INFORME DE FLORA Y FAUNA

TEMPORADA SECA 2020
MAP 8 CAMPAÑA

MAP MOQUEGUA
QUELLAVECO

ASILORZA S.A.C.

FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

AngloAmerican

El Programa de Monitoreo Ambiental Participativo - MAP está relacionado con los compromisos N° 5, 7 y 10 establecidos en la Mesa de Diálogo para analizar la problemática minera del departamento de Moquegua con la empresa Anglo American y también como una de las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto Quellaveco.

INFORME DE FLORA Y FAUNA

TEMPORADA SECA 2020

MAP 8 CAMPAÑA

DICIEMBRE 2020

TABLA DE CONTENIDO

INFORME DE FLORA Y FAUNA 2
TEMPORADA SECA 2020 2
1. INTRODUCCIÓN 13
2. OBJETIVOS 15
2.1. OBJETIVO GENERAL 15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
3. CONSIDERACIONES 16
4. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS 18
4.1. FLORA Y VEGETACIÓN 18
4.1.1. METODOLOGÍA 18
4.2. FAUNA SILVESTRE 26
4.2.1. METODOLOGÍA 26
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
5.1. FLORA Y VEGETACIÓN 36
5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS VEGETALES 36
5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES VEGETALES 39
5.1.3. ANÁLISIS TOTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO 41
5.1.4. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL 49
5.1.5. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO 61
5.1.6. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL 68
5.1.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA 97
5.1.8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA N°8 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP 99
5.2. FAUNA 101
5.2.1. AVIFAUNA 101
5.2.2. MASTOFAUNA 166
5.2.3. HERPETOFAUNA 213
6. CONCLUSIONES 238
6.1. FLORA Y VEGETACIÓN 238
6.2. AVIFAUNA 239
6.3. MASTOFAUNA 240
6.4. HERPETOFAUNA 241

LISTA DE CUADROS

_Toc62167033

Cuadro 1 Ubicación de Puntos de Monitoreo de Flora y Vegetación 18

Cuadro 2 Ubicación de Puntos 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 formaciones vegetales observadas en toda la zona de estudio. 39

Cuadro 6 Esfuerzo de muestreo realizado en la zona 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 puntos de monitoreo en la zona del proyecto 46

Cuadro 9 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Pajonal Andino 51

Cuadro 10 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo 56

Cuadro 11 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Bofedal 60

Cuadro 12 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en zona de operaciones 64

Cuadro 13 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la Zona de Abastecimiento .. 67

Cuadro 14 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis 70

Cuadro 15 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la formación mixta de pajonal y matorral 73

Cuadro 16 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en el Matorral 75

Cuadro 17 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Monte ribereño 78

Cuadro 18 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Piso de Cactáceas 80

Cuadro 19 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Turbera de *Distichia* 83

Cuadro 20 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Césped de arroyo 86

Cuadro 21 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo 89

Cuadro 22 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Pajonal 91

Cuadro 23 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Matorral .. 94

Cuadro 24 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación mixta de Pajonal y matorral 96

Cuadro 25 Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la Zona de Operaciones 97

Cuadro 26 Listado de especies de flora con uso local en la Zona de Operaciones 98

Cuadro 27 Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la Zona de Abastecimiento 98

Cuadro 28 Listado de especies de flora con uso local en la Zona de abastecimiento 99
Cuadro 29 Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto 107
Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino 110
Cuadro 30 110
Cuadro 31 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino 111
Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo 114
Cuadro 32 114
Cuadro 33 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo 118
Listado de especies de aves en la cobertura de Pajonal andino 122
Cuadro 34 122
Cuadro 35 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino 127
Cuadro 36 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones 129
Cuadro 37 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento 131
Cuadro 38 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepis 134
Cuadro 39 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Cardonal 136
Cuadro 40 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral 139
Cuadro 41 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño 142
Cuadro 42 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral 144
Cuadro 43 Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris 145
Cuadro 44 Evidencia de Suris en el área de estudio 145
Cuadro 45 Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto 149
Cuadro 46 Especies de aves de importancia socioeconómica en el área de estudio 152
Cuadro 47 Especies de aves registradas en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020. 158
Cuadro 48 Especies de aves registradas en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020. 163
Cuadro 49 Composición de especies de mamíferos menores en la zona de operaciones 166
Cuadro 50 Listado total de mamíferos mamíferos mayores en toda la zona del proyecto 168
Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en toda la zona del proyecto 171
Cuadro 51 171
Cuadro 52 Riqueza, abundancia y diversidad de aves por formación vegetal en toda la zona del proyecto 172
Cuadro 53 Listado de especies de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino 174
Cuadro 54 Listado de especies de mamíferos mayores en el Bosque relicto altoandino 174
Cuadro 55 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la cobertura de Bosque relicto altoandino 175
Cuadro 56 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino 176
Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo 176
Cuadro 57 176
Cuadro 58 Listado de especies de mamíferos mayores en el Matorral arbustivo 177

Cuadro 59 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en el Matorral arbustivo 180

Cuadro 60 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo 181

Cuadro 61 Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino 182

Cuadro 62 Listado de especies de mamíferos mayores en el Pajonal andino 182

Cuadro 63 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en el Pajonal andino 185

Cuadro 64 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino 186

Cuadro 65 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones 188

Cuadro 66 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento 189

Cuadro 67 Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* 189

Cuadro 68 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Bosque de *Polylepis* 190

Cuadro 69 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Bosque de *Polylepis* 191

Cuadro 70 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* 191

Cuadro 71 Listado de especies de roedores en la formación de Cardonal 191

Cuadro 72 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Cardonal 192

Cuadro 73 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Cardonal 193

Cuadro 74 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Cardonal 194

Cuadro 75 Listado de especies de roedores en la formación de Matorral 194

Cuadro 76 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Cardonal 195

Cuadro 77 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Matorral 197

Cuadro 78 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral 197

Cuadro 79 Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño 198

Cuadro 80 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Monte Ribereño 198

Cuadro 81 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Monte ribereño 200

Cuadro 82 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño 200

Cuadro 83 Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral 201

Cuadro 84 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Pajonal-Matorral 201

Cuadro 85 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Pajonal-Matorral 203

Cuadro 86 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral 203

Cuadro 87 Registros directos e indirectos de “Vicuñas” y “Tarucas” en el área de estudio 204

Cuadro 88 Registros directos e indirectos de “Guanaco” en el área de estudio 206

Cuadro 89 Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto 207

Cuadro 90 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la zona del proyecto 215

Cuadro 91 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales 217

Cuadro 92 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la cobertura de Matorral arbustivo 219

Cuadro 93 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo 222

Cuadro 94 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la cobertura de Pajonal andino 224

Cuadro 95 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo 226

Cuadro 96 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones 228

Cuadro 97 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones 229

Cuadro 98 Riqueza y abundancia de reptiles en la unidad de Monte ribereño..... 230

Cuadro 99 Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto 231

Cuadro 100 Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto 232

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Curva de acumulación de flora en la zona del proyecto 42

Figura 2 Composición de flora a nivel de taxa superior en la zona del proyecto 43

Figura 3 Riqueza de familias de flora en la zona de operaciones 44

Figura 4 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la zona del proyecto 45

Figura 5 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la zona de operaciones 45

Figura 6 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) por puntos de monitoreo 48

Figura 7 Dendrograma de similitud de Jaccard por puntos de monitoreo 48

Figura 8 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Pajonal Andino 49

Figura 9 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Pajonal Andino 50

Figura 10 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Pajonal Andino 50

Figura 11 Dendrograma de similitud de Jaccard en la cobertura de Pajonal Andino 52

Figura 12 Dendrograma de similitud de Morisita en la cobertura de Pajonal Andino 53

Figura 13 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo 54

Figura 14 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Matorral arbustivo 55

Figura 15 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Matorral arbustivo 56

Figura 16 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo 57

Figura 17 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Bofedal 58

Figura 18 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Bofedal 59

Figura 19 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Bofedal 59

Figura 20 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Bofedal .. 61

Figura 21 Riqueza de familias de flora en la Zona de Operaciones 62

Figura 22 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la Zona de Operaciones 63

Figura 23 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la Zona de Operaciones 63

Figura 24 Riqueza de familias de flora en la Zona de Abastecimiento 65

Figura 25 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la Zona de Abastecimiento 66

Figura 26 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la Zona de Abastecimiento 66

Figura 27 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis* 68

Figura 28 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis 69

Figura 29 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis 70

Figura 30 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal y matorral 71

Figura 31 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal y matorral 72

Figura 32 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal y matorral 72
Figura 33 Composición de especies a nivel de familias en la formación de Matorral 74
Figura 34 Abundancia relativa de las principales especies de flora en el Matorral 74
Figura 35 Figura 20 Cobertura relativa de las principales especies de flora en el Matorral 75
Figura 36 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Monte ribereño 76
Figura 37 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Monte ribereño 77
Figura 38 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Monte ribereño 77
Figura 39 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Piso de Cactáceas 79
Figura 40 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Piso de Cactáceas 79
Figura 41 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Piso de Cactáceas 80
Figura 42 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Turbera de *Distichia* 81
Figura 43 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Turbera de *Distichia* 82
Figura 44 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Turbera de *Distichia* 83
Figura 45 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Césped de arroyo 84
Figura 46 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Césped de arroyo 85
Figura 47 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Césped de arroyo 85
Figura 48 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de Turbera de Distichia y césped de arroyo 87
Figura 49 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo 87
Figura 50 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo 88
Figura 51 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Pajonal 89
Figura 52 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Pajonal 90
Figura 53 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Pajonal 91
Figura 54 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Matorral 92
Figura 55 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Matorral 93
Figura 56 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Matorral 93
Figura 57 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal y matorral 94
Figura 58 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Pajonal y matorral 95
Figura 59 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Pajonal y matorral 96
Figura 60 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de operaciones en la temporada seca 100
Figura 61 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de abastecimiento en la temporada seca .. 101
Figura 62 Curva de acumulación de aves en toda la zona del proyecto 102
Figura 63 Composición total de aves por orden taxonómico en toda la zona del proyecto 103

Figura 64 Composición total de aves por familia taxonómica en toda la zona del proyecto 104
Figura 65 Número de especies, familias y órdenes por cobertura vegetal 104
Figura 66 Abundancia relativa de aves en toda la zona del proyecto 106
Figura 67 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto 108
Figura 68 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino 109
Figura 69 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino 109
Figura 70 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino 110
Figura 71 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo ... 112
Figura 72 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo .. 112
Figura 73 Riqueza de especies por órdenes y punto de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo 116
Figura 74 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo 117
Figura 75 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo 119
Figura 76 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino 120
Figura 77 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino 120
Figura 78 Riqueza de especies por órdenes y punto de monitoreo en la cobertura de Pajonal andino 125
Figura 79 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino 126
Figura 80 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino 128
Figura 81 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis. 132
Figura 82 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis 133
Figura 83 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis 133
Figura 84 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Cardonal 134
Figura 85 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Cardonal 135
Figura 86 Abundancia relativa de aves en la formación de Cardonal 136
Figura 87 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral 137
Figura 88 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral 137
Figura 89 Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral 138
Figura 90 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño 140
Figura 91 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño 140
Figura 92 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño 141
Figura 93 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral 142
Figura 94 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral 143
Figura 95 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral 144
Figura 96 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, temporada seca 2020 153
Figura 97 Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 157

Figura 98 Riqueza de aves por orden taxonómico en la zona de operaciones, durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020 158

Figura 99 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca 161

Figura 100 Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 162

Figura 101 Riqueza de aves por orden taxonómico en la zona de abastecimiento, durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020 163

Figura 102 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de abastecimiento de los años 2019 y 2020 temporada seca 165

Figura 103 Riqueza de especies de mamíferos menores por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto .. 167

Figura 104 Composición total de mamíferos mayores por orden taxonómico en toda la zona del proyecto 167

Figura 105 Composición total de mamíferos mayores por familia taxonómica en toda la zona del proyecto ... 168

Figura 106 Abundancia relativa de roedores en toda la zona del proyecto 169

Figura 107 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en toda la zona del proyecto 173

Figura 108 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino 175

Figura 109 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo 178

Figura 110 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en el Matorral arbustivo 178

Figura 111 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino 183

Figura 112 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en el Pajonal andino 184

Figura 113 Abundancia relativa de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis* 190

Figura 114 Abundancia relativa de roedores en la formación de Cardonal 192

Figura 115 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Cardonal 193

Figura 116 Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral 195

Figura 117 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Matorral 196

Figura 118 Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño 199

Figura 119 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Monte ribereño 199

Figura 120 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral 202

Figura 121 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Pajonal-Matorral ... 202

Figura 122 Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013 208

Figura 123 Abundancia de especies de mamíferos registrados en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013 209

Figura 124 Riqueza y abundancia de mamíferos menores por punto de monitoreo en la zona de operaciones de los años 2019 y 2020 temporada seca 210

Figura 125 Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013 211

Figura 126 Abundancia de especies de mamíferos registrados en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013 212

Figura 127 Riqueza y abundancia de mamíferos menores por punto de monitoreo en la zona de abastecimiento de los años 2019 y 2020 temporada seca 213

Figura 128 Curva de acumulación de anfibios y reptiles en la zona del proyecto 214
Figura 129 Composición de especies a nivel de familias en la zona del proyecto 214
Figura 130 Composición de especies a nivel de coberturas vegetales en toda la zona del proyecto 215
Figura 131 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en toda la zona del proyecto 216
Figura 132 Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal 217
Figura 133 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal 218
Figura 134 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo 219
Figura 135 Riqueza de especies en la cobertura de Matorral arbustivo 220
Figura 136 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo 221
Figura 137 Abundancia de anfibios y reptiles por punto de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo 221
Figura 138 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo 222
Figura 139 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino 223
Figura 140 Riqueza de especies en la cobertura de Pajonal andino 224
Figura 141 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino 225
Figura 142 Abundancia de anfibios y reptiles por punto de monitoreo en la cobertura de Pajonal andino 225
Figura 143 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino 226
Figura 144 Riqueza y abundancia de especies de anfibios y reptiles en la zona de operaciones en el 2013, 2015, 2019 y 2020 233
Figura 145 Riqueza y abundancia de especies de anfibios y reptiles en la zona de abastecimiento en el 2013, 2015, 2019 y 2020 234
Figura 146 Especies más abundantes durante el 2015, 2019 y 2020 en la zona de operaciones 235
Figura 147 Especies más abundantes durante el 2015, 2019 y 2020 en la zona de abastecimiento 235
Figura 148 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca 236
Figura 149 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca 237

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados del monitoreo biológico de los componentes de flora y fauna del proyecto minero Quellaveco, el cual se llevó a cabo durante los días 09 y 29 de octubre, correspondiente a la temporada seca del 2020.

