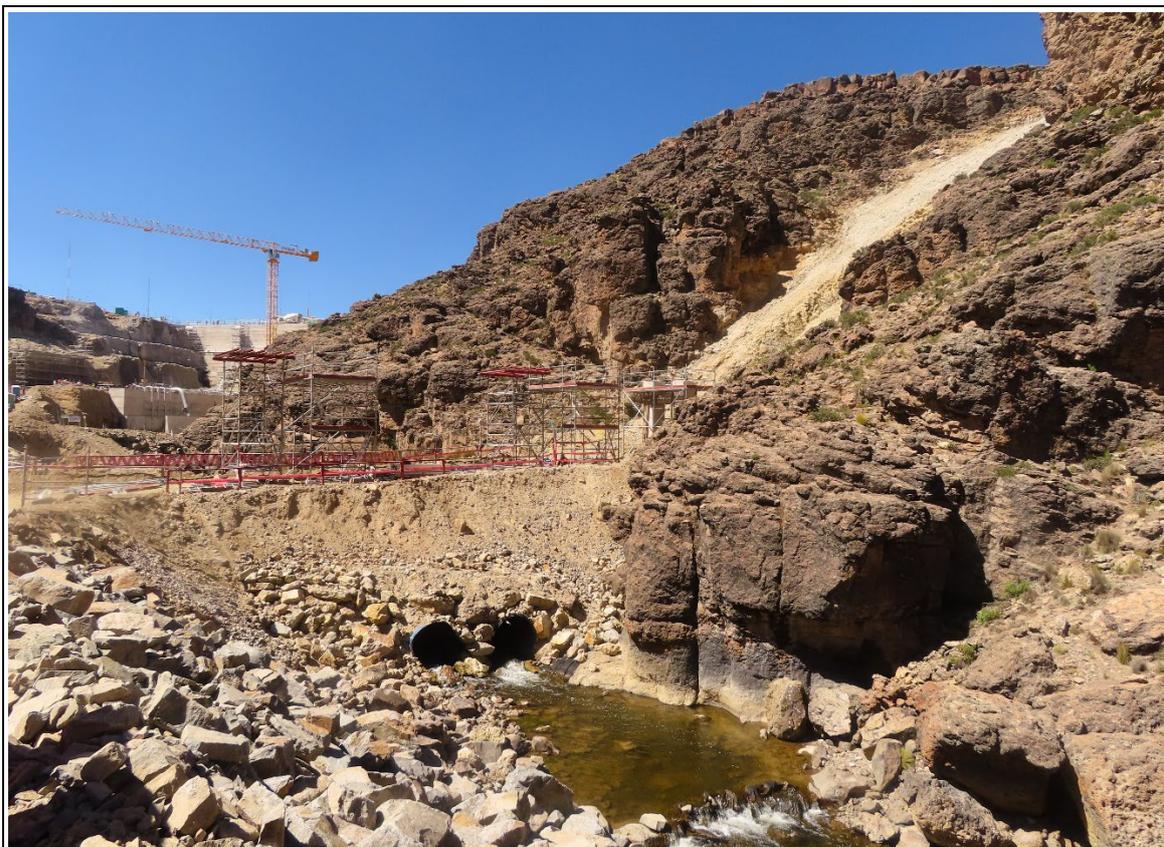
Estación de monitoreo: Ma-01

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Área alto andina sin vegetación	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 342250	Norte: 8140381
	Altitud: 4677 msnm	
Fecha de evaluación	07/05/2001	
Descripción	Topografía con fuertes ondulaciones de naturaleza arenosa semi móvil (dunas altiplánicas) que presentan pequeños y dispersos afloramientos rocosos con escasa o nula vegetación.	



Estación de monitoreo: Ma-03

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355200	Norte: 8148000
	Altitud: 4673 msnm	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Terreno de pendiente moderada donde predominan especies herbáceas como <i>Stipa ichu</i> "ichu" y de manera dispersa especies arbustivas de bajo porte.	



Estación de monitoreo: Ma-04-intervenido

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354828	Norte: 8159371
	Altitud: 4377 msnm	
Fecha de evaluación	03/05/2021	
Descripción	Estación presenta intervención de obras civiles e intenso tránsito vehicular que modificó las condiciones naturales del medio y para cual se propuso su reubicación.	



Estación de monitoreo: Ma-04-Reubicado

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353570	Norte: 8159863
	Altitud: 4324 msnm	
Fecha de evaluación	03/05/2021	
Descripción	Topografía moderadamente ondulada con grandes afloramientos rocosos, presentando vegetación mixta donde predominan <i>Stipa ichu</i> "ichu" con especies arbustivas de porte bajo.	



Estación de monitoreo: Ma-05

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 368235	Norte: 8151068
	Altitud: 4537 msnm	
Fecha de evaluación	08/05/2021	
Descripción	Terreno con ondulaciones moderadas donde predominan macollas de <i>Stipa ichu</i> "ichu" y de manera dispersa arbustos de bajo porte del genero Baccharis.	



Estación de monitoreo: Ma-06

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de cobertura vegetal	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354063	Norte: 8167761
	Altitud: 4583 msnm	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Presenta una fuerte ondulación con predominancia de <i>Stipa ichu</i> "ichu". Adicionalmente posee un parche de césped de puna húmedo entre colinas ligeras con afloramientos rocosos.	

PUNTOS DE MUESTREO DE HERPETOLOGIA



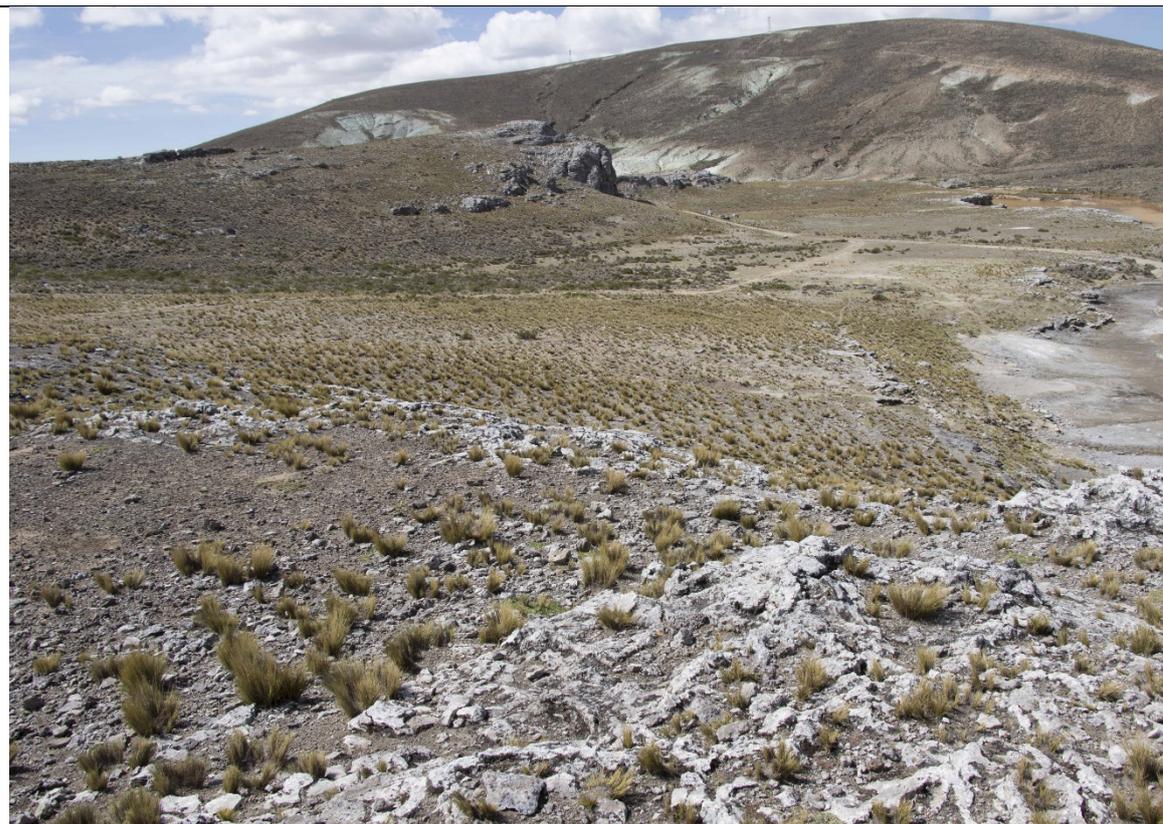
1. Estación de monitoreo: EM-T6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4380	
Fecha de evaluación	04/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras escasas, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