El monitoreo biológico es un método para conocer la dinámica de los ecosistemas; más específicamente, el efecto de la intervención de los seres humanos. Por lo que, es una herramienta esencial para garantizar la conservación, el manejo y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus distintos niveles de integración.

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, provincia de Ilo, pertenecientes a la región de Moquegua. Asimismo, debemos precisar que, el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida.

Para llevar a cabo el monitoreo dentro del proyecto, se ha dividido tres zonas de trabajo con relación a las actividades que se vienen ejecutando: 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). Cabe indicar que, el monitoreo biológico se realizó en las dos primeras zonas mencionadas y en los puntos de monitoreo establecidos de acuerdo a la RDG N° D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, dado que la tercera zona está enfocada en una evaluación hidrobiológica (ecosistema acúatico y peces) en aquellos ríos y/o quebradas seleccionadas.

Las taxas evaluadas fueron flora, avifauna, Mastofauna y herpetofauna. Los puntos de monitoreo correspondientes a flora fueron de 63, distribuidos en 19 puntos para la zona de operaciones y 44 puntos para la zona de abastecimiento. En el caso de fauna, 16 puntos se encontraron en la zona de operaciones y cuatro puntos en la zona de abastecimiento. Además, se hicieron censos específicos para aves (4 puntos de suris) y mamíferos (6 puntos de vicuña y taruca) y un censo de guanacos (4 zonas).

Cabe recalcar que, hubo puntos que no pudieron ser evaluados debido a que se encontraban en zonas intervenidas (campamentos, carretera, áreas inundadas) y/o de difícil acceso (Pendientes), por lo que, en el caso de flora, se levantaron 18 fichas y en el caso de fauna, para aves (5 fichas), mamíferos (4 fichas) y anfibios y reptiles (4 fichas).

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

Asimismo, en el área del proyecto se encuentran cuatro coberturas vegetales: Pajonal andino, Matorral arbustivo, Bosque relicto altoandino y Bofedal. Dentro de la cobertura de Pajonal se encontraron diversas formaciones vegetales tales como: Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis, Formación mixta de pajonal y matorral, Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo, Pajonal, Césped de arroyo, Turbera de Distichia, algunos matorrales, Bosque de Polylepis. En la cobertura de matorral se identificaron las siguientes formaciones vegetales: Matorral, Monte ribereño, piso de cactáceas columnares, cardonal y en la cobertura de Bofedal se identificaron las formaciones mixtas de turbera de Distichia y césped de arroyo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar las comunidades biológicas de los ecosistemas terrestres concernientes al área de influencia de Proyecto Minero Quellaveco correspondiente a la Campaña N°8 – Temporada Seca 2020.

2.2. 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.

3. CONSIDERACIONES

El monitoreo biológico llevado a cabo en el mes de octubre del 2020 se hizo bajo el contexto del estado de emergencia debido a la pandemia por el COVID, siguiendo todos los protocolos de seguridad y medio ambiente, tomando en cuenta los lineamientos para la manipulación de fauna silvestre.

El monitoreo biológico de la temporada seca 2020, se realizó de acuerdo con los términos de referencia, para flora se establecieron un total de 63 puntos, de los cuales 19 se encontraban en la zona de operaciones y 44 puntos en la zona de abastecimiento. Sin embargo, muchos 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 (Anexo 5) explicando el motivo del por qué no se levantó la información. Así en el caso de la zona de operaciones se elaboraron 4 fichas para los puntos O29, O32 y O33 (ubicados en zonas de pendientes-acceso hacia la zona de Cortadera) y el punto O07, que se encontraba cercanas del campamento Quellaveco. Cabe mencionar, que los tres primeros puntos mencionados también fueron evaluados el grupo de fauna.

En la zona de abastecimiento, de los 44 puntos, se levantaron 14 fichas, es decir que fueron evaluados solo 30 puntos, algunos de los cuales no se evaluaron porque se encontraban inundados en el área de la presa como, por ejemplo: F29-T1-Pj-m, F18-T1-Pj-m, F19-T1-Ca, F20-T1-Pj, F32-T1-Ca, otros estaban en medio de los trabajos de ingeniería en el área de presa como es el caso del punto F22 o en medio de la carretera como los puntos F08-T1-Tb, F33-T1-Tb, entre otros. En ambas zonas tanto de operaciones como de abastecimiento, se elaboró un total de 18 fichas.

Para el caso de fauna, todas las especialidades compartieron 20 puntos de acuerdo con los TDR, de los cuales 16 se encontraban en la zona de operaciones y cuatro en la zona de abastecimiento, tres de cuales no fueron evaluados por encontrarse en un área con pendiente de difícil acceso (hacia zona de Cortadera). En el caso de avifauna y herpetofauna además de estos puntos se levantó una ficha para el punto O15PC8 por encontrarse en parches en medio de la carretera, y que no se evalúo por la falta de espacio y por temas de seguridad. Además de estos 20 puntos, se evalúo puntos específicos para el monitoreo de suris (4 puntos) y vicuñas y tarucas (6 puntos), En el caso de suris, no se evalúo el punto Suri 4 por encontrarse en medio de la carretera cercano a la construcción de la presa de Vizcachas y en el caso de mamíferos, el punto Ma 4 también se encontraba en medio de la construcción la presa, por lo que para ambos puntos también se elaboraron fichas. Para ambas zonas se levantó un total de seis fichas.

Para realizar el análisis comparativo, se utilizó la data de los monitoreos anteriores de temporada seca de los años 2015 y 2019 y la información de 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 puntos de monitoreo. Los informes del 2019 y 2020 cumplen con dichas características, sin embargo, también se consideró la data del 2015 a pesar de que, la malla de puntos fue diferente.

Para todos los grupos, el análisis comparativo se hizo 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 2007, 2013, 2015, 2019 y 2020. En el caso de avifauna se tomó en cuenta el número de ordenes, familias y especies por zonas en los años 2015, 2019 y 2020, asimismo, se realizó un análisis comparativo de 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 los 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 mas abundantes de los años 2015, 2019 y 2020, además de un análisis de riqueza y abundancia a nivel de puntos de monitoreo para los años 2019 y 2020.

4. EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES BIOLÓGICOS

4.1. FLORA Y VEGETACIÓN

Las evaluaciones de las plantas en una determinada localidad o como parte de los indicadores ambientales de un proyecto en la fase de monitoreo o seguimiento, comprenden el estudio de la flora y vegetación; en tal sentido, la flora es el conjunto de plantas de una región cualquiera (Font Quer, 2001); mientras que la vegetación es el resultado de la acción de los factores ambientales sobre un conjunto de especies de ‘’plantas’’ que habitan en un espacio continuo, las cuales reflejan el clima, tipo de suelo, la disponibilidad de agua y de nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos (Matteuci & Colma, 1982). Por ello, en un sentido práctico, el monitoreo de la flora y vegetación en el área de un proyecto a lo largo del tiempo permite determinar cambios y tendencias respecto a los factores ambientales que se presentan en la zona de operaciones y abastecimiento del proyecto

4.1.1. METODOLOGÍA

4.1.1.1. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Los puntos de monitoreo establecidos para la evaluación de flora fueron de 63, de los cuales 19 corresponden a la zona de operaciones y 44 puntos a la zona de abastecimiento de agua (Ver **Anexo 2** - Mapa de puntos 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. Dichas fichas se adjuntan en el **Anexo 5**.

En el cuadro 1 se observan los puntos de monitoreo, así como las coberturas y formaciones vegetales identificadas en campo. Asimismo, cada punto de monitoreo fue georreferenciado, utilizando coordenadas UTM - WGS84, realizándose además el registro fotográfico panorámico.

Cuadro 1 Ubicación de Puntos de Monitoreo de Flora y Vegetación

Punto de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
O15b	Operaciones	328958	8107004	Pajonal	Formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis	
O15a	Operaciones	327991	8107153		Formación mixta de pajonal y matorral	

Punto de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
O15	Operaciones	328,507	8107158		Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*	
O06	Operaciones	328646	8109057	Matorral	Formación mixta de pajonal y matorral	
O07	Operaciones	326401	8108181	Matorral	Matorral	x
06b	Operaciones	329711	8109757	Matorral	Formación mixta de pajonal y matorral	
O30	Operaciones	330826	8110787	Pajonal	Formación mixta de pajonal y matorral	
O26	Operaciones	326984	8109914	Pajonal	Formación mixta de pajonal y matorral	
O10	Operaciones	319776	8105518		Matorral	
O09	Operaciones	322279	8106665		Matorral	
O29	Operaciones	321560	8103698		Matorral	x
O04	Operaciones	312658	8102471		Monte ribereño	
O32	Operaciones	314369	8103762		Matorral	x
O33	Operaciones	315258	8097981		Matorral	x
O08	Operaciones	325287	8102263	Matorral	Monte ribereño	
O34	Operaciones	320252	8100059		Matorral	
O03c	Operaciones	322405	8095932		Piso de cactáceas columnares	
O03b	Operaciones	322759	8096128		Piso de cactáceas columnares	
O03	Operaciones	320204	8097670		Piso de cactáceas columnares	
F23-T1-Pj_m	Abastecimiento	356772	8156880		Pajonal	
F06-T1-Pj_m	Abastecimiento	356495	8,156,636		Formación mixta de pajonal y matorral	
F33-T1-Pj_m	Abastecimiento	357127	8156280	Pajonal	Formación mixta de pajonal y matorral	x
F19-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	355934	8158655		Formación mixta de pajonal y matorral	x
F20-T1-Pj_m	Abastecimiento	356083	8158742		Formación mixta de pajonal y matorral	x

Punto de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
F18-T1-Pj_m	Abastecimiento	356135	8158593		Formación mixta de pajonal y matorral	x
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	Abastecimiento	355991	8157704		Formación mixta de pajonal y matorral	x
F01-T1-Pj	Abastecimiento	358814	8159076		Pajonal	x
F02-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	358691	8158978		Césped de arroyo	
F02-T2-Ca (Tb	Abastecimiento	358649	8158995		Césped de arroyo	
F03-T1-Pj	Abastecimiento	358520	8159015		Pajonal	
F08-T1-Pj	Abastecimiento	358323	8156377		Pajonal	x
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	357955	8155101		Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	x
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	357641	8155740		Césped de arroyo	
F26-T1-Pj	Abastecimiento	357895	8156565		Pajonal	
F04-T1-Ca	Abastecimiento	359186	8156875		Césped de arroyo	
F04-T2-Ca	Abastecimiento	359259	8156873		Césped de arroyo	
F09-T1-Pj	Abastecimiento	358702	8156903		Pajonal	
F25-T1-Ca	Abastecimiento	358568	8157196		Césped de arroyo	
A17-T1-Tb	Abastecimiento	354618	8150940		Turbera de Distichia	
A17-T2-Tb	Abastecimiento	354592	8150719		Turbera de Distichia	
A25-T1-Tb (Tb	Abastecimiento	354087	8149698		Turbera de Distichia	
A25-T2-Tb (Tb	Abastecimiento	354002	8149662		Turbera de Distichia	
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	356841	8159484	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
A34-T2-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	357406	8159337	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	357516	8159363	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
F05-T1-Ma	Abastecimiento	354680	8159159	Pajonal	Matorral	
F05-T2-Ma	Abastecimiento	354724	8159124		Matorral	
F29-T1-Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	355638	8158613		Césped de arroyo	x
F21-	Abastecimiento	355266	8158437		Matorral	x
F22-	Abastecimiento	354893	8158456		Matorral	x

Punto de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
F34-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	355076	8158018		Césped de arroyo	x
F31-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	354498	8156278		Césped de arroyo	
F32-T1-Ca (bofedales)	Abastecimiento	354697	8156980		Césped de arroyo	x
F14-	Abastecimiento	354859	8155870		Matorral	x
F14-	Abastecimiento	354813	8155856		Formación mixta de pajonal y matorral	
F15-T1-Pj	Abastecimiento	356783	8154246		Pajonal	
F10-	Abastecimiento	357682	8158131		Formación mixta de pajonal y matorral	
F27-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	357626	8,158,107.00		Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
F12-	Abastecimiento	354600	8154317		Formación mixta de pajonal y matorral	
F13-T1-Ca (Tb	Abastecimiento	354489	8154328		Césped de arroyo	
F07-T1-Pj	Abastecimiento	356986	8157799		Formación mixta de pajonal y matorral	
F24-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	Abastecimiento	356996	8157261		Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
F35-T1-Pj	Abastecimiento	357425	8,157,828.00		Formación mixta de pajonal y matorral	

Elaboración: ASILORZA, 2020.

4.1.1.2. 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 desde el 09 de octubre hasta el 29 de octubre. 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.

4.1.1.3. 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.

4.1.1.4. 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.

4.1.1.5. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se realizó usando los siguientes parámetros:

A. <u>PARÁMETROS</u>

- **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 = (Número de individuos por especie/Número de individuos totales por forma de vida) x 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.

Cobertura vegetal = # de toques de todas las especies x 100

N° de puntos totales

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.

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

Donde:

pi = 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:

- **Coeficiente 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).

$$I_{M-H} = \frac{2\sum(an_i \ x \ bn_j)}{(da + db)aN \ x \ bN}$$

Dónde:

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

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

Na = número de individuos en el sitio A.

da = Σ ani2 / Na2 para el sitio A.

db = Σ bnj2 / Nb2 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 (2018) y la lista Roja de The International Union of Conservation of Nature - IUCN versión 2020-2

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.

4.2. FAUNA SILVESTRE

La evaluación de fauna silvestre se realizó siguiendo lo descrito en la "*Guía de Inventario de Fauna Silvestre*" publicada por el Ministerio del Ambiente – MINAM mediante Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM, así como también se apoyo en las metodologías usadas en los monitoreos biológicos de las anteriores campañas del MAP.

El levantamiento de información del monitoreo biológico considera tres grupos de evaluación, entre los cuales se tienen los siguientes: i) aves (ornitología), ii) mamíferos (menores terrestres y mayores) y, iii) anfibios y reptiles (herpetología).

4.2.1. METODOLOGÍA

4.2.1.1. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

Los puntos de monitoreo correspondiente a fauna son 20, de los cuales 16 están ubicados en la zona de operaciones y cuatro en la zona abastecimiento (Anexo 2: Mapas de puntos de monitoreo-Anexo 3: Descripción de los puntos de flora y fauna). Los puntos de monitoreo fueron los mismos para todos los grupos (avifauna, Mastofauna y herpetofauna). Además de los veinte puntos, hubo puntos específicos para el censo de suris (04 puntos) y para vicuña y taruca (06 puntos), adicionalmente se formaron cuatro frentes para el censo de guanacos.