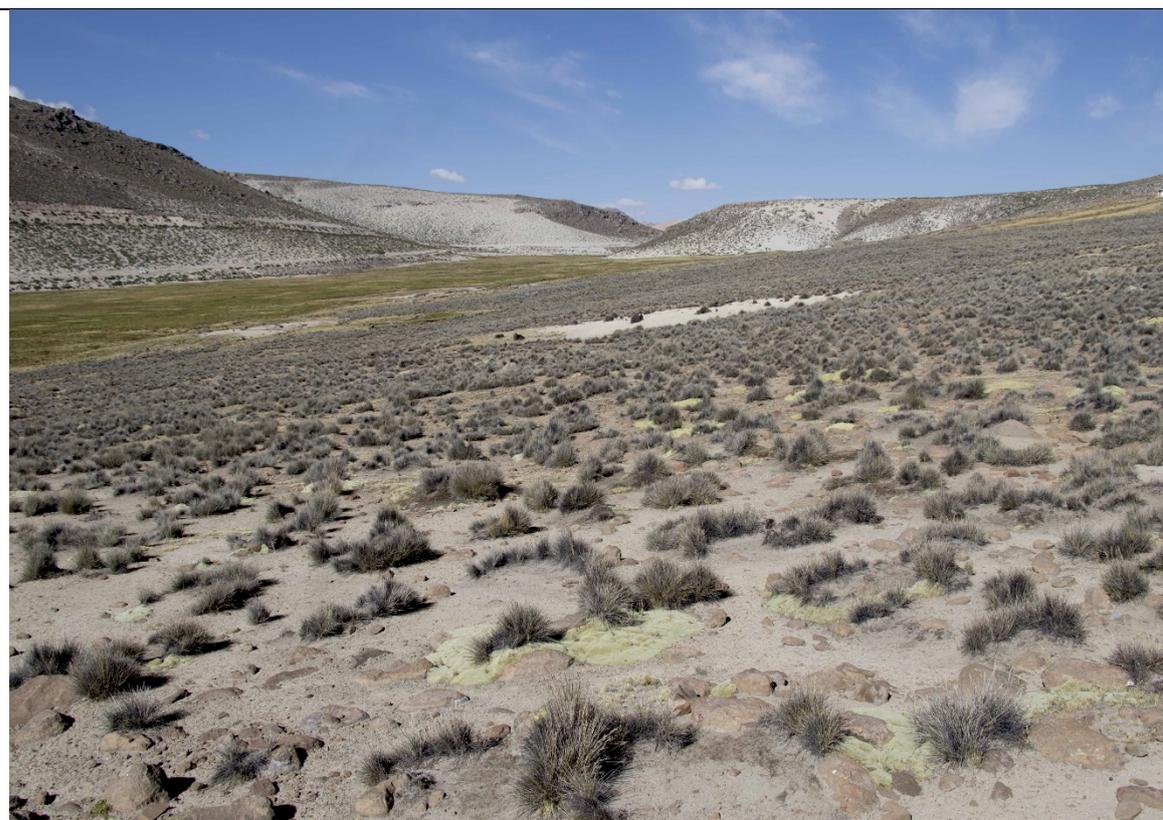
2. Estación de monitoreo: EM-T16

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4460	
Fecha de evaluación	05/05/2021	
Descripción	Pendiente baja, con piedras escasas, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



3. Estación de monitoreo: EM-T20

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352757	Norte: 8170111
	Altitud (msnm): 4060	
Fecha de evaluación	06/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



4. Estación de monitoreo: EM-T15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4475	
Fecha de evaluación	07/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



5. Estación de monitoreo: EM-O15_PC1

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4085	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	



6. Estación de monitoreo: EM-O15

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 3990	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	



7. Estación de monitoreo: EM-O15_PC8

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud (msnm): 3950	
Fecha de evaluación	10/05/2021	
Descripción	Se levantó ficha. Estación de monitoreo intervenido por actividades directas de la Mina, en este caso carreteras.	



8. Estación de monitoreo: EM-T14

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3750	
Fecha de evaluación	11/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras grandes presentes, estado de conservación buena, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	



9. Estación de monitoreo: EM-O31

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 3880	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras escasas, estado de conservación buena, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	



10. Estación de monitoreo: EM-O6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3760	
Fecha de evaluación	12/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular debido al polvo y ruido del paso de las unidades móviles, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	



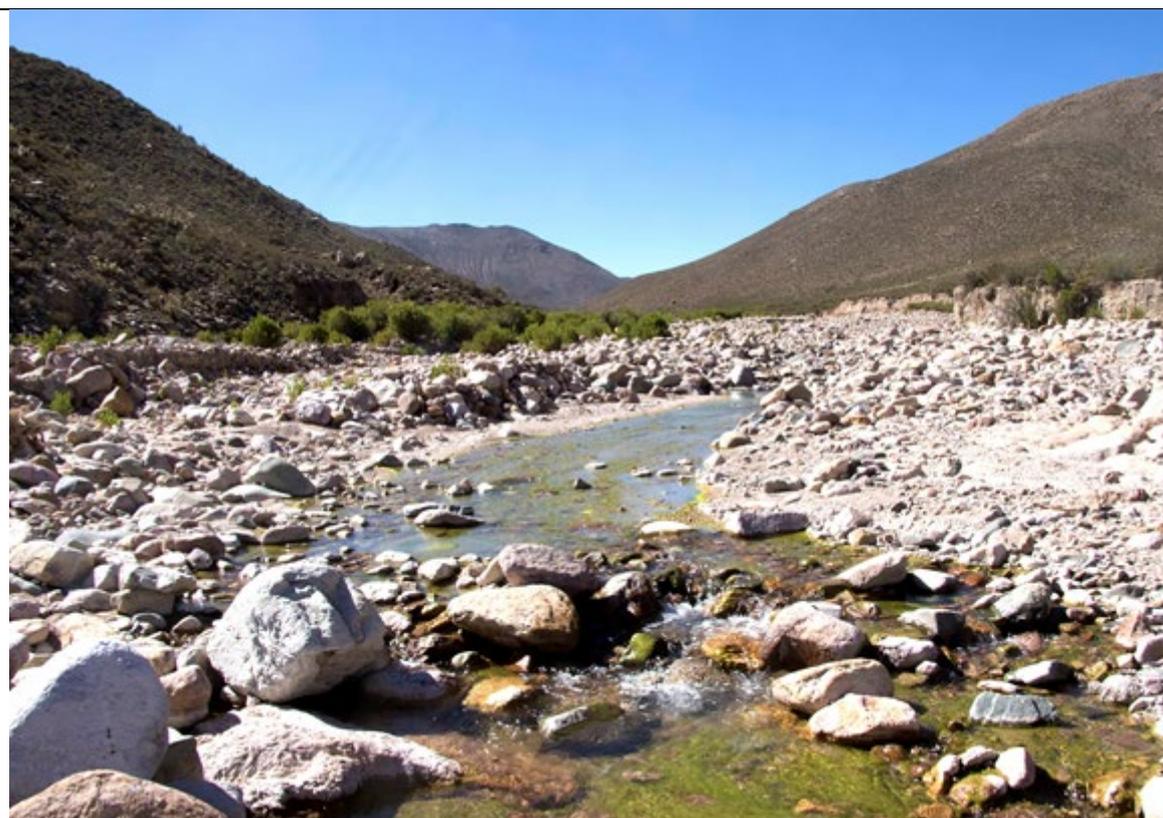
11. Estación de monitoreo: EM-09

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322248	Norte: 8106663
	Altitud (msnm): 3700	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular debido al polvo y ruido del paso de las unidades móviles, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	



12. Estación de monitoreo: EM-O10

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 810528
	Altitud (msnm): 3480	
Fecha de evaluación	13/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	



13. Estación de monitoreo: EM-T6

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Río Capillune	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3490	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Pendiente baja, río Capillune, desplazamiento del agua a manera de riachuelo, con piedras abundantes presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



14. Estación de monitoreo: EM-O8

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Río Capillune	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3430	
Fecha de evaluación	14/05/2021	
Descripción	Pendiente baja, río Capillune, desplazamiento del agua a manera de riachuelo, con piedras abundantes presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	



15. Estación de monitoreo: EM-O3_Control

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3245	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	



16. Estación de monitoreo: EM-M52

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3560	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	



17. Estación de monitoreo: EM-O34

Empresa	FONDO DE DESARROLLO DE MOQUEGUA - FDM	
Nombre del proyecto	Programa del Monitoreo Ambiental Participativo del Proyecto Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320252	Norte: 8100059
	Altitud (msnm): 3490	
Fecha de evaluación	15/05/2021	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	

ANEXO 04

REGISTRO

FOTOGRAFICO DE

FLORA Y FAUNA

ANEXO 4. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE FLORA Y FAUNA DEL MONITOREO BIOLÓGICO DE LA TEMPORADA HÚMEDA, 2021.

FLORA



Foto N° 01	<p><i>Ephedra rupestris</i></p> <p>Familia: Ephedraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Matorral andino con afloramientos rocosos- Estación F22- Formación mixta de pajonal y matorral - Estación O30 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: pinco-pinco	



Foto N° 01	<p><i>Azorella diapensioides</i></p> <p>Familia: Apiaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral andino con afloramiento rocoso- Estación F-22 • Pajonal-Estación F23-T1-Pj_m • Pajonal- Estación F08-T1-Pj 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: yaretilla	



Foto N° 01	<i>Myrosmodes sp.</i> Familia: Orchidaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo Estaciones: F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales) A34-T2-Tb_Ca A25-T1-T6 (Tb)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 01	<p><i>Parastrephia quadrangularis</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral andino con afloramiento rocoso Estaciones: F05-T1-Ma y F22 • Pajonal – Estación: F33-T1-Pj_m • Formación mixta de matorral y pajonal- Estación O30 • Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: Tola	



Foto N° 01	<p><i>Azorella compacta</i></p> <p>Familia: Apiaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y pajonal Estación 030 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: yareta	



Foto N° 01	<p><i>Baccharis genistelloides</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y pajonal Estación 030 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: kinsa kucho	



Foto N° 01	<p><i>Chuquiraga spinosa</i> *</p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y pajonal Estación 030 Matorral – Estación O15a 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	<p>Nombre común: llauilli, huamanripa, huamanpinta</p>	



Foto N° 01	<p><i>Coreopsis fasciculata</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Formación mixta de matorral y monte ribereño- Estación O08 • Matorral – Estación O34 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	CU	
Usos		



Foto N° 01	<p><i>Proustia berberidifolia</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Matorral – Estación O15a • Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares- Estación O32 y O10 • Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	AR,AY,CA,HU,JU,LI,MO,TA	
Usos		



Foto N° 01	<p><i>Senecio moqueguensis</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pajonal – Estación F33-T1-Pj_m • Formación mixta de pajonal y matorral – Estación F14-1 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	CR
	CITES	-
Endemismo y Distribución	MO	
Usos		



Foto N° 01	<p><i>Senecio nutans</i> Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Pajonal – Estación F08-T1-Pj 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	<p>VU</p>	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 01	<i>Corryocactus brevistylus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares – Estaciones O32 y O10 Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 Matorral – Estación O34 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	AR, AY	
Usos	Nombre común: Sancayo	



Foto N° 01	<p><i>Corryocactus aureus</i></p> <p>Familia:Cactaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	AR	
Usos		



Foto N° 01	<p><i>Cumulopuntia sphaerica</i></p> <p>Familia: Cactaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares – Estaciones O32 y O10 Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 Matorral – Estación O34 y O15a Formación mixta monte ribereño y matorral- Estación O04 Formación mixta de matorral y pajonal Estación O30 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

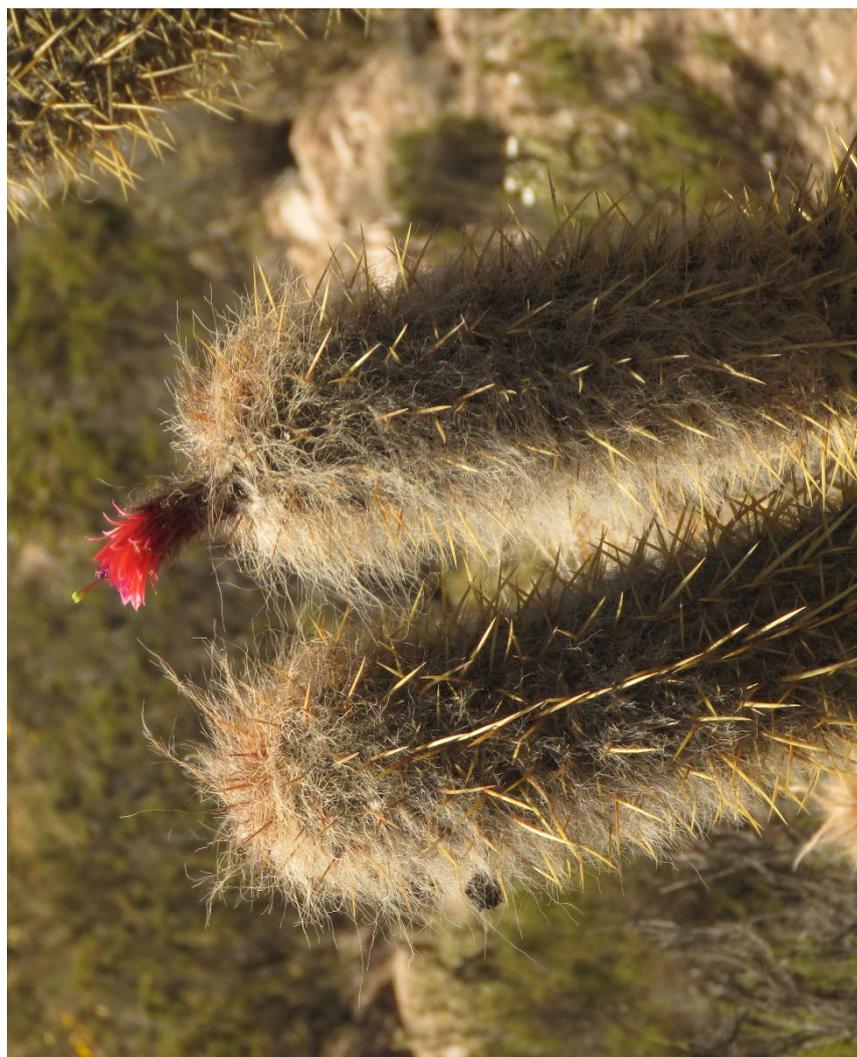


Foto N° 01	<p><i>Oreocereus leucotrichus</i></p> <p>Familia: Cactaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares – Estaciones O32 y O10 Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 Matorral – Estación O34 y O15a 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: viejito	



Foto N° 01	<i>Ephedra americana</i> Familia: Ephedraceae	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Formación mixta de matorral y monte ribereño – Estación O08 y O04 Matorral – Estación O34 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: pinco-pinco	



Foto N° 01	<p><i>Polylepis rugulosa</i> *</p> <p>Familia: Rosaceae</p>	
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Matorral – Estación O15a Formación mixta de matorral y pajonal – Estación O30 	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Nombre común: queuña, queña	



Foto N° 01	<p><i>Alchemilla diplophylla</i></p> <p>Familia: Rosaceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo – Estaciones:</p> <p>F02-T1-Ca (Tb), F02-T2-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb), F25-T1-CA, F27-T1-Ca (Tb)</p> <p>A17-T1-Tb, A17-T2-Tb</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Forraje	



Foto N° 02	<i>Distichia muscoides</i> Familia: Juncaceae	
Descripción	Formación mixta de turbera de <i>Distichia</i> y césped de arroyo – Estaciones: F02-T1-Ca (Tb), F02-T2-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb), F25-T1-CA, F27-T1-Ca (Tb) A17-T1-Tb, A17-T2-Tb	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 03	<i>Ranunculus uniflorus</i> Familia: Ranunculaceae	
Descripción	Césped de arroyo – Estaciones: F04-T1-Ca, F04-T2-Ca	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