Cabe indicar que, de todos los puntos de monitoreo, hubo puntos que no pudieron ser evaluados por encontrarse en áreas intervenidas e inaccesibles, por lo que se levantaron fichas para su reubicación, las cuales se adjuntan en el **Anexo 5**.

Cuadro 2 Ubicación de Puntos de monitoreo de fauna

Punto de monitoreo	Zona	Coordenadas		Cobertura vegetal	Formación vegetal	Ficha
		Este	Norte			
O6	Operaciones	328667	8109072	Matorral	Matorral	
T-14	Operaciones	331006	8107872	Pajonal	Pajonal	
O15	Operaciones	328376	8107245		Bosque de Polylepis	
O15PC1	Operaciones	329201	8106785		Pajonal	
O15PC8	Operaciones	327991	8107153		Matorral	x
O31	Operaciones	329552	8109863	Bosque Reclicto altoandino	Matorral	
O9	Operaciones	322248	8106663	Matorral	Matorral	
O10	Operaciones	319856	8105528	Matorral	Matorral	
O8	Operaciones	325564	8102309	Matorral	Monte ribereño	
T-6	Operaciones	328938	8101222	Matorral	Monte ribereño	
O29	Operaciones	321616	8103827	Matorral	Matorral	x
Control/Control O3	Operaciones	322405	8095932	Matorral	Cardonal	
M-52	Operaciones	323757	8096481	Matorral	Cardonal	
O34	Operaciones	320252	8100059	Matorral	Matorral	
O33	Operaciones	315258	8,097,981	Matorral	Matorral	x
O32	Operaciones	314369	8103762	Matorral	Matorral	x
T-6	Abastecimiento	356352	8158916	Pajonal	Pajonal	
T-20	Abastecimiento	352757	8170111		Pajonal	
T-15	Abastecimiento	353628	8149098		Pajonal	
T-16	Abastecimiento	356038	8154350		Pajonal	
Suri 01	Abastecimiento	343781	8139027	Área altoandina con escasa y sin vegetación		
Suri 02	Abastecimiento	328667	8149738			
Suri 03	Abastecimiento	351552	8169562	Pajonal		
Suri 04	Abastecimiento	356364	8159114			x
Ma-01 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	342251	8140381	Área altoandina con escasa y sin vegetación		
Ma-02 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	347118	8143130			
Ma-03 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	355200	8148000	Pajonal		
Ma-04 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	355282	8159230			x
Ma-05 (Vicuña y Taruca)	Abastecimiento	368233	8151054			

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

Elaboración: ASILORZA, 2020.

4.2.1.2. MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE FAUNA

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

A. AVIFAUNA

Se aplicó el método de puntos de conteo o "Point Counts", 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 puntos fijos de conteo por estación de monitoreo. Cada PC estuvo separado entre sí por una distancia de 200 m. En cada uno de ellos se contó el número de individuos observados durante un tiempo aproximado de diez minutos, considerando unos tres minutos para fines de anotación y registro de las condiciones ambientales en el momento de la evaluación. Cada punto de conteo 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 especímen fue capturado de manera temporal para la toma de fotografías, registro de datos que incluyeron especie, sexo, microhábitat, hora de registro, 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 puntos de monitoreo

B. MASTOFAUNA

Mamíferos menores no voladores

Para la evaluación de pequeños mamíferos no voladores se utilizó el método de transectos con trampas. En cada punto de monitoreo se realizó un transecto lineal de 240 metros, dividido en 25 estaciones con dos trampas de captura viva tipo Sherman, estando cada estación separada 10 m una de la otra. Las trampas fueron instaladas durante el día y revisadas a la mañana siguiente. 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. Los especímenes capturados fueron determinados en campo.

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 transeco 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. 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"

Se evaluaron cuatro zonas, en donde se había avistado a esta especie en estudios anteriores. Las zonas evaluadas fueron: 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 y Scott, 2001). El VES es ampliamente usado y recomendado para evaluaciones en grandes áreas donde los hábitats son uniformes y con buena visibilidad (Crump y Scott, 2001).

En cada punto 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

4.2.1.3. 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, 2020).

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; Steppan et al., 2001; Steppan, 1995). Las evidencias indirectas registradas para los mamíferos 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).

C. HERPETOFAUNA

La identificación taxonómica se realizó en campo y fue verificada mediante registros fotográficos y plates especializados. 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, 2020).

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, 2020)

4.2.1.4. 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 Wienner (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:

$$H' = -\sum_{=}^{S} pi \log_2$$

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.
log2 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:** 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-H = 2Σ (an iX bn i) / (da + db) a NX bN.

Dónde:
ani = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A
bnj = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

D. ESFUERZO DE MUESTREO

La curva de acumulación de especies es el gráfico del número de especies detectadas en función de la medida de esfuerzo de muestreo empleada para su registro (Colwell et al. 2004). Esta curva, desde el punto de vista ecológico, es usada para realizar comparaciones cuantitativas entre grupos de especies y para estimar el número esperado de nuevas especies a ser detectadas dado un nivel adicional de esfuerzo de muestreo. Este análisis permite la elaboración de protocolos eficientes de muestreo (Colwell y Coddington 1994, Moreno y Halffter 2001, Shen et al. 2003, Soberón y Llorente 1993).

Las curvas de acumulación deben ser usadas para los análisis comparativos entre formaciones vegetales, localidades o regiones, más no así entre transectos de evaluación dentro de una misma unidad o diferentes formaciones vegetales. Estas serán consideradas aceptables cuando se haya alcanzado como mínimo el 50 % de especies esperadas para un determinado lugar (unidad de vegetación, lugar, etc.). Este valor será respaldado con las funciones de acumulación, predicción y saturación de especies.

Para el análisis de la curva de acumulación se usarán los métodos no paramétricos (Chao 1, Chao 2, Jacknife 1, Jacknife 2, etc), estos son usados cuando no se quiere asumir un tipo de distribución o ajustar los datos a un modelo determinado (Moreno, 2001).

E. ESPECIES CATEGORIAZADAS EN LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Se determinó el estado de protección de las especies registradas según listas de categorización nacional (Listas de Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre aprobada por el D.S. 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).

F. ESPECIES ENDÉMICAS

Para aves se empleó la “Lista de Aves del Perú” de Plenge (2020). Para mamíferos se empleó la “Lista de especies amenazadas de la IUCN” (2020-2) y los estudios realizados por Pacheco et al.

(2002; 2009). 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

G. ESPECIES MIGRATORIAS SEGÚN CMS

Convención de Especies Migratorias (CMS por sus siglas en inglés) de fauna. 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).

H. 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.

I. ESPECIES CON POTENCIAL DE USO

Se indican las especies con mayor importancia en el ecosistema como las de importancia económica, en su rol como controladores naturales de potenciales plagas o indicadores ambientales, etc. Asimismo, de los demás grupos taxonómicos de fauna silvestre como avifauna, mastofauna y herpetofauna registrar su importancia en la comunidad local

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. FLORA Y VEGETACIÓN

5.1.1. 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 biomasas 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 tres coberturas vegetales para flora entre las cuales se tienen: Matorral Arbustivo (Ma), 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 phylicaeformis*, *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*, *Margyricarpus 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 phylicaeformis*, *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.

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:

- El subtipo matorral 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 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. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Este bosque se encuentra distribuido a manera de pequeños parches en la región altoandina del país, sobre terrenos montañosos con pendientes empinadas hasta escarpadas, casi inaccesibles y excepcionalmente formado parte de la vegetación ribereña de ciertos ríos y quebradas, aproximadamente entre 3500 y 4900 msnm.

Este bosque 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.

D. 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, Hypochaeris 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), Genciana prostrata (familia Gencianaceae), entre otras, etc.

En los bofedales de la vertiente oriental, están representados por las especies: *Oreobolus obtusangulus*, *Gentianella perscuarrosa*, *Oritrophium limnophilum*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Hypochaeris 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).

5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS FORMACIONES VEGETALES

La cobertura vegetal se clasifica en formaciones vegetales, las cuales están relacionadas directamente con sus formas de vida o formas biológicas predominantes. Una formación vegetal designa una clasificación de especies vegtales caracterizada por una determinada fisonomía que, a su vez, determina un paisaje característico. En el área de estudio, se identificaron diferentes formaciones vegetales tanto en zona de operaciones como de abastecimiento.

En el cuadro 5 se observan las formaciones vegetales correspondientes a cada cobertura vegetal

Cuadro 5 Coberturas y formaciones vegetales observadas en toda la zona de estudio.

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Cobertura vegetal	Formación vegetal
Pajonal	Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*	Matorral	Formación mixta de pajonal y matorral
	Formación mixta de pajonal y matorral		Matorral
	Pajonal		Monte ribereño
	Césped de arroyo		Piso de cactáceas columnares
	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo		
	Turbera de Distichia		

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Cobertura vegetal	Formación vegetal
	Bosque de Polylepis	Bofedal	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo
		Bosque relicto altoandino	Matorral

Elaboración: ASILORZA, 2020

A continuación, se hace una pequeña descripción de las formaciones vegetales

A. Formación mixta de Pajonal, Matorral y Pajonal Matorral y Polylepis

Formación dominada por parches heterogéneos que van desde; gramíneas vigorosas de porte alto, superficies donde se interrelacionan gramíneas y arbustos, hasta superficies con relictos de bosques de *Polylepis* y matorrales como elementos notorios de la vegetación. Esta formación se observa usualmente asociada a la presencia de afloramientos rocosos.

B. Formación mixta de Pajonal y Matorral

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.

C. Matorral

Formación principalmente dominada por arbustos, sobre todo de asteráceas y rosáceas, los cuales se desarrollan generalmente en terrenos con afloramientos rocosos o pedregosos; también se observan elementos acompañantes como gramíneas vigorosas y hierbas de porte bajo.

D. Piso de Cactáceas Columnares

Formación asociada a la presencia de cactus columnares de medio a gran tamaño de géneros como *Corryocactus* y *Oreocereus*, los cuales se presentan como individuos dispersos o en pequeños rodales, que alternan con especies herbáceas y arbustivas con predominancia de gramíneas y asteráceas; generalmente en zonas de alta pendiente.

E. Pajonal

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.

F. Turbera de Distichia

Corresponde al bofedal, la cual es una formación pratense siempre verde, que se desarrolla en fondos de quebradas o en valles sobre suelos de turba alcalina que presenta niveles altos de agua

subterránea y escurrimientos superficiales permanentes (Olivares, 1998). En la zona se observa masas o cojines de plantas vivas o en diferentes estados de descomposición lenta, estrechamente vinculados al agua y con una alta profundidad de materia orgánica. El elemento vegetal principal corresponde a *Distichia muscoides.*

G. Césped de arroyo

Superficies dominadas por hierbas rosuladas cespitosas (como el césped) de pequeño tamaño como *Alchemilla diplophylla, Werneria pygmaea*, asociados a cuerpos de agua de zonas 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.

H. Formación mixta de turbera de Distichia y Césped de arroyo

Es una formación mixta entre la presencia de zonas 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.

I.Monte ribereño

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

J. Piso de cactáceas columnares

Se presentan como una de las formaciones vegetales dominantes y sus especies juegan un rol vital en el flujo de energía como eje principal de todos los procesos y en la cadena trófica de una serie de organismos, al constituir la cobertura vegetal dominante

5.1.3. ANÁLISIS TOTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

5.1.3.1. ESFUERZO DE MUESTREO

En las zonas del proyecto se evalúo 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 la zona del proyecto

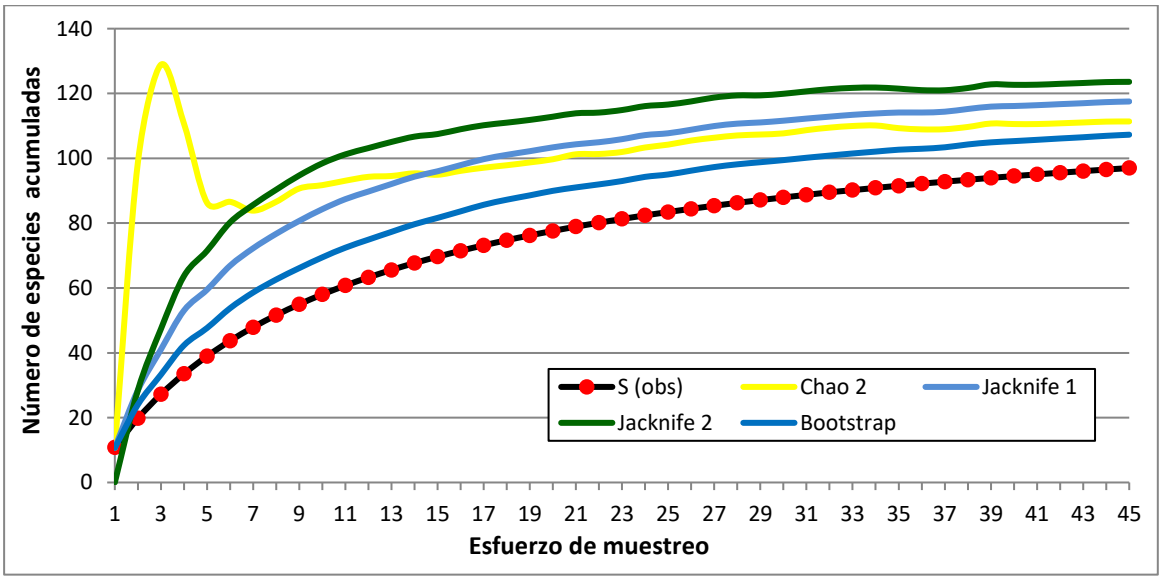
Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)
Matorral	10
Pajonal	32

Cobertura vegetal	Puntos de intersección 50 m (100 puntos)
Bofedal	3
Total	**45**

Elaboración: ASILORZA, 2020.