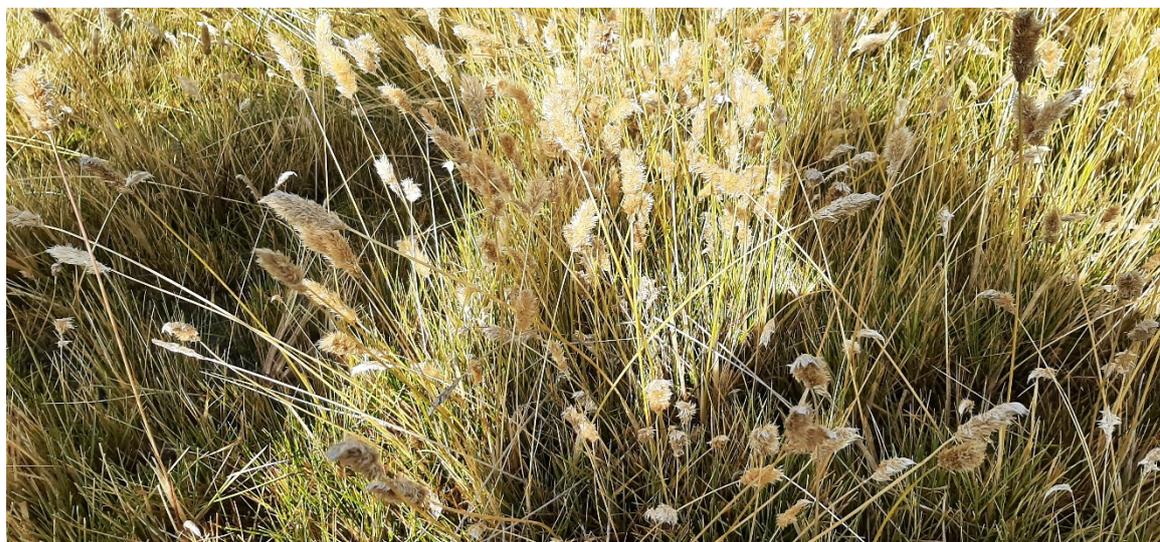


Foto N° 04	<i>Calamagrostis chrysantha</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Césped de arroyo – Estaciones: F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 05	<p><i>Gentiana sedifolia</i></p> <p>Familia: Gentianaceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F27-T1-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb), A17-T1-Tb, A17-T2-Tb.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 06	<i>Azolla filiculoides</i> Familia: Salviniaceae	
Descripción	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F02-T1-Ca(Tb)	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 07	<i>Oxychloe andina</i> Familia: Juncaceae	
Descripción	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F02-T1-Ca (Tb), F02-T2-Ca (Tb), F25-T1-CA, A17-T1-Tb, A17-T2-Tb.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 08	<p><i>Calamagrostis rigescens</i></p> <p>Familia: Poaceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F02-T2-Ca (Tb), F25-T1-CA, F27-T1-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb), A17-T1-Tb.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 09	<i>Distichia muscoides</i> Familia: Juncaceae	
Descripción	Césped de arroyo: F04-T1-Ca, F04-T2-Ca	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 10	<i>Calamagrostis vicunarum</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Pajonal: F03-T1-Pj, F01-T1-Pj, F09-T1-Pj.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 11	<i>Pycnophyllum molle</i> Familia: Caryophyllaceae	
Descripción	Pajonal de puna seca: F09-T1-Pj, F07-T1-Pj	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Preocupación menor (LC)
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Comestible para animales	



Foto N° 12	<i>Festuca orthophylla</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Pajonal de puna seca: F03-T1-Pj, F09-T1-Pj, F07-T1-Pj.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 13	<i>Eleocharis albibracteata</i> Familia: Cyperaceae	
Descripción	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F25-T1-Ca	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 14	<p><i>Werneria pygmaea</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F02-T2-Ca (Tb), F25-T1-CA, F27-T1-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb), A17-T1-Tb, A17-T2-Tb.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 15	<i>Tetraglochin cristatum</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Pajonal de puna seca: F03-T1-Pj, F09-T1-Pj, F07-T1-Pj.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 16	<i>Astragalus peruvianus</i> Familia: Fabaceae	
Descripción	Pajonal de puna seca- F07-T1-Pj	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 17	<i>Parastrephia lucida</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Pajonal andino: F01-T1-Pj	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 18	<i>Festuca orthophylla</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Pajonal de puna seca: F03-T1-Pj, F09-T1-Pj, F07-T1-Pj,	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 19	<p><i>Parastrephia lucida</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis: O15b, O15.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 20	<i>Bouteloua simplex</i> Familia: Bouteloua	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 21	<i>Tagetes multiflora</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 22	<p><i>Ambrosia artemisioides</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33, O03, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 23	<p><i>Corryocactus brevistylus</i></p> <p>Familia: Cactaceae</p>	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Endémico	
Usos	Consumo y artesanía	



Foto N° 24	<i>Balbisia meyeniana</i> Familia: Ledocarpaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 25	<p><i>Oreocereus leucotrichus</i> Familia: Cactaceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b, O03c.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	<p>-</p>	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	<p>-</p>	
Usos	<p>Ornamental</p>	



Foto N° 26	<i>Junellia juniperina</i> Familia: Verbenaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O06	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 27	<p><i>Hypochaeris taraxacoides</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo: F02-T1-Ca (Tb), F02-T2-Ca (Tb), F13-T1-Ca (Tb).</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 28	<i>Nototriche argentea</i> Familia: Malvaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: F06-T1-Pj_m.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 29	<i>Bidens sp.</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 30	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 31	<i>Diplostephium meyenii</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b, O06.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 32	<i>Fabiana imbricata</i> Familia: Solanaceae	
Descripción	Matorral: 009	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 33	<i>Junellia juniperina</i> Familia: Verbenaceae	
Descripción	Matorral: 009	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 34	<i>Spergularia fasciculata</i> Familia: Caryophyllaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 35	<i>Ephedra americana</i> Familia: Ephedraceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O33.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal, consumo humano y de animales	



Foto N° 36	<i>Calceolaria inamoena</i> Familia: Calceolariaceae	
Descripción	Matorral: O09	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico-distribución en las regiones de Arequipa y Ayacucho	
Usos	-	



Foto N° 37	<i>Bartsia peruviana</i> Familia: Orobanchaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O6b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 38	<p><i>Quinchamalium procumbens</i></p> <p>Familia: Schoepfiaceae</p>	
Descripción	<p>Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O03, O03b, O03c.</p>	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 39	<i>Lupinus sp.</i> Familia: Fabaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O6b, O06	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 40	<i>Caiophora sepiaria</i> Familia: Loasaceae	
Descripción	Matorral:009	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 41	<i>Lupinus sp</i> Familia: Fabaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis : O15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 42	<i>Junellia juniperina</i> Familia: Verbenaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis : O15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 43	<i>Diplostephium meyenii</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis : O15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 44	<i>Bromus trini</i> Familia: Poaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepsis : O15, O15b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 45	<i>Adesmia miraflorensis</i> Familia: Fabaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis : O15 , O15b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

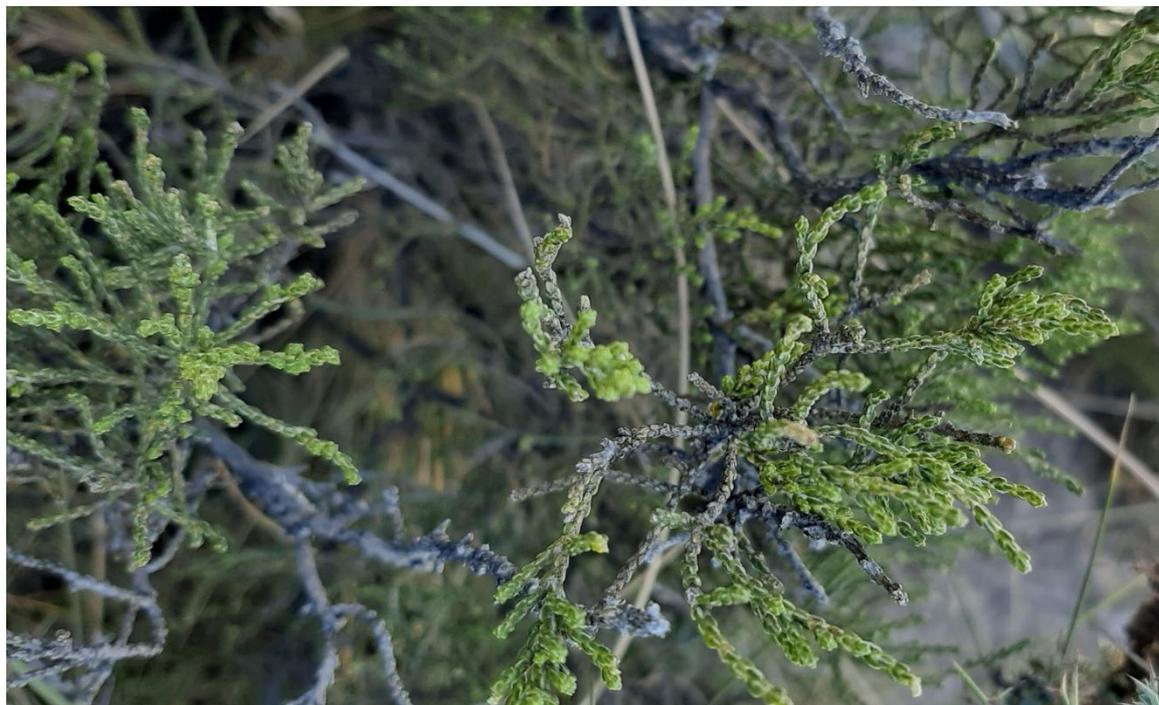


Foto N° 46	<i>Parastrephia quadrangularis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis : O15, O15b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 47	<i>Polylepis rugulosa*</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis: O15, O15b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Leña, construcción	

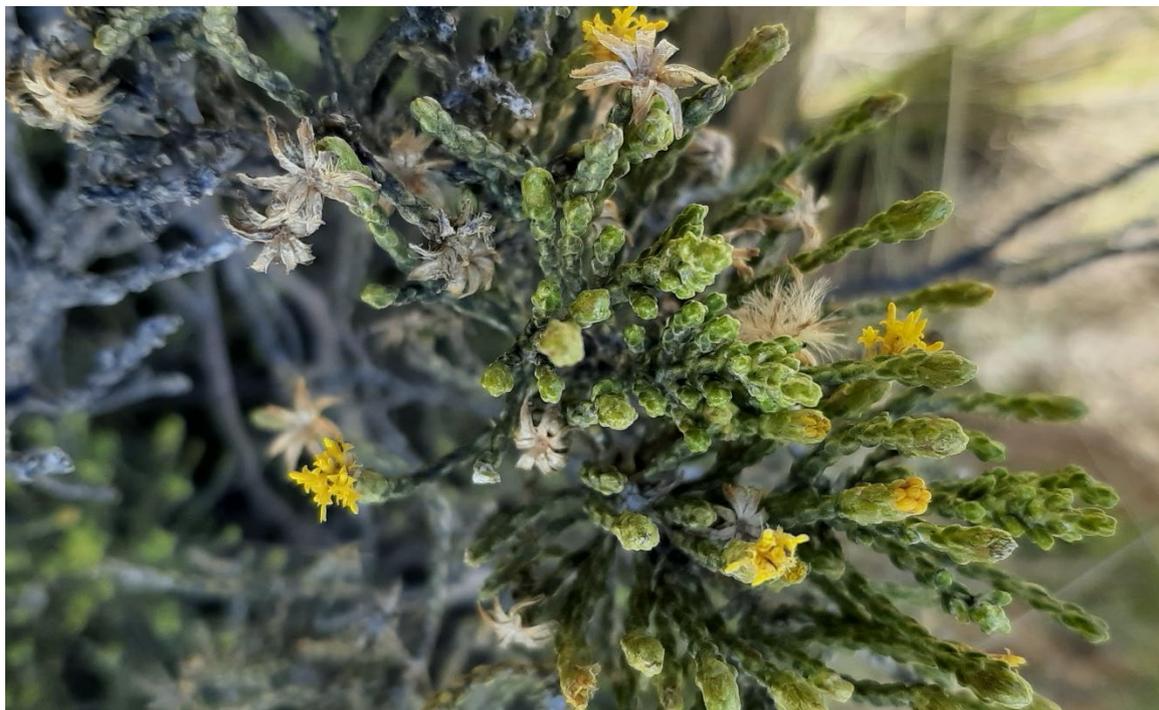


Foto N° 48	<i>Parastrephia quadrangularis</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Medicinal	



Foto N° 49	<p><i>Spergularia fasciculata</i></p> <p>Familia: Caryophyllaceae</p>	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 50	<i>Diplostephium meyenii</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Matorral : 009	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 51	<p><i>Chersodoma jodopappa</i></p> <p>Familia: Asteraceae</p>	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b, O06.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 52	<i>Quinchamalium procumbens</i> Familia: Schoepfiaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b, O06.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 53	<i>Calceolaria inamoena</i> Familia: Calciolariaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral : O26	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico-Arequipa y Ayacucho	
Usos	-	



Foto N° 54	<i>Baccharis tricuneata</i> Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O26, O6b, O06.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 55	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O06, O6b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 56	<i>Taraxa operculata</i> Familia: Malvaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 57	<i>Polylepis rugulosa*</i> Familia: Rosaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral: O6b.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Leña, construcción	



Foto N° 58	<i>Corryocactus brevistylus</i> Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación mixta de matorral y piso de cactáceas columnares: O33, O03b, O03c.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Endémico	
Usos	Consumo, artesanía	

AVES



Foto N° 0	<i>Rhea pennata</i> Ñandu petizo (Suri)	
Descripción	7 individuos adultos forrajeando.	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	LC
	CITES (2019)	Apéndice I
Endemismo y Distribución	Raro y local	
Usos	-	



Foto N° 0	<i>Nothoprocta ornata</i> Perdiz cordillerana	
Descripción	Individuo forrajeando	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI		
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	--
	CITES (2019)	--
Endemismo y Distribución	Poco común a bastante común localmente en pastizales.	
Usos	Alimentación	



Foto N° 0	<i>Anas flavirostris</i> Pato barcino	
Descripción	Dos individuos en reposo	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Pato común y ampliamente distribuido en los Andes, en lagos ríos y pantanos.	
Usos	----	



Foto N° 04	<i>Lophonetta specularioides</i> Pato crestón	
Descripción	Individuo en forrajeo	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	----
Endemismo y Distribución	Poco común a bastante común en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 0	<i>Metropelia ceciliae</i> Tortolita moteada	
Descripción	Individuo posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuida en la vertiente de los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 0	<i>Oreotrochilus estella</i> Estrella andina	
Descripción	Individuo macho perchado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	LC
	CITES (2019)	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuida y usualmente bastante común en la puna.	
Usos	Ornamental	



Foto N° 0	<i>Geranoaetus polyosoma</i> Aguilucho variable	
Descripción	Individuo adulto forma clara macho	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	LC
	CITES (2019)	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Más común y ampliamente distribuida en la costa y en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 09	<i>Upucerthia validirostris</i> Bandurrita de pecho anteado	
Descripción	Individuo posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuida y bastante común.	
Usos	---	



Foto N°	<i>Cinclodes albiventris</i> Churrete de ala crema	
Descripción	Individuo adulto posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Abundante y ampliamente distribuida en campos abiertos.	
Usos	---	



Foto N°	<i>Ochethorhynchus ruficaudus</i> Bandurrita de pico recto	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	-
	CITES (2019)	-
Endemismo y Distribución	Bastante común a común en matorrales montanos.	
Usos	---	