El análisis de curva de acumulación de especies para evaluar el esfuerzo de monitoreo de flora, correspondiente a la temporada seca, se realizó en base a los transectos de puntos de intercepción (unidad de muestreo). La riqueza observada (evaluación cuantitativa) en los 45 transectos fue de 97 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 la zona del proyecto

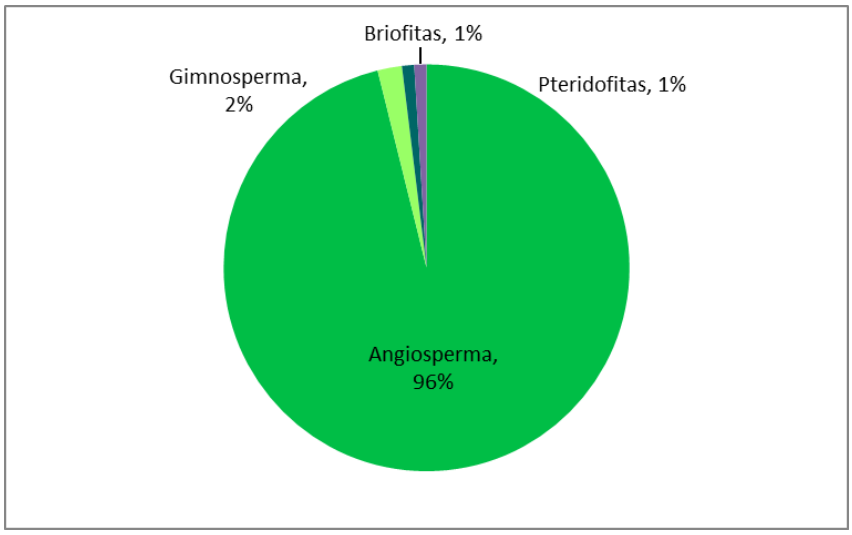


Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.1.3.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Se registró un total de 103 especies de plantas para el proyecto, incluyendo la evaluación cuantitativa y los registros cualitativos, esta riqueza fue agrupada en 31 familias botánicas y 26 órdenes. Del total de especies, el 96% corresponde a las plantas con flores (angiospermas), mientras que un 2% corresponde a las gimnospermas y otro 2% a los briofitos

Figura 2 Composición de flora a nivel de taxa superior en la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

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

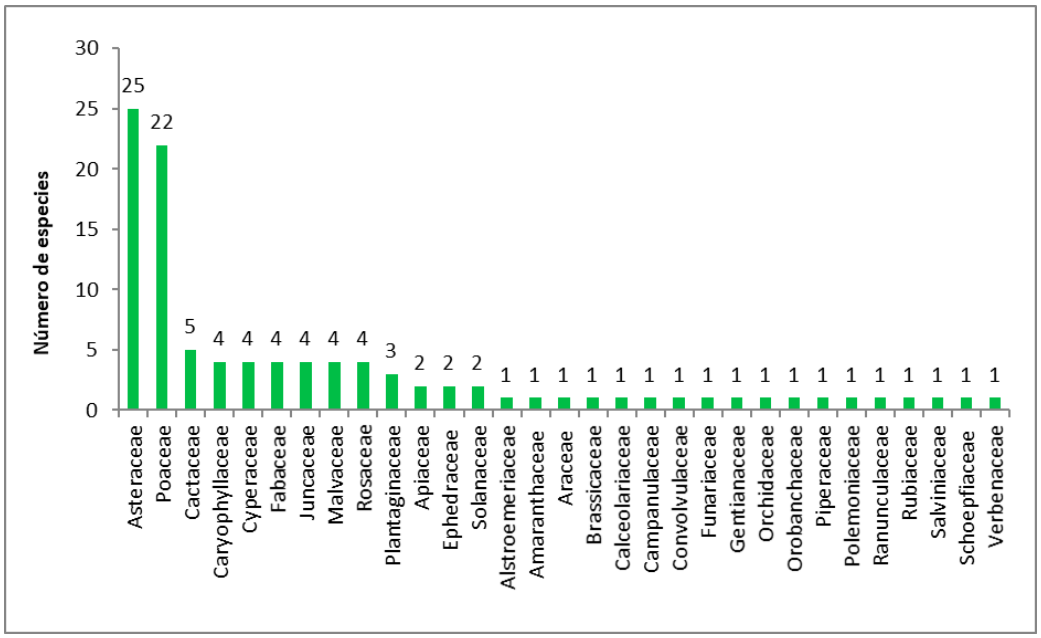
División	Número de órdenes	Número de familias	Número de géneros	Número de especies
Angiospermas	23	28	74	99
Gimnospermas	1	1	1	2
Briofitas	1	1	1	1
Pteridofitas	1	1	1	1
Total general	26	31	77	103

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en el proyecto, dominan las asteráceas o compuestas con 25 especies (24%), seguidas de las poáceas o gramíneas con 22 especies (22%), a mayor distancia se ubican las cactáceas con 5 especies (5%); en el resto de los casos se registraron cuatro o 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.

Figura 3 Riqueza de familias de flora en la zona de operaciones



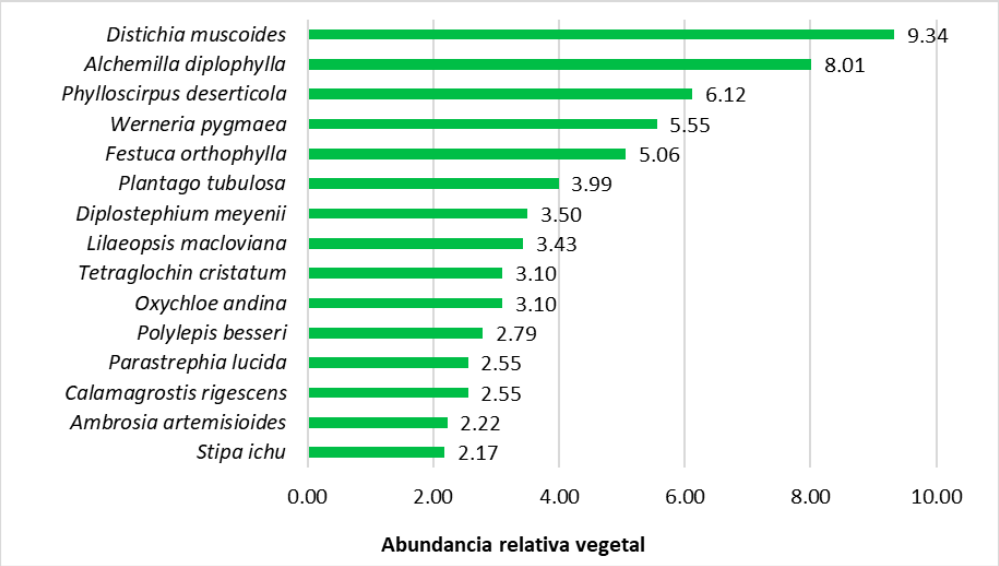
Elaboración: ASILORZA, 2020

5.1.3.3. 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* (9.34%), la rosácea rosulada *Alchemilla diplophylla* (8.01%), la ciperácea *Phylloscirpus deserticola* (6.12%), la asterácea rosulada*Werneria pygmaea* (5.55%) y la gramínea del pajonal *Festuca orthophylla* (5.06%).

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 besseri*

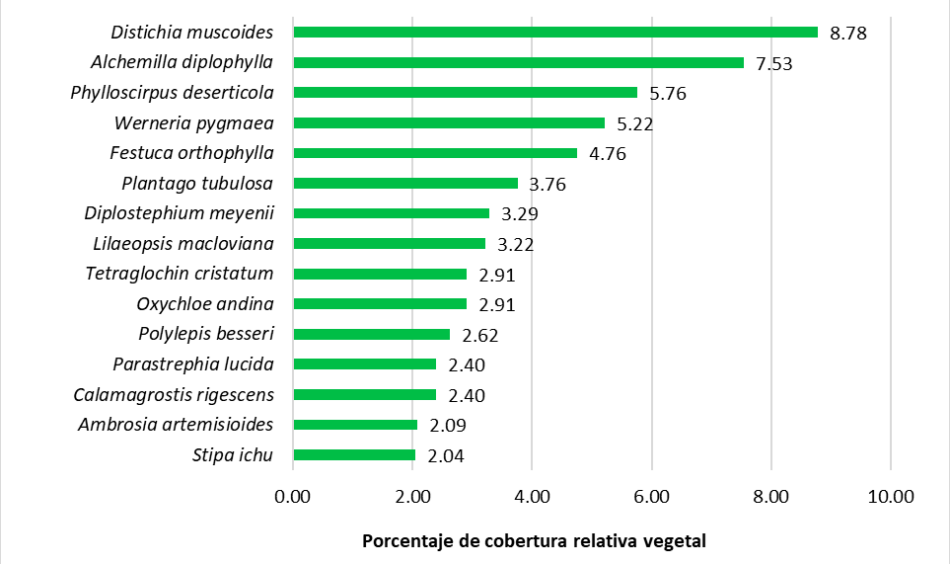
Figura 4 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

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 siguendo siendo las mismas especies con mayor abundancia fueron: *D. muscoides* (8.78%), *A. diplophylla* (7.53%), *P. deserticola* (5.76%), también es notoria la cobertura de *Wermeria pygmaea* (5.22%) y la gramínea *Festuca orthophylla* (4.76%); se mantiene un recubrimiento alto de hierbas de pequeño tamaño y gramíneas incluyendo a otras gramíneas vigorosas del pajonal como *Stipa ichu*. Además, se debe mencionar que, los arbustos y cactus no tienen en general una alta cobertura en los puntos monitoreados.

Figura 5 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la zona de operaciones



Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.1.3.4. DIVERSIDAD

De acuerdo a los índices o parámetros de diversidad en los puntos monitoreados, para el índice de Shannon-Wiener se registró una diversidad promedio moderada (H'=2.73 bits/ind.), teniendo como valor máximo el transecto O06 (H'=3.71 bits/ind.), correspondiente al matorral arbustivo, mientras que el valor mínimo se registró en el transecto F12-T1 (H'=1.74 bits/ind.), correspondiente al pajonal, 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 (1-D=0.79 probits/ind.) y equidad (J'=0.80), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad.

Cuadro 8 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la zona del proyecto

Cobertura vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Matorral	O03	9	50	2.44	0.75	0.77
	O03b	6	38	2.19	0.72	0.85
	O03c	5	76	2.15	0.76	0.92
	O04	8	115	2.09	0.70	0.70
	O08	11	87	3.15	0.87	0.91
	O06	19	86	3.71	0.90	0.87
	O26	16	100	3.11	0.82	0.78
	O30	6	39	2.31	0.77	0.89
	O09	12	99	3.02	0.85	0.84
	O15b	17	113	3.29	0.85	0.80
Pajonal	O15a	12	90	2.95	0.84	0.82
	O6b	15	84	3.27	0.86	0.84
	O10	9	85	2.37	0.73	0.75
	O34	10	92	1.81	0.55	0.54
	O15	11	80	2.17	0.63	0.63
	A17-T1-Tb	11	123	2.54	0.76	0.73
	A17-T2-Tb	11	99	2.38	0.72	0.69
	A25-T1-Tb	11	123	2.64	0.79	0.76
	A25-T2-Tb	14	109	2.90	0.80	0.76
	F02-T1	16	170	3.32	0.87	0.83
	F04-T1	12	116	3.12	0.85	0.87
	F04-T2	14	106	3.25	0.86	0.85
	F13	10	61	2.99	0.85	0.90
	F17	11	56	2.96	0.83	0.86
	F25	12	97	3.17	0.87	0.89
	F2-T2	14	130	3.06	0.80	0.80
	F31	11	154	2.61	0.78	0.75
	F05-T1	10	82	2.75	0.79	0.83
	F05-T2	9	35	2.39	0.74	0.75
	F06	11	68	3.23	0.88	0.93
	F07	10	80	2.95	0.85	0.89
	F10	11	80	2.61	0.77	0.76
	F12-T1	7	54	1.74	0.59	0.62
	F14-T2	7	56	2.15	0.71	0.77
	F35	7	87	1.86	0.62	0.66
	F26	10	96	2.79	0.82	0.84
	F03-T1	8	39	2.57	0.78	0.86

Cobertura vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	F09	8	69	2.11	0.68	0.70
	F15-T1-PJ	9	56	2.59	0.80	0.82
	F23	8	83	2.47	0.78	0.82
	F24	14	134	3.46	0.89	0.91
	F27	11	170	3.02	0.85	0.87
Bofedal	A34	13	180	2.99	0.84	0.81
	F11	10	138	3.01	0.86	0.91
	F28	13	146	3.11	0.85	0.84
Total		103	4231	2.73	0.79	0.80

Elaboración: ASILORZA, 2020.

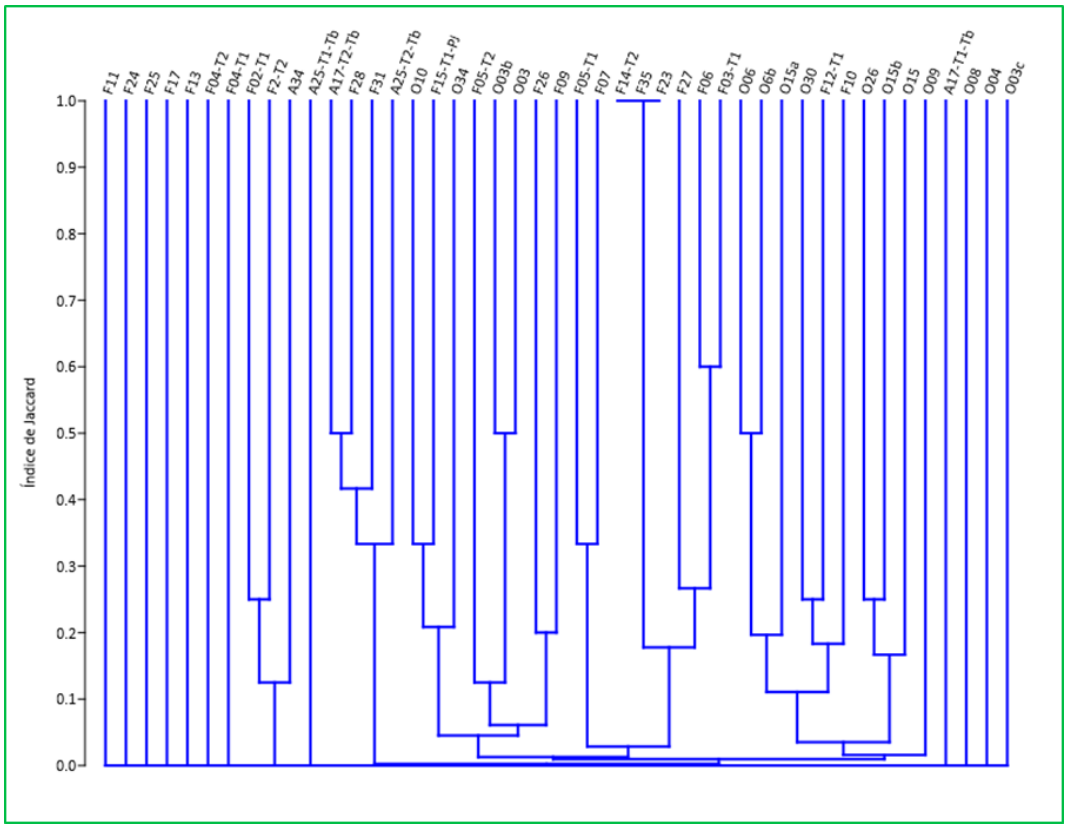
5.1.3.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

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.