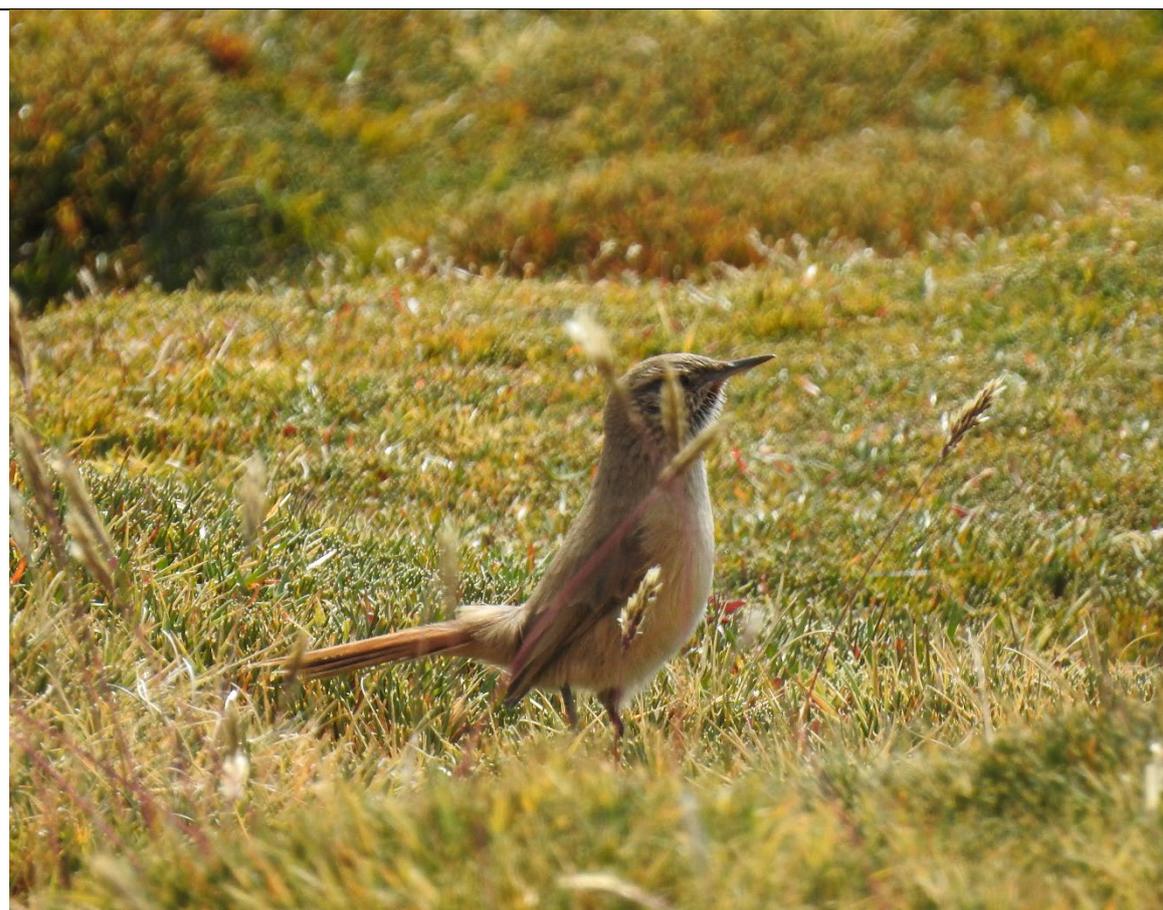


Foto N°	<i>Asthenes modesta</i> Canastero coordillerano	
Descripción	Individuo solo posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. Nº 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Común en la puna, más frecuente en zonas áridas.	
Usos	---	



Foto N°	<i>Asthenes dorbigny</i> Canastero de pecho cremoso	
Descripción	Individuo adulto perchado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Muy variable geográficamente, ampliamente distribuida.	
Usos	---	



Foto N°	<i>Ochthoeca oenanthoides</i> Pitajo De d'Orbigny	
Descripción	Individuo solitario perchado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común en matorral montano, bordes de bosque y bosque de <i>Polylepis</i> .	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Lessonia oreas</i> Negrito andino	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común localmente en pastizales cortos de los altos Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Muscisaxicola maculirostris</i> Dormilona chica	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuida y bastante común en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Muscisaxicola rufivertex</i> Dormilona de nunca rojiza	
Descripción	Individuo solitario perchado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Altamente distribuidas y comunes. Residente en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Muscisaxicola griseus</i> Dormilona de Taczanowski	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuida en pastizales abiertos en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Spinus magellanicus</i> Jilguero Encapuchado	
Descripción	Individuo solitario en forrajeo	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Raro, en matorral montano en los Andes del oeste.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Sicalis lutea</i> Chirigue de la Puna	
Descripción	Individuo solo posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Localmente común en el Sur. En pastizal abierto y a menudo desnudo y en matorral abierto.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Sicalis lu</i> Chirigue de lomo brillante	
Descripción	Dos individuos solitarios posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuido en el altiplano. En pastizal de puna y pasturas.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Sicalis olivascens</i> Chirigue verdoso	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes, en matorral montano en campos agrícolas y en pasturas.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Phrygilus punensis</i> Fringilo peruano	
Descripción	Individuo solitario posado.	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común pero restringido a la vertiente oeste de los Andes en el Sur.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Geospizopsis plebejus</i> Fringilo de pecho cenizo	
Descripción	Individuo solitario perchado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Común y ampliamente distribuido en hábitats abiertos de los altos Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Rhopospina fruticeti</i> Fringilo de pecho negro	
Descripción	Individuo solitario posado	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes.	
Usos	---	



Foto N° 01	<i>Idiopsar speculifer</i> Diuca de ala blanca	
Descripción	Dos individuos forrajeando	
Categorías de Conservación Nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI	---	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN (2021)	---
	CITES (2019)	---
Endemismo y Distribución	Bastante común localmente, aunque aparentemente escaso o ausente en algunas áreas.	
Usos	---	

MASTOFAUNA



Foto N° 01	Macho adulto <i>Abrothrix andinus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T16 – Pajonal andino – L1 – Tr09	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Desconocido
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 02	Hembra adulta <i>Eligmodontia hirtipes</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T16 – Pajonal andino – L1 – Tr16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

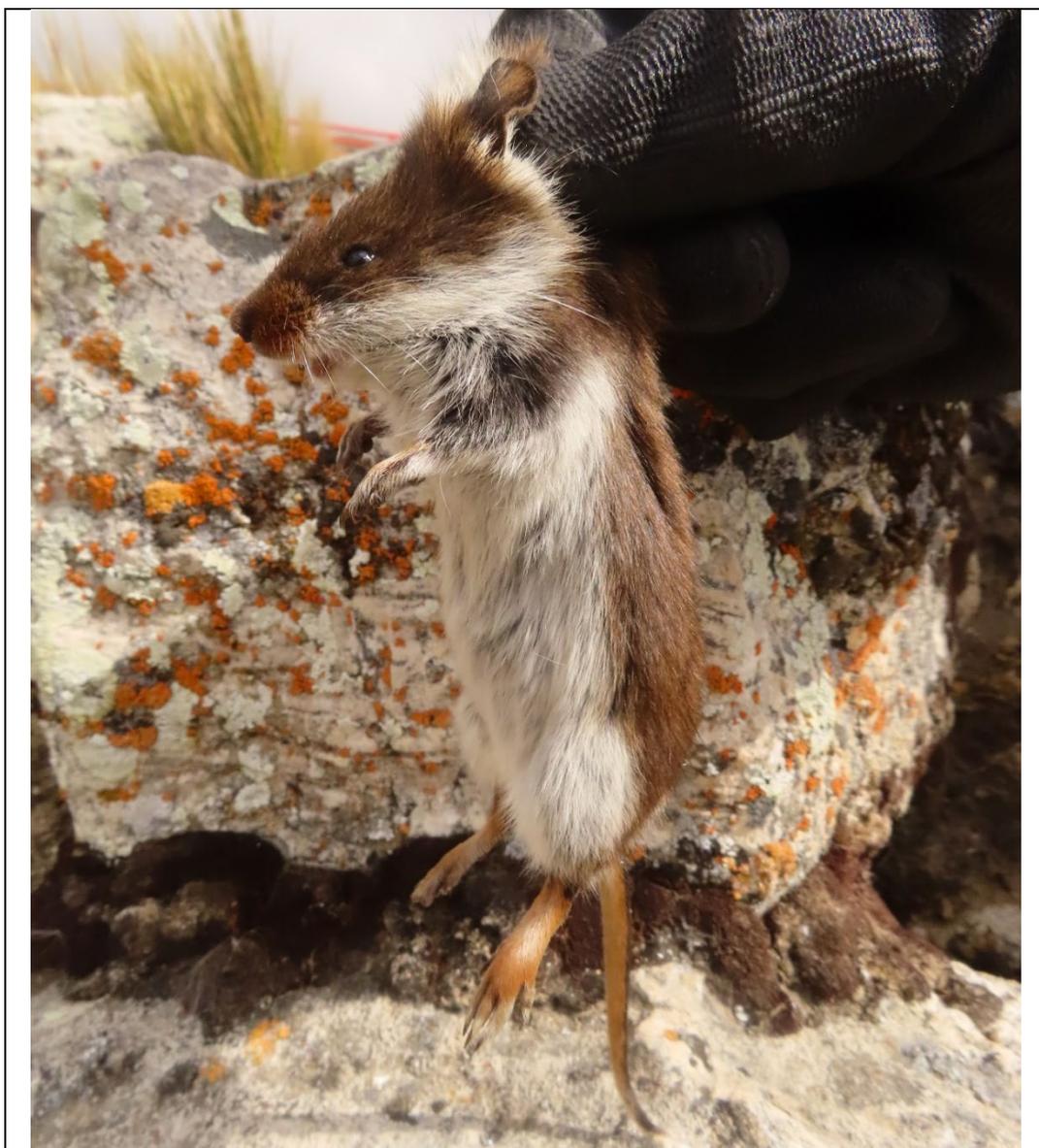


Foto N° 03	Hembra adulta <i>Abrothrix jelskii</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T20 – Pajonal andino – L1 – Tr01	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 04	Macho adulto <i>Punomys</i> sp. Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T16 – Pajonal andino – L2 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Desconocido
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Cordillera Occidental del Sur de Perú (Arequipa, Puno, Moquegua y Tacna)	
Usos	-	



Foto N° 05	Macho adulto <i>Auliscomys sublimis</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T20 – Pajonal andino – L1 – Tr-16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 06	Macho adulto <i>Calomys sorellus</i>	
Descripción	Familia Cricetidae Captura viva T15 – Pajonal andino – L2 – Tr-48	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Vegetación de Puna desde La Libertad hasta Moquegua y Puno	
Usos	-	



Foto N° 07	Macho adulto <i>Chinchillula sahamae</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T20 – Pajonal andino – L2 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 08	<i>Ctenomys peruanus</i>	
	Familia: Ctenomyidae	
Descripción	Oportunista T16 – Pajonal andino / Bofedal	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Limitado al Departamento de Puno	
Usos	-	



Foto N° 09	Macho adulto <i>Phyllotis limatus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva M52 – Matorral arbustivo – L2 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 10	Macho adulto <i>Phyllotis magister</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T14– Matorral arbustivo – L1 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 11	Hembra juvenil <i>Phyllotis osilae</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T20 – Pajonal andino – L2 – Tr-34	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 12	Macho adulto <i>Phyllotis xanthopygus</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T10 – Matorral arbustivo – L2 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
Endemismo y Distribución	CITES	-
Usos	-	



Foto N° 13	Macho adulto <i>Akodon albiventer</i> Familia: Cricetidae	
Descripción	Captura viva T09 – Matorral arbustivo – L1 – Tr-	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Desconocido
	CITES	-
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 14	Individuo adulto <i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro directo – O3 Control	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 15	Hembra adulta y cría <i>Lagidium peruanum</i> Familia: Chinchillidae	
Descripción	Registro directo – T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Vertiente occidental de los andes peruanos (Ancash - Tacna)	
Usos	-	



Foto N° 16	Grupo familiar <i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro directo – Ma 1 – Censo vicuñas	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Aprovechamiento de fibra (lana)	



Foto N° 17	<i>Lama guanicoe</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro oportunista ruta a Pampa Tolar cercano a sector Garzas	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Aprovechamientos de fibra (lana fina)	



Foto N° 18	Machos jóvenes <i>Hippocamelus antisensis</i> Familia: Cervidae	
Descripción	Registro Oportunista cercano a O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	Alimentación (carne) y medicina tradicional para el tratamiento de parálisis facial (astas)	



Foto N° 19	<i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – O32	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 20	<i>Lycalopex culpaeus</i> Familia: Canidae	
Descripción	Registro indirecto – Huella – Ma-3	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 21	<i>Hippocamelus antisensis</i>	
Descripción	Familia: Cervidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – 032	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU/Decreciente
Categorías de Conservación Internacional	CITES	I
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 22	<i>Lagidium peruanum</i>	
Descripción	Familia: Chinchillidae	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Registro indirecto – Fecas – O15	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
Endemismo y Distribución	CITES	-
Usos	-	



Foto N° 23	<i>Ctenomys peruanus</i> Familia: Ctenomyidae	
Descripción	Registro indirecto – Madriguera – T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Estable
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Limitado al Departamento de Puno	
Usos	-	



Foto N° 24	<i>Vicugna vicugna</i>	
Descripción	Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Huellas – Ma-03	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
Categorías de Conservación Internacional	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 25	<i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Fecas – Ma-04	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 26	<i>Vicugna vicugna</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Osamenta – T16	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 27	<i>Lama guanicoe</i> Familia: Camelidae	
Descripción	Registro indirecto – Dormidero – Qda. Salviani	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	



Foto N° 28	<i>Lama guanicoe</i>	
Descripción	Familia: Camelidae	
Registros de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Registro indirecto – Huella – Qda. Yarito	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC/Creciente
Categorías de Conservación Internacional	CITES	II
Endemismo y Distribución	-	
Usos	-	

HERPETOLOGIA



Foto N° 01	<i>Liolaemus cf-signifer</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho en la estación de muestreo T20, pajonal andino.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	



Foto N° 02	<i>Liolaemus cf-signifer</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo T15, pajonal andino.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	



Foto N° 03	<i>Liolaemus tacnae</i> Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho en la estación de muestreo O15-PC1, matorral arbustivo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	NT
	CITES	-
Endemismo y Distribución	S Perú (Tacna, Arequipa)	
Usos	Ninguno	



Foto N° 04	<i>Pleurodema marmoratum</i> Familia: Leptodactylidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo T6, pajonal andino.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	



Foto N° 05	<i>Telmatobius peruvianus</i> Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo O8, en el Río Capillune.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	S Perú (Tacna y Moquegua)	
Usos	Ninguno	



Foto N° 06	<i>Telmatobius peruvianus</i> Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Renacuajos en la estación de muestreo O8, en el Río Capillune.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	S Perú (Tacna y Moquegua)	
Usos	Ninguno	



Foto N° 07	<i>Rhinella spinulosa</i> Familia: Bufonidae	
Descripción	Renacuajos en la estación de muestreo O8, en el Río Capillune.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	



Foto N° 08	<i>Tachymenis peruviana</i> Familia: Colubridae	
Descripción	Individuo juvenil registrado en la estación de muestreo O34, matorral arbustivo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. N° 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORA

ALBÁN, J.

2013 *Etnobotánica de Rubiáceas Peruanas*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. UNMSM, EPG, Lima.

MALDONADO M.

2014 *Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana*, Grupo Internacional de Conservación de Turbales, Lima, Perú

GALÁN DE MERA, A. CÁCERES, C. GONZÁLEZ, A.

2003 La vegetación de la alta montaña andina del sur del Perú. Programa de Cooperación interuniversitaria de la Agencia Española de Cooperación Internacional y el proyecto 6/01 de la Universidad San Pablo-CEU. Acta Botanica Malacitana 28: 121-147. Málaga. España.

Ministerio del Ambiente

2018 Listado de especies de flora silvestre citas – Perú. Ministerio del Ambiente, Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales, Dirección General de Diversidad Biológica, Dirección de Conservación Sostenible de Ecosistemas y Especies. Lima. Perú.

MINAGRI

D.S. N° 043-2006-AG , Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

2006 *Introducción a las plantas endémicas del Perú*, Plant Resources Center, University of Texas at Austin, Austin, EE.UU.

Daniel B. Montesinos Tubée

2012 Lista anotada de nuevas adiciones para la flora andina de Moquegua, Perú

José A. Valeriano Zapana

2016 *Composición Florística y Estado de Conservación de las Lomas de Amoquinto*, Departamento de Moquegua, Peru

AVES

BALADRÓN, A. V., M. S. BÓ, M. CAVALLI y G. MARTÍNEZ

2012 Comparación de la dieta de dos especies de rapaces ornitófagas, el halcón peregrino (*Falco femoralis*) y el vari (*Circus cinereus*), en la región pampeana de Argentina. Boletín Chileno de Ornitología 18:62-67.

BIBBY, Colin y otros

2000 Bird Census Techniques. Segunda edición. Ecoscope. pp. 302

BirdLife International

2021 Species factsheet: Geospizopsis plebejus.

Consulta: 15 de junio de 2021. <http://www.birdlife.org>

BROWN JH y DAVIDSON DW

1977 Competition between seed-eating rodents and ants in desert ecosystems. Science 196:880-882

BURGER, J.

1984 Shorebirds as marine animals. 5:17-82 En: J. Burger y B.L. Olla (Eds.). Behavior of Marine Animals. Plenum Press. New York.

CANEVARI P., G. CASTRO, M. SALLABERRY y L. G. NARANJO.

2001 Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF-US, Humedales para las Américas y Manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES – CITES

2019 Apéndices I, II y III de las CITES.

Consulta: 15 de junio de 2021. <https://cites.org/esp/meetings/cop>

CONVENTION OF THE CONSERVATION OF MIGRATORY SPECIES OF WILD ANIMALS - CMS

2018 Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres.