El análisis de similaridad de Jaccard, muestra en general una similitud por debajo de 35%, es decir, que en su composición florística los puntos de monitoreo comparten cerca de un tercio o menos de las especies de flora; por tanto, predomina el recambio y no hay un agrupamiento notorio incluso entre coberturas vegetales. Las excepciones corresponden a la similaridad completa entre los transectos del pajonal F14-T2, F35 y F23, además de otros grupos pequeños que pueden fluctuar entre una similitud moderada que va de 40 a 65%.

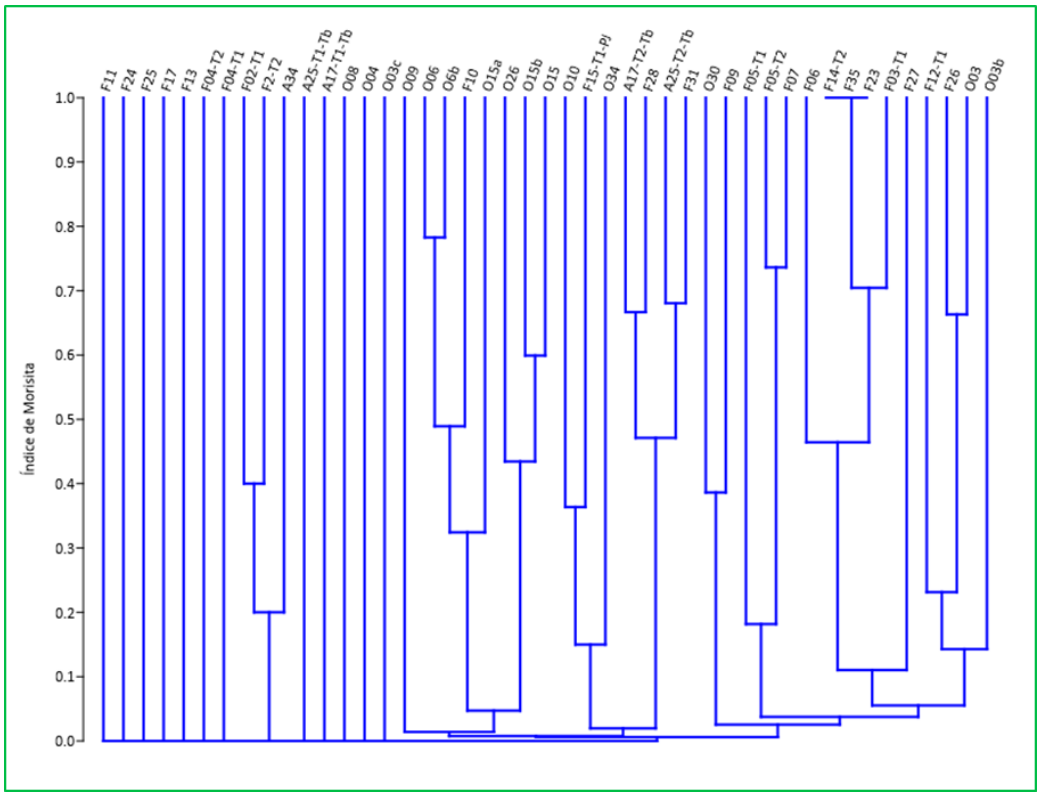
Con respecto al análisis de abundancia mediante la similaridad de Morisita, tampoco se observa un agrupamiento de especies notorio relacionado a las poblaciones de las especies dominantes, en general la similitud es de moderada, 50% hasta una completa disimilitud; la excepción también corresponden a los transectos F14-T2, F35 y F23 con similitud casi completa de poblaciones con especies dominantes, y otros grupos pequeños (generalmente pares) que pueden llegar a tener una similitud alta que varía entre 60 a 70%. (Figura 6 y 7)

Figura 6 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) por puntos de monitoreo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Figura 7 Dendrograma de similitud de Jaccard por puntos de monitoreo



Elaboración: ASILORZA, 2020

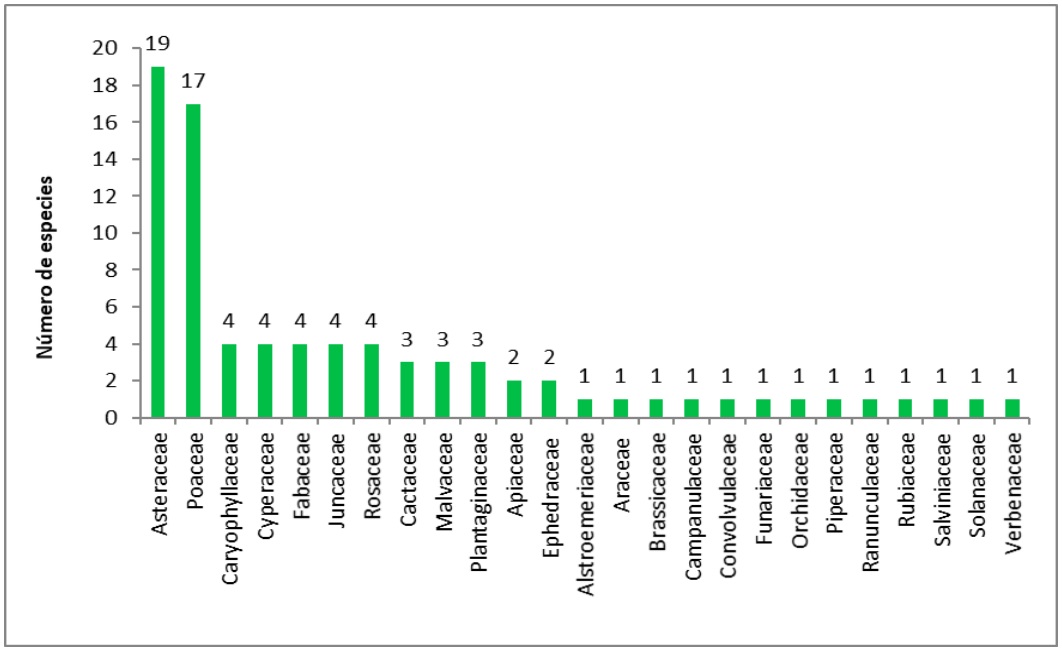
5.1.4. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

A. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Para el pajonal, se registró un total de 82 especies, repartidas en 25 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 78 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las asteráceas con 19 especies (23%) las que predominan, seguido de las poáceas o gramíneas con 17 especies (21%), las otras familias están representadas por cuatro (04) o menos especies. Los resultados son congruentes con la dominancia de asteráceas y poáceas en los Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010), claramente ambas familias sobresalen por encima del resto.

Figura 8 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Pajonal Andino

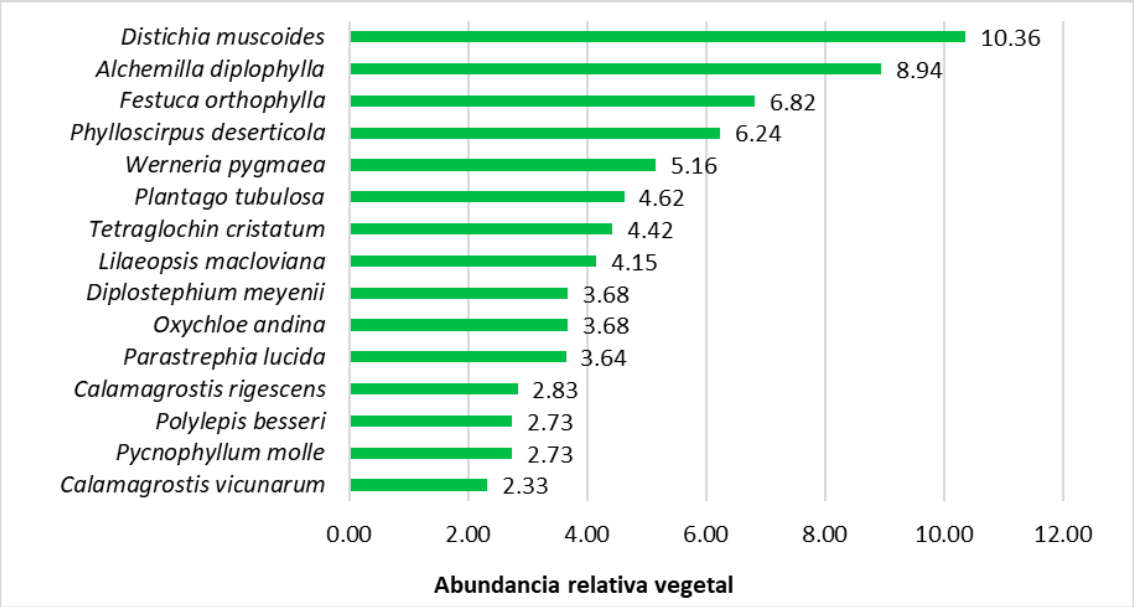


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En el pajonal, se muestra la importancia de las poblaciones de la juncácea *Distichia muscoides* (10.36%) y la rosácea *Alchemilla diplophylla* (8.94%), debido a la influencia del monitoreo en superficies húmedas o de transición entre el pajonal y bofedal. Se observa también la abundancia de la gramínea de porte vigoroso *Festuca orthophylla* (6.82%), la cual constituye el principal elemento de los pajonales y en mucho menor proporción las especies de *Calamagrostis rigescens* y *C. vicunarum*. Por tanto, respecto a la abundancia predomina la matriz de gramíneas y hierbas de pequeño tamaño influenciados por una gradiente de humedad.

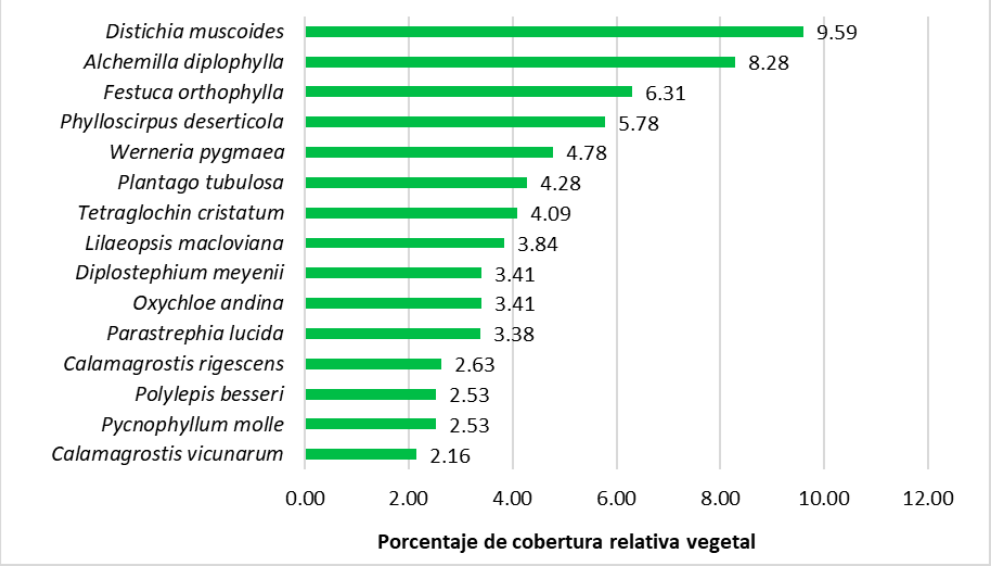
Figura 9 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Pajonal Andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie del pajonal, aunque de manera un poco menos notoria, porque se toma en cuenta la influencia de lugares sin vegetación; siguen siendo influyente en el recubrimiento; *D. muscoides* (9.59%), *A. diplophylla* (8.28%) y *F. orthophylla* (8.28%), otras especies notorias fueron la ciperácea *Phylloscirpus deserticola* (Cyperaceae) y la pequeña hierba rosulada *Werneria pygmaea*. Es notoria también la poca influencia de especies arbustivas.

Figura 10 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Pajonal Andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad para el pajonal en base al índice de Shannon-Wiener fue moderada (H'=2.69 bits/ind), variando H' desde 1.74 hasta 3.46bits/ind. La alta variación se explica por la heterogeneidad de los puntos monitoreados, en unos casos con una mayor preponderancia de pajonales en superficies secas (más dispersos), y en otros casos influenciados por superficies húmedas o de transición con los bofedales, en todo caso, generalmente se mantiene una matriz con diferentes proporciones de pajonal. Lo que también es representativo es la alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1; así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor promedio de 0.78 y 0.79, respectivamente.