Consulta: 11 de diciembre de 2020. <http://www.cms.int/es>.

Decreto Supremo Nº 004-2014-MINAGRI

2014 Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI.

ECHACCAYA M., C. ARANA Y L.SALINAS.

2017 Dieta del “Suri”, *Rhea pennata* (Orbigny, 1834) (Aves: Rheidae), en ecosistemas altoandinos de Moquegua, Perú. Revista peruana de biología 24(2): 139 – 144

DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v24i2.13491>

GITAY H y NOBLE IR

1997 What are functional types and how should we seek them? In: Smith TM, Shugart HH, Woodward FI (eds) Plant functional types their relevance to ecosystem properties and global change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 3-19

HAWKINS EM y MACMAHON JA

1989 Guilds: multiple meanings of a concept. Annual Review of Entomology 34:423-451

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO- MINAGRI (SERFOR)

2018 Situación poblacional del Suri en el Perú: Resultados del II Censo Nacional, Lima. 55 p.

MORAN VC y SOUTHWOOD TRE

1982 The guild composition of arthropod communities in arid Australia and North America. Ecological Monographs 58:19-38

PLENGE, Manuel

2021 Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú. Lima.

Consulta: 15 de junio de 2021. <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklis>

PULIDO, Víctor

2018 Estacionalidad de las especies de aves residentes y migratorias altoandinas en el lado peruano de la cuenca del Titicaca” Revista de Investigaciones Altoandinas. Vol. 20, nro 4, pp: 461-476.

REMSEN, James y otros

2019 A classification of the bird species of South America. American Ornithologists Union.

Consulta 15 de junio de 2021. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>

ROOT, Richard

1967 The niche exploitation pattern of the Blue-Gray Gnatcatcher. Ecological Monographs, 37, pp. 317-350

SCHULENBERG, Thomas y otros

2010 Birds of Peru. Princeton University Press. New Jersey.

STUCCHI, M y J FIGUEROA

2010 Descripción de las interacciones tróficas entre el Cóndor Andino *Vultur gryphus* y otras especies por el consumo de carroña en el cañón del Colca, Arequipa”. Boletín Informativo de la Unión Nacional de Ornitólogos del Perú. Lima, vol 5, nro 3, pp. 8-14.

SIMBERLOFF D y DAYAN T

1991 The guild concept and the structure of ecological communities. Annual Review of Ecology and Systematics 22:115-143

SIMÓN, Jorge

2016 Guardián de las Alturas Andinas. Estado de Conservación actual del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*). Bionatura. Ecuador, vol 1, nro 4, pp. 217-219.

STOTZ, Douglas y otros

1996 Neotropical Birds. Ecology and Conservation. Chicago, USA: University of Chicago Press. 478 pp.

TERBORGH, John y Steven ROBINSON.

1986. Guilds and their Utility in ecology. In: Kikkawa, J., and Anderson, D.J. (eds.), Community Ecology: Pattern and Process, Blackwell, Oxford, pp. 65-90.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – IUCN

2021 Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre.

Consulta: 15 de diciembre de 2021. <https://www.iucnredlist.org>

MAMÍFEROS

BODDICKER, Major, Juan RODRÍGUEZ, y Jessica AMANZO.

2002 Indices for assessment and monitoring of large mammals with an adaptive management framework. Environmental Monitoring and Assessment 76: 105 – 123.

CONACS.

1997 Informe Final - Censo Nacional de Guanacos 1996. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos. Jefatura de camélidos silvestres. Ministerio de Agricultura. Perú.

GRIMWOOD I.R.

1969 Notes on the distribution and status of some Peruvian mammals, 1968. American Committee for International Wildlife Protection. New York Zoological Society Special Publication No. 21, 70-72.

HOCES, D.

1992 Peru. In: South American Camelids: an action plan for their protection. H. Torres, (Ed). IUCN, Gland (Suiza), 19-22.

INJANTE, V.

2006 Reporte del único relicto de población del guanaco peruano (*Lama guanicoe*) olvidado en el desierto costero de las Lomas de San Fernando, departamento de Ica – 2003. Libro de resúmenes del IV Congreso Mundial sobre Camélidos, FIDA, CFI, Fundación Biodiversidad. Catamarca (Argentina), 29.

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL PERÚ - MINAM.

2015 Guía de inventario de la fauna silvestre. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima MINAM. 83 pp.

PACHECO, Víctor y otros

2009 Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de Biología 16(1):005-032.

PEARSON, O.P.

1951 Mammals in the highlands southern Perú Bull. Mus. Com. Zool 106 (3): 117-74.

SERVICIO FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE- SERFOR.

2018. Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), Lima, Perú, pp 1- 548.

TAMAYO M y D FRASSINETTI

1980 Catalogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 37: 323-399.

ANFIBIOS Y REPTILES

AGUILAR C; WOOD P, CUSI J.C, GUZMAN A., HUARI F., LUNDBERG M., MORTENSEN E., RAMIREZ C., ROBLES D., SUAREZ J., TICONA A., VARGAS V., VENEGAS P., SITES J.

2013 Integrative taxonomy and preliminary assessment of species limits in the *Liolaemus walkeri* complex (Squamata, Liolaemidae) with descriptions of three new species from Peru.

AGUILAR, C; PERRY L. WOOD JR, BELK M C, DUFF M H, SITES JR J W.

2016 Different roads lead to Rome: Integrative taxonomic approaches lead to the discovery of two new lizard lineages in the *Liolaemus montanus* group (Squamata: Liolaemidae). *Biological Journal of the Linnean Society*.

APARICIO J

1994 Herpetofauna: Anfibios y Reptiles. In: CB de Morales (ed.) Huaraco, Comunidad de la Puna: 115-125. Instituto de Ecología-Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

AVILA-PIRES, T.C.S.

1995 Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen* 299, pp. 1-706.

CEI JM

1993 Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. Monografia 14: 949.

CHAVEZ G

2012 *Tachymenis affinis* Boulenger, 1896 (Squamata: Colubridae): distribution extension in Peru. *Herpetotropicos* 7(1-2): 31-33

CORTEZ C.

- 2001 "Variación altitudinal de la diversidad y composición de la fauna de anuros durante la estación de lluvias, en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Cotapata".
Not published.

DEMANGEL D

- 2016 Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp

DE LA GÁLVEZ E & LF PACHECO.

- 2009 Abundancia y estructura poblacional de la lagartija jararank'o (*Liolaemus signifer*; Liolaemidae-Lacertilia Reptilia) en zonas con y sin extracción comercial en el Altiplano de Bolivia. *Tropical Conservation Science* 2(1): 106-115

DUELLMAN, W. E., AND E. LEHR.

- 2009 Terrestrial-breeding frogs (Strabomantidae) in Peru. Münster, Germany: Nature und Tier Verlag.

DUELLMAN, W. E., WIENS J. J.

- 1993 "Hylid frogs of the genus *Scinax* Wagler, 1830, in Amazonian Ecuador and Peru".
Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas 153, pp. 1-57.

DUELLMAN W. HILLIS D.

- 1987 'Marsupial frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) of the Ecuadorian Andes: Resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships.' *Herpetologica*, 43, pp. 141- 173.

DUELLMAN, W.E.

- 2000 Leptodactylid frogs of the genus *Phrynopus* in northern Peru with descriptions of three new species. *Herpetologica* 56. Pp. 273-285.

HAMMER, O., HARPER D.A.T., RYAN P.D

- 2001 PAST version 2.17c: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4:9 pp.

JIMÉNEZ-VALVERDE A., J. HORTAL.

- 2003 Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de Aracnología Sección Boletín* 8: 151-161.

LOBO F, QUINTEROS S., GÓMEZ J.M.D.

- 2007 Description of a new species of the *Liolaemus alticolor* group (Iguania: Liolaemidae) from Cuzco, Perú. *Herpetologica* 63 (4), pp. 537-543

PEFAUR JE, NUÑEZ A, LÓPEZ E y DÁVILA J.

- 1978 Distribución y clasificación de anfibios del departamento de Arequipa. *Bull. Inst. Fr. Et. And.* VII, No 1-2, pp. 119-127.

VELLARD, J.

1960 Estudios sobre batracios andinos. VI. Notas complementarias sobre Telmatobius.

Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado". Lima 10, pp. 1–20