Cuadro 9 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Pajonal Andino

Unidad de Vegetación	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Pajonal	O15a	12	90	2.95	0.84	0.82
	O6b	15	84	3.27	0.86	0.84
	O10	9	85	2.37	0.73	0.75
	O34	10	92	1.81	0.55	0.54
	O15	11	80	2.17	0.63	0.63
	A17-T1-Tb	11	123	2.54	0.76	0.73
	A17-T2-Tb	11	99	2.38	0.72	0.69
	A25-T1-Tb	11	123	2.64	0.79	0.76
	A25-T2-Tb	14	109	2.90	0.80	0.76
	F02-T1	16	170	3.32	0.87	0.83
	F04-T1	12	116	3.12	0.85	0.87
	F04-T2	14	106	3.25	0.86	0.85
	F13	10	61	2.99	0.85	0.90
	F17	11	56	2.96	0.83	0.86
	F25	12	97	3.17	0.87	0.89
	F2-T2	14	130	3.06	0.80	0.80
	F31	11	154	2.61	0.78	0.75
	F05-T1	10	82	2.75	0.79	0.83
	F05-T2	9	35	2.39	0.74	0.75
	F06	11	68	3.23	0.88	0.93
	F07	10	80	2.95	0.85	0.89
	F10	11	80	2.61	0.77	0.76
	F12-T1	7	54	1.74	0.59	0.62
	F14-T2	7	56	2.15	0.71	0.77
	F35	7	87	1.86	0.62	0.66
	F26	10	96	2.79	0.82	0.84
	F03-T1	8	39	2.57	0.78	0.86
	F09	8	69	2.11	0.68	0.70
	F15-T1-PJ	9	56	2.59	0.80	0.82
	F23	8	83	2.47	0.78	0.82
	F24	14	134	3.46	0.89	0.91
	F27	11	170	3.02	0.85	0.87
Total		82	2964	2.69	0.78	0.79

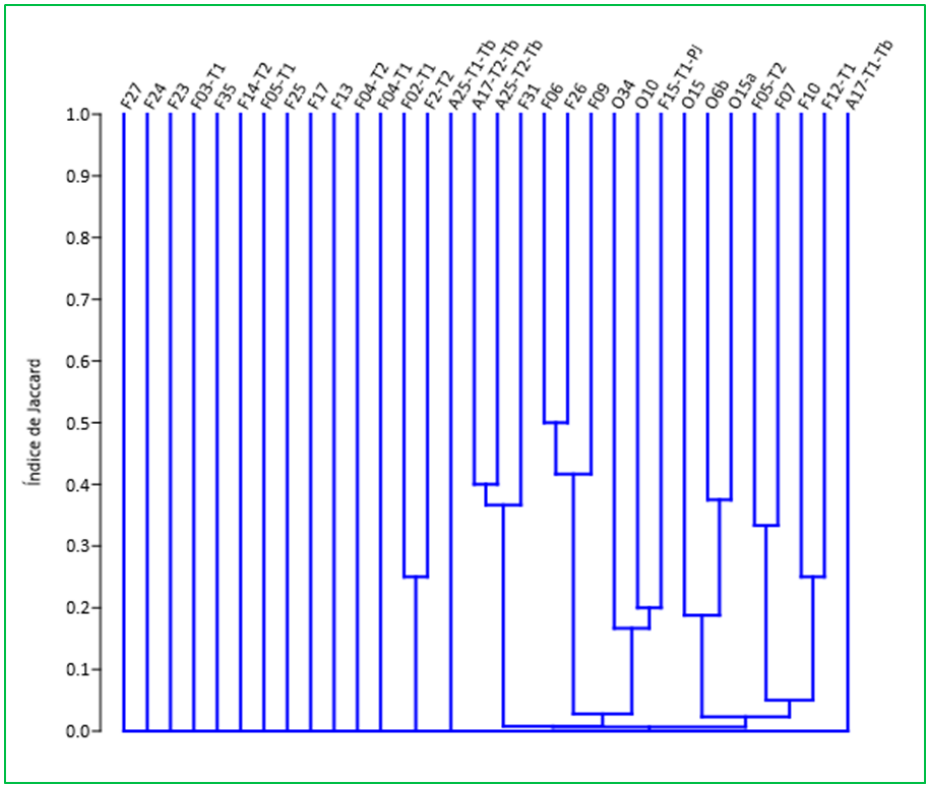
Elaboración: ASILORZA, 2020

Similitud de Jaccard y Morisita

El análisis mediante el índice de Jaccard muestra una similitud generalmente menor al 40 % entre la composición de los dos transectos que representan al pajonal, por tanto, las superficies evaluadas presentan un alto recambio de especies (Figura 11).

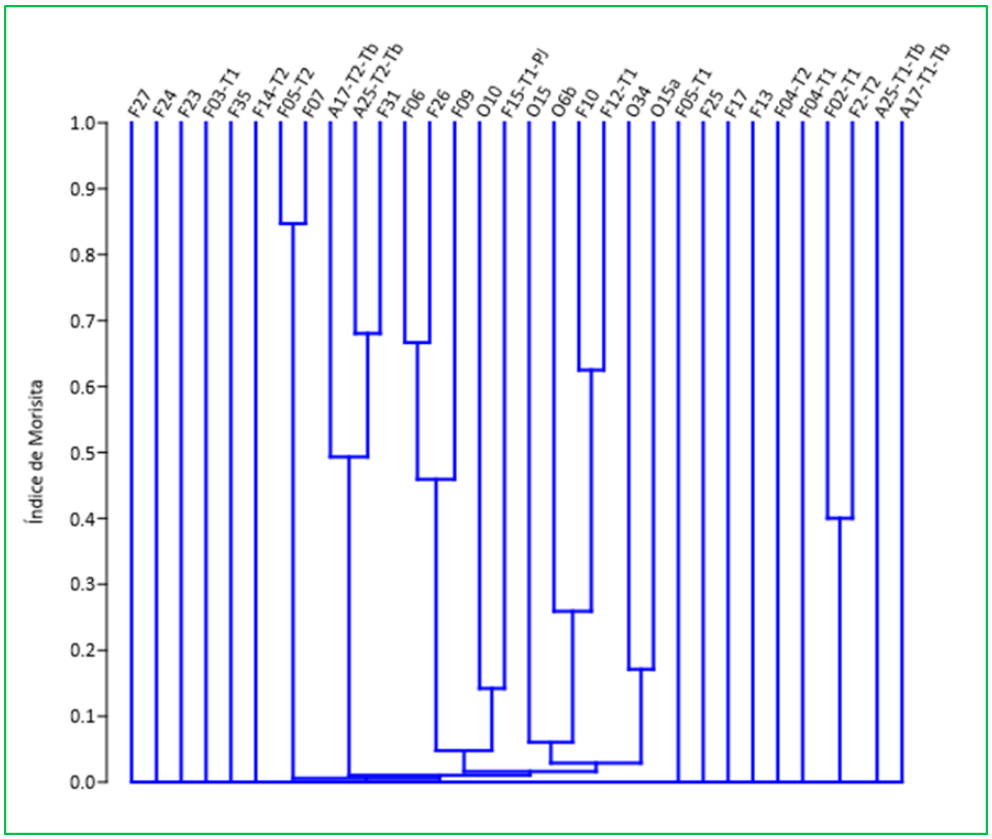
El análisis mediante el índice de Morisita, muestra una similitud generalmente menor al 30%, lo que implica diferencias marcadas entre las poblaciones de las especies dominantes, variando desde pajonales de superficies secas a zonas de transición con bofedales. Es importante indicar además que, el grupo de pajonales de zonas húmedas bien podría tratarse de bofedales o zonas de transición debido a las diferentes escalas de evaluación, ya que en las coberturas vegetales del MINAM (2015b) estas superficies figuran como pajonales, mientras que en el trabajo de campo se pudieron observar transectos con la presencia notable *D. muscoides* y otras especies adaptadas a zonas húmedas (Figura 12).

Figura 11 Dendrograma de similitud de Jaccard en la cobertura de Pajonal Andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Figura 12 Dendrograma de similitud de Morisita en la cobertura de Pajonal Andino



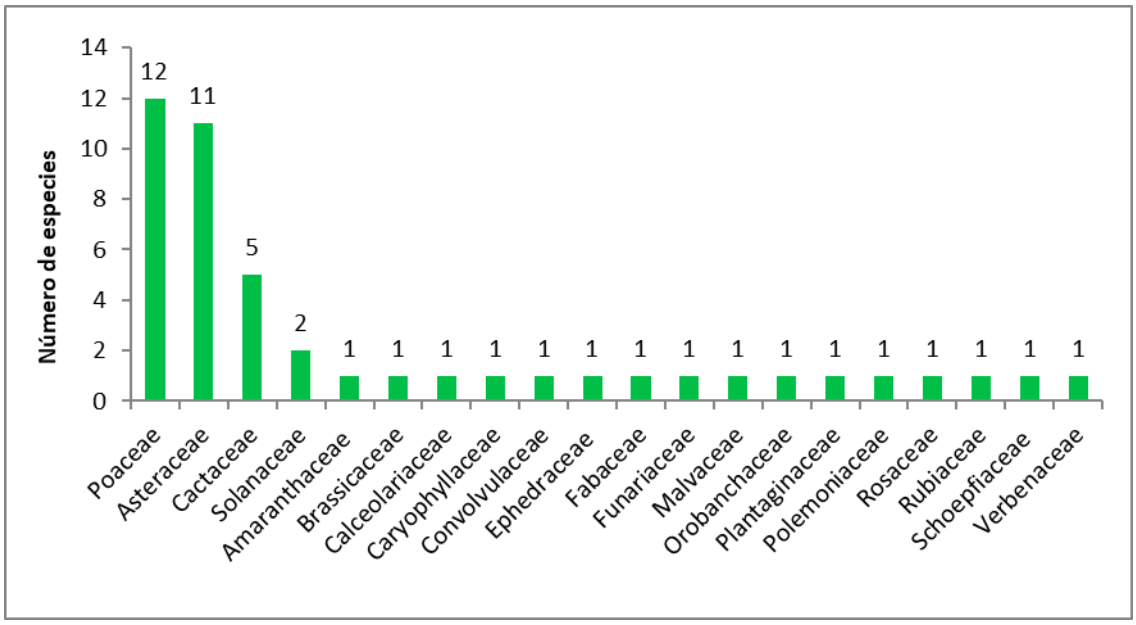
Elaboración: ASILORZA, 2020

B. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Para el matorral, se registró un total de 46 especies, repartidas en 20 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 42 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las poáceas o gramíneas con 12 especies (26%), seguidas de las asteráceas con 11 especies (24%); otras familias notorias son las cactáceas con 5 especies (11%) y las solanáceas con 2 especies (4%), las otras familias están representadas por una (01) sola especie. Estos resultados sobre las familias dominantes concuerdan también con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010), en donde predominan las compuestas y gramíneas; asimismo, es importante mencionar que en la cobertura vegetal se encuentran relictos de bosques de *Polylepis besseri* (Rosaceae).

Figura 13 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo

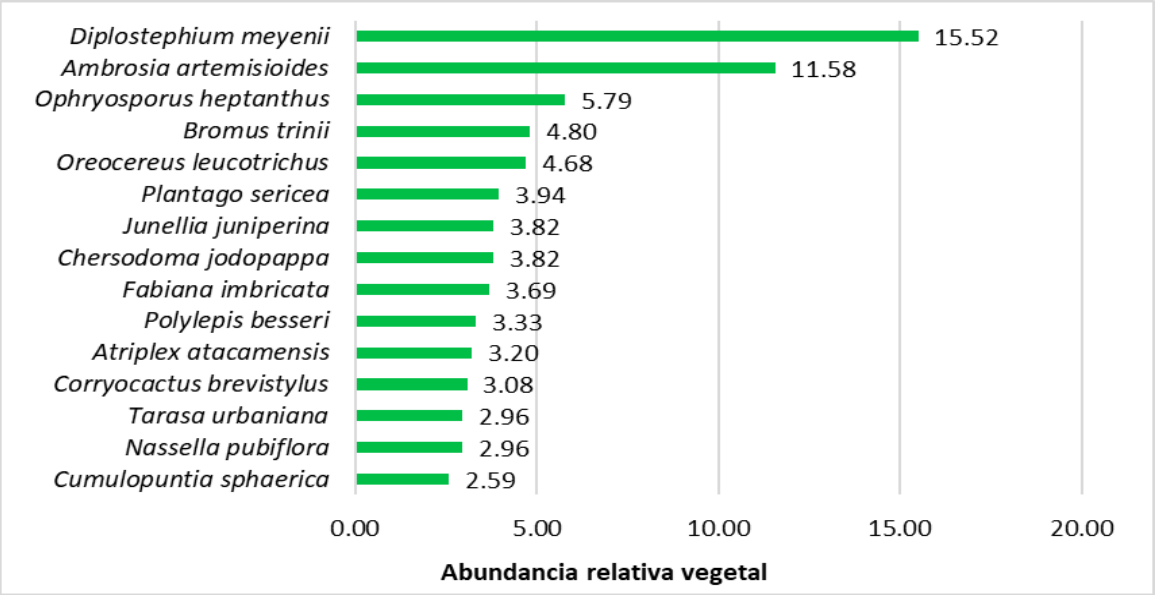


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia y cobertura

En el matorral, se muestra la importancia de la especie arbustiva de Asteraceae, *D. meyenii*, la cual alcanza hasta el 15.52% de abundancia respecto a todas las especies, por tanto, es notoria la influencia de las poblaciones de este arbusto para la cobertura; las otras dos especies notables en abundancia corresponden también a arbustos: *Ambrosia artemisioides* (11.58%) y *Ophryosporus heptanthus* (5.79%); asimismo, es notoria la presencia de la gramínea *Bromus trinii (*4.80%) que forman parte de la vegetación acompañante en los matorrales.

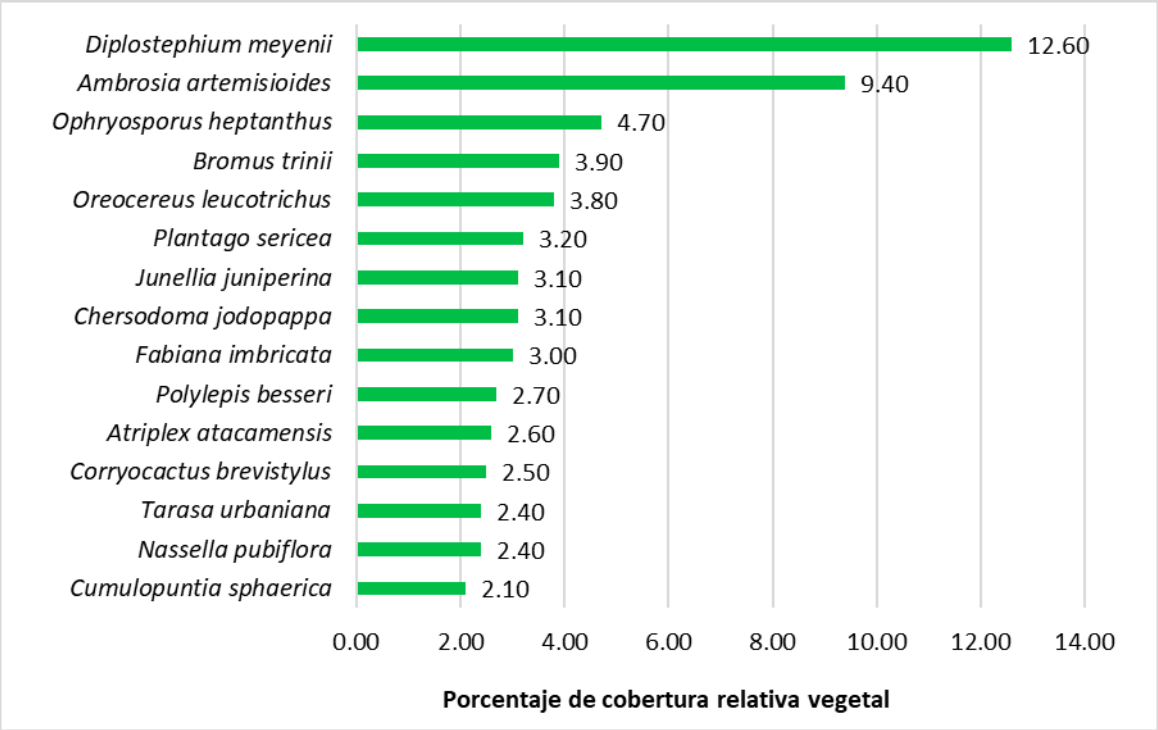
Figura 14 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, que mide además la influencia de áreas sin vegetación, se sigue mostrando la influencia notoria de *D. meyenii*, con hasta un 12.60% de cobertura relativa, las otras especies importantes también son los arbustos *A. artemisioides* (9.40%) y *O. heptanthus* (4.70%), además, es notoria la cobertura de la gramínea *Bromus trinii* (3.90%). En síntesis, la cobertura muestra la importancia de los matorrales, sobre todo de las especies de asteráceas, las cuales se alternan con cactáceas, gramíneas y hasta pequeños rodales o relictos de *P. besseri*.

Figura 15 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad para los matorrales en base al índice de Shannon-Wiener fue moderada (H'=2.62 bits/ind), variando desde H' desde 1.81 hasta 3.71 bits/ind. La alta variación de diversidad se explica porque en el transecto O06, la diversidad está influenciada por la presencia de hasta 19 especies, mientras que en el O34 existe una alta dominancia de solo una especie, correspondiente al arbusto *D. meyenii*. No obstante, se observa una equidad medianamente alta, esto se corrobora con los índices de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J'), donde los valores están más próximos a 1(superior a 0.70) a excepción del punto de monitoreo O34 donde dominan los arbustos (*D. meyenii*).

Cuadro 10 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo

Cobertura Vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Matorral	O03	9	50	2.44	0.75	0.77
	O03b	6	38	2.19	0.72	0.85
	O03c	5	76	2.15	0.76	0.92
	O04	8	115	2.09	0.70	0.70
	O08	11	87	3.15	0.87	0.91
	O06	19	86	3.71	0.90	0.87
	O6b	15	84	3.27	0.86	0.84
	O09	12	99	3.02	0.85	0.84

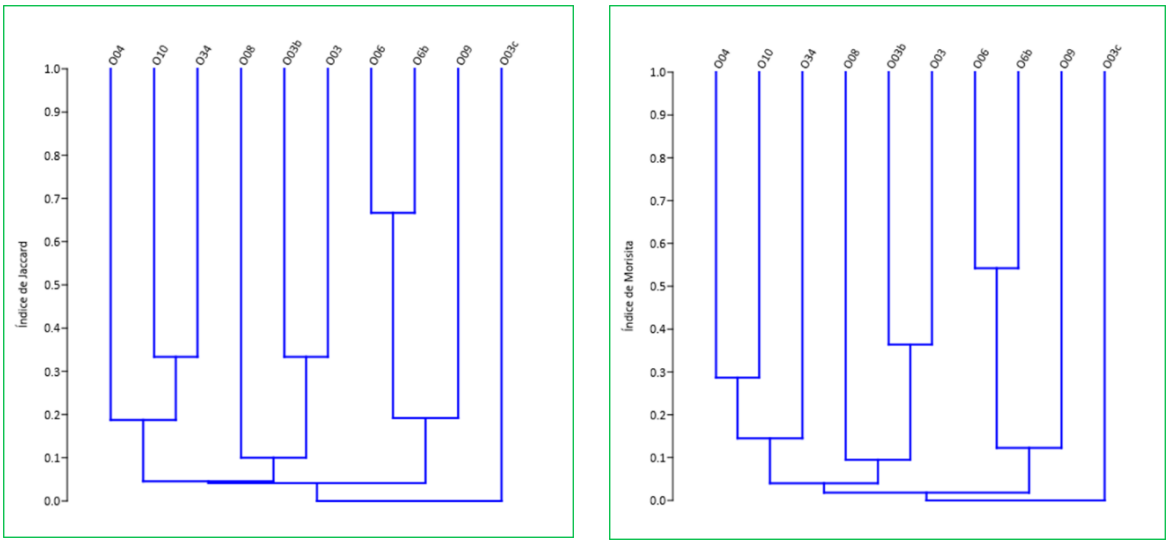
Cobertura Vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	O10	9	85	2.37	0.73	0.75
	O34	10	92	1.81	0.55	0.54
Total		42	812	2.62	0.77	0.80

Elaboración: ASILORZA, 2020

Similitud de Jaccard y Morisita

El análisis mediante el índice de Jaccard muestra una similitud inferior al 35% entre la composición de los dos transectos que representan la cobertura, a excepción de los transectos O06 y O06b que se agrupan hasta cerca del 70%; por tanto, las superficies evaluadas presentan un alto recambio de especies (Figura 16). El análisis mediante el índice de Morisita, tampoco muestra una alta similitud, en general los transectos presentan una similaridad poblacional por debajo de 40%; a excepción nuevamente de los transectos O06 y O06b (alrededor del 55%). Este resultado muestra que el matorral es bastante heterogéneo en cuanto especies y poblaciones, por ejemplo, algunos parches presentan la presencia de rodales de cactáceas o están próximos a ríos, mientras que otros presentan relictos de *Polylepis* (Figura 16)

Figura 16 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

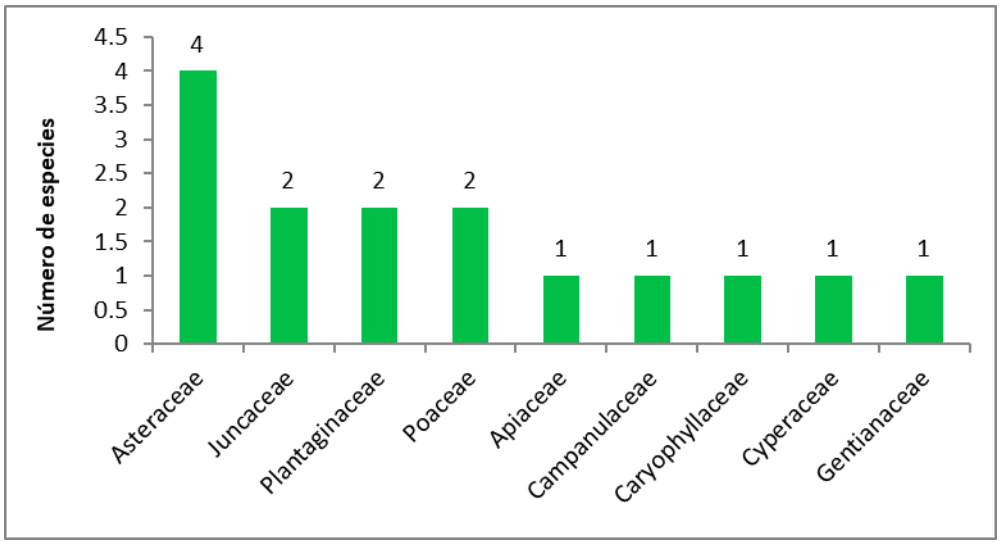
C. BOFEDAL

Composición y riqueza

Para el Bofedal, influenciado por la presencia de agua, se registró un total de 16 especies, repartidas en 10 familias botánicas. Se debe indicar que, todas las especies fueron registradas en la evaluación

cuantitativa. Con respecto a la composición, la familia con mayor número de especies fue Asteraceae, con 4 especies (25%), por otro lado, el resto de las familias está representado por dos (02) o menos especies. Estos resultados sobre las familias dominantes siguen siendo coherentes con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); sin embargo, en esta formación se observa también la presencia de familias como Juncaceae y Plantaginaceae, las cuales incluyen especies adaptadas a superficies con alta humedad.

Figura 17 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Bofedal

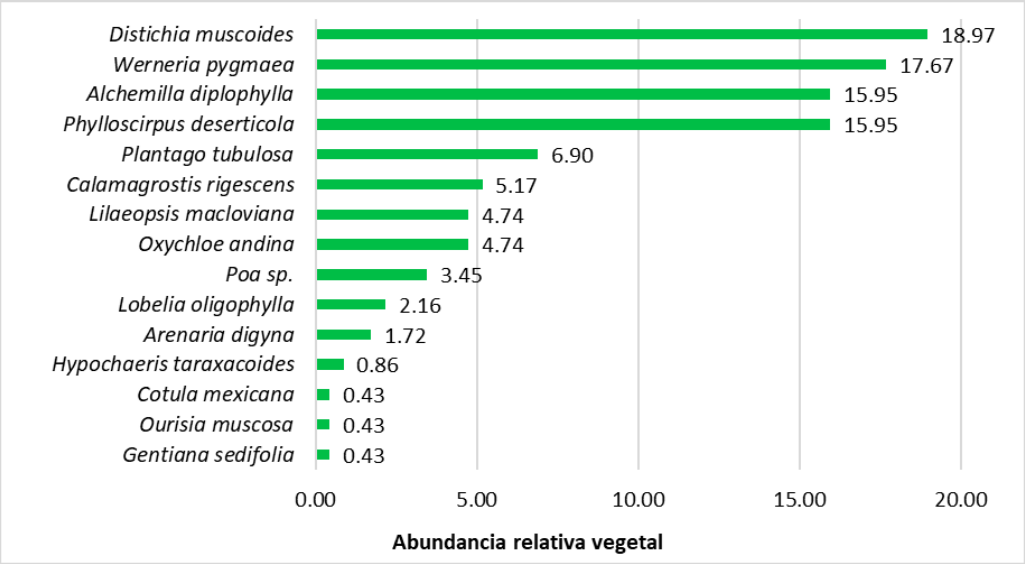


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia y cobertura

En los bofedales, la especie con mayor abundancia corresponde a *D. muscoides* (18.97%), lo que implica que esta especie se correlaciona con la turbera de *Distichia*; otras especies abundantes fueron *W. pygmaea* (17.67%), *A. diplophylla, P. desertícola* ambos con (15.95%), y *Plantago tubulosa* (6.90%), todas ellas típicas también de los bofedales. Es importante señalar que, las hierbas rosuladas de pequeño tamaño son las principales especies dominantes en los bofedales.

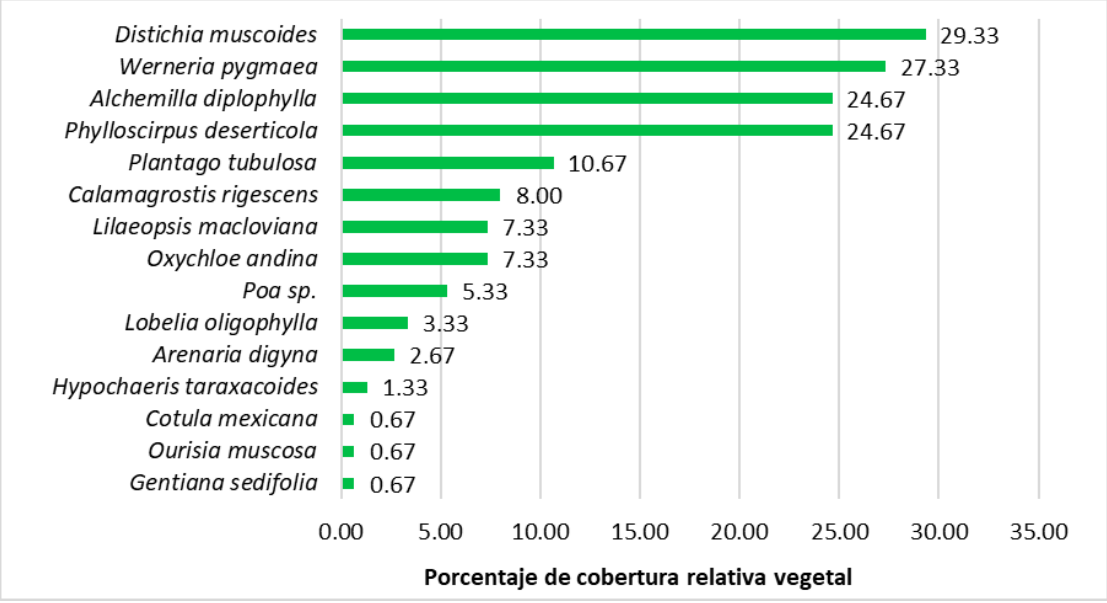
Figura 18 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Bofedal



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie en el bofedal, pero aquí además se observa un ligero incremento en representatividad, debido a que, la vegetación herbácea crece muy densamente por la disponibilidad de agua; las especies con mayor recubrimiento son: *D. muscoides* (29.33%), *W. pygmaea* (27.33%), *A. diplophylla, P. desertícola* ambos con (24.67%), y *Plantago tubulosa* (10.67%). En síntesis, la matriz de vegetación está asociada fuertemente a la turbera de *Distichia* o bofedales, con la presencia notable de plantas formando cojinetes y con alta profundidad de materia orgánica.

Figura 19 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la cobertura de Bofedal



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad para los bofedales en base al índice de Shannon-Wiener es moderadamente alta (H'=3.04bits/ind), variando H' desde 2.991 hasta 3.11bits/ind. Se observa una relativa baja variación en la diversidad debido a que predominan plantas adaptadas a los cuerpos de agua, como *D. muscoides, A. diplophylla* y *L. macloviana*. Asimismo, en los tres transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.84, lo que implica que los bofedales son más uniformes en cuanto a las especies que la conforman y sus poblaciones.

Cuadro 11 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la cobertura de Bofedal

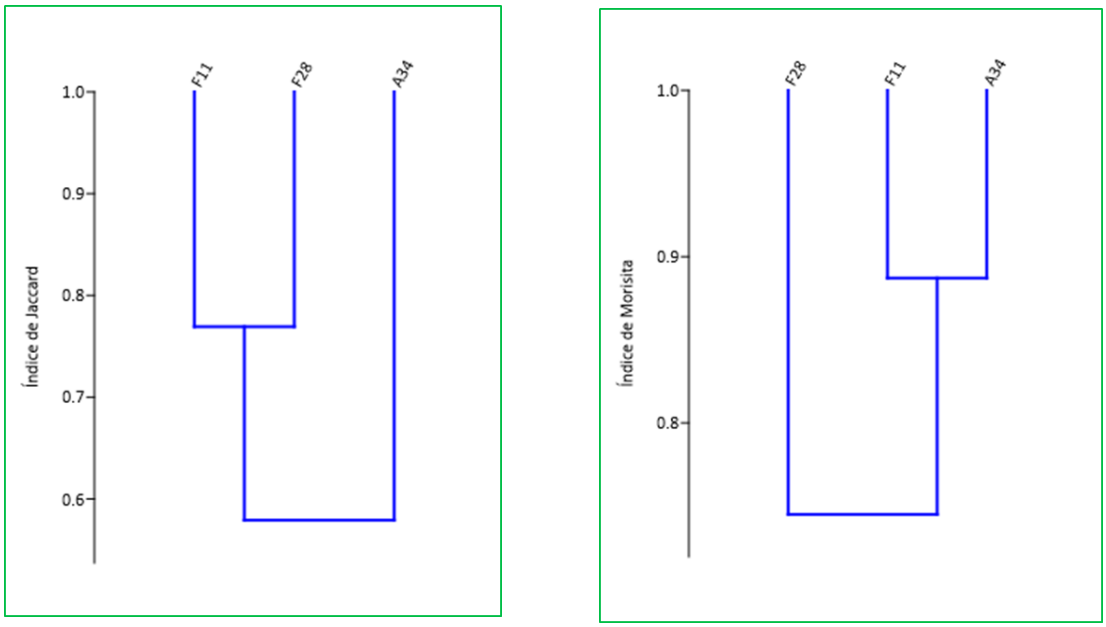
Cobertura Vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Bofedal	A34	13	180	2.99	0.84	0.81
	F11	10	138	3.01	0.86	0.91
	F28	13	146	3.11	0.85	0.84
Total		20	464	3.04	0.85	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2020

Similitud de Jaccard y Morisita

El análisis mediante el índice de Jaccard muestrea una similitud alta que va desde agrupamiento próximo al 60% hasta cerca del 80% de similitud en la composición de especies de los transectos que conforman el bofedal; esto implica que el bofedal en general es identificable florísticamente.
El análisis mediante el índice de Morisita, muestra una similaridad alta, superior al 70%, influenciada por las poblaciones *D. muscoides* y otras especies de hierbas asociadas a bofedal como *Werneria pygmaea, Alchemilla diplophylla, Plantago tubulosa.*

Figura 20 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Bofedal



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.1.5. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

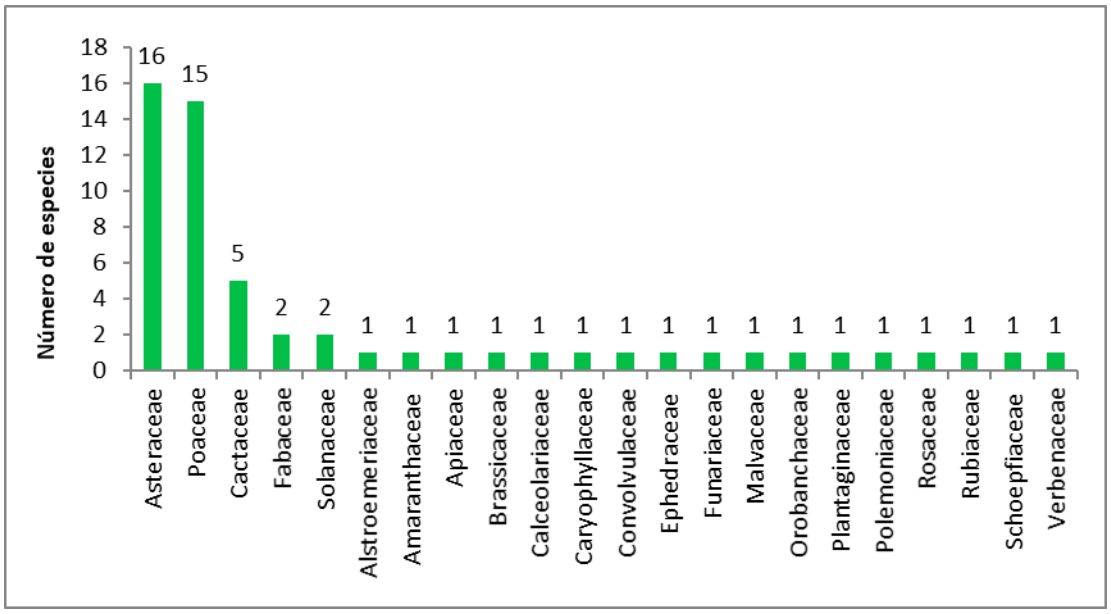
5.1.5.1. ZONA DE OPERACIONES

- **Composición y riqueza**

Se registró un total de 57 especies de plantas para la Zona de Operaciones, incluyendo la evaluación cuantitativa y los registros cualitativos, esta riqueza esta agrupada en 22 familias botánicas y 19 órdenes. Del total de especies, el 96% corresponde a las plantas con flores (angiospermas), mientras que un 2% corresponde a las gimnospermas y otro 2% a los briofitos.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en la Zona de Operaciones, dominan las asteráceas o compuestas con 16 especies (28%), seguidas de las poáceas o gramíneas con 15 especies (26%), a mayor distancia se ubican las cactáceas con 5 especies (9%); en el resto de los casos se registraron entre una (01) a dos (02) 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.

Figura 21 Riqueza de familias de flora en la Zona de Operaciones



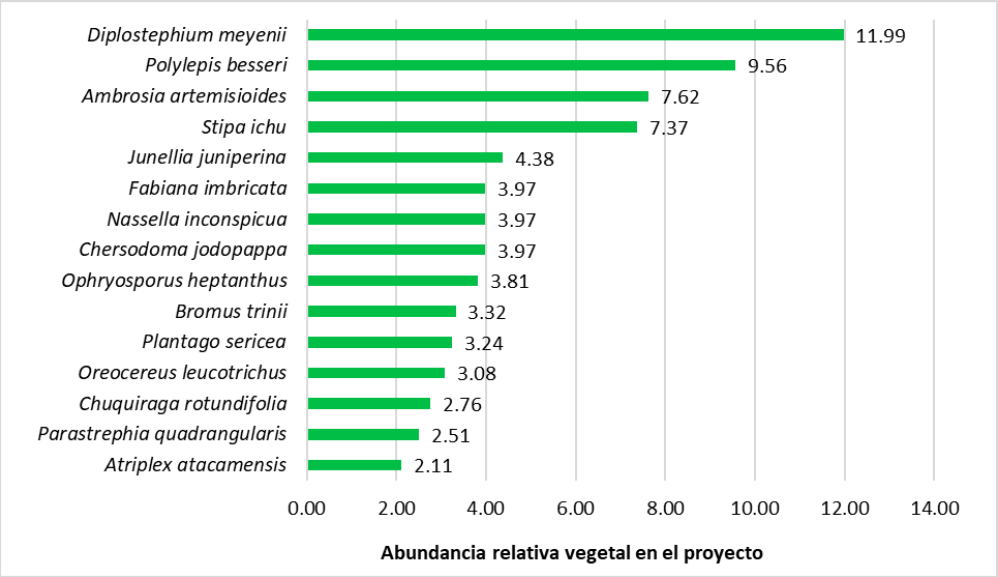
Elaboración: ASILORZA, 2020.

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 intersección. De las especies reportadas en el muestreo cuantitativo, las de mayor abundancia son; el arbusto *Diplostephium meyenii* (11.99%), los árboles y las plántulas de *Polyepis besseri* (9.56%), el arbusto *Ambrosia artemisioides* (7.62%), la gramínea vigorosa del pajonal *Stipa Ichu* (7.37%) y el arbusto *Junellia juniperina* (4.38%).

Esto indica la influencia de la vegetación arbustiva en las estaciones de monitoreo de flora, además es notoria la presencia de *P. besseri* en los relictos de bosque evaluados y la abundancia de *S. ichu* como principal elemento de las gramíneas. Asimismo, numerosas especies tienen escasa abundancia relativa, lo que implica que en general, en el área monitoreada, predominan la vegetación arbustiva interrelacionada con pajonales y bosques relictos.

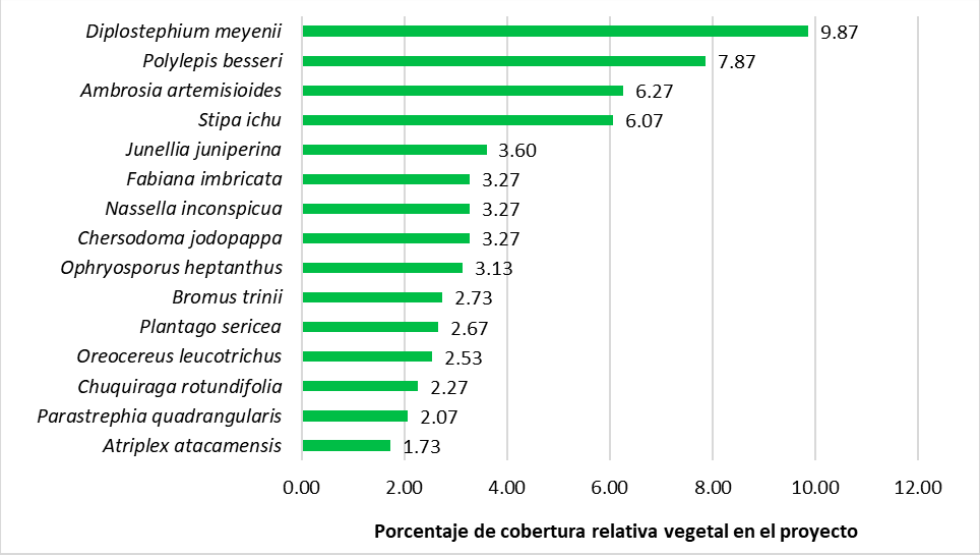
Figura 22 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la Zona de Operaciones



Elaboración: ASILORZA, 2020.

En lo referente a la cobertura, calculada en base al número de toques de las especies respecto al total toques evaluados en los transectos, los datos son parecidos a la abundancia, sin embargo, toma en consideración superficies que no contaron con vegetación (roca, suelo, materia orgánica). Las especies dominantes en cobertura siguendo siendo las mismas especies arbustivas abundantes como; *D. meyenii* (9.87%), *A. artemisioides* (6.27%), *J. juniperina* (3.60%), tambien es notoria la cobertura de *P. besseri* (7.87%) en los relictos y *S. ichu* (6.07%) como parte de los pajonales. Además, se debe mencionar que, las especies herbáceas y los cactus no tienen en general una alta cobertura respecto a los arbustos y los relictos de bosque

Figura 23 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la Zona de Operaciones



Elaboración: ASILORZA, 2020.

- **Diversidad**

De acuerdo a los índices o parámetros de diversidad en la Zona de Operaciones, para el índice de Shannon-Wiener se registró una diversidad promedio moderada (H'=2.67 bits/ind.), teniendo como valor máximo el transecto O06 (H'=3.71 bits/ind.), correspondiente a una formación mixta de pajonal y matorral, mientras que el valor mínimo se registró en el transecto O34 (H'=1.81 bits/ind.), correspondiente al Matorral, lo que implica que la diversidad que varía según parches o formaciones vegetales probablemente condicionadas por aspectos de microsistemas. Cabe resaltar que la zona muestra una distribución relativamente semejante entre las especies y sus poblaciones, esto explicado por los índices de Simpson (1-D=0.77 probits/ind.) y equidad (J'=0.79), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad.

Cuadro 12 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en zona de operaciones

Punto de Monitoreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
O03	9	50	2.44	0.75	0.77
O03b	6	38	2.19	0.72	0.85
O03c	5	76	2.15	0.76	0.92
O04	8	115	2.09	0.7	0.7
O08	11	87	3.15	0.87	0.91
O09	12	99	3.02	0.85	0.84
O10	9	85	2.37	0.73	0.75
O34	10	92	1.81	0.55	0.54
O15	11	80	2.17	0.63	0.63
O15b	17	113	3.29	0.85	0.8
O06	19	86	3.71	0.9	0.87
O26	16	100	3.11	0.82	0.78
O30	6	39	2.31	0.77	0.89
O15a	12	90	2.95	0.84	0.82
O6b	15	84	3.27	0.86	0.84
Total	52	1234	2.67	0.77	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.1.5.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

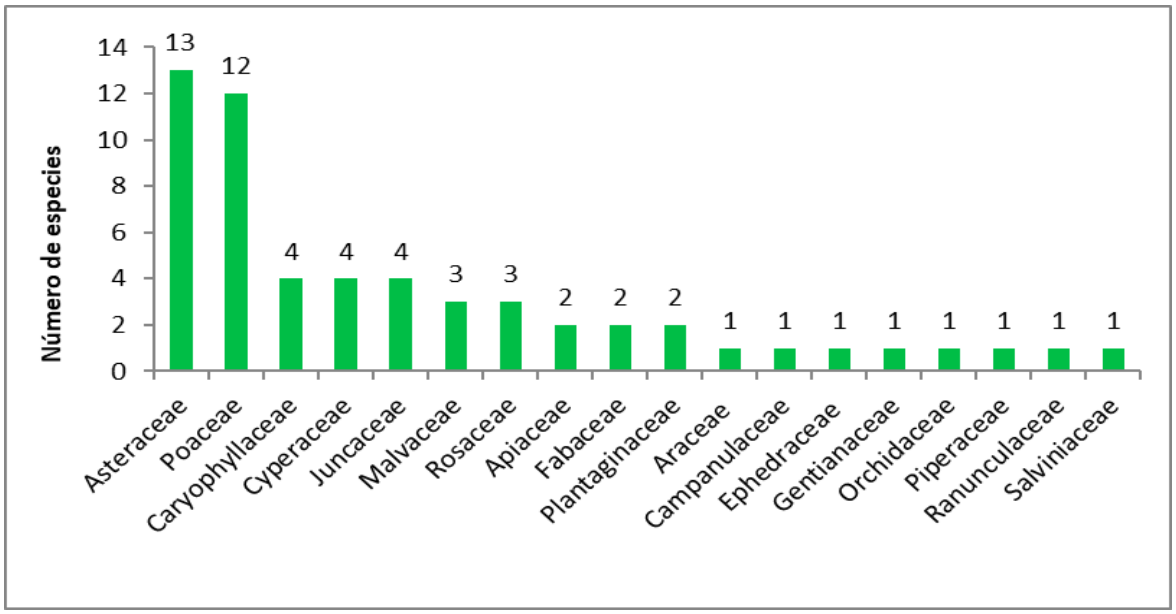
- **Composición y riqueza**

Se registró un total de 57 especies de plantas para la Zona de Abastecimiento, incluyendo la evaluación cuantitativa y los registros cualitativos, esta riqueza esta agrupada en 18 familias botánicas y 17 órdenes. Del total de especies, el 96% corresponde a las plantas con flores (angiospermas), mientras que un 2% corresponde a las gimnospermas y otro 2% a los pteridofitos o helechos.

Con respecto al número de familias más representativas encontradas en la Zona de Abastecimientos, dominan las asteráceas o compuestas con 13 especies (23%), seguidas de las

poáceas o gramíneas con 12 especies (21%), a mayor distancia se ubican las cariofiláceas, ciperáceas y juncáceas, las tres familias con 4 especies registradas (7%); el resto de las familias presentaron tres (03) o menos especies. El patrón mostrado la dominancia de Asteraceae y Poaceae es típica en la composición florística de los ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Flores *et al.,* 2005), presentando la zona un mosaico de formaciones que van desde las turberas de *Distichia* hasta los pajonales y matorrales.

Figura 24 Riqueza de familias de flora en la Zona de Abastecimiento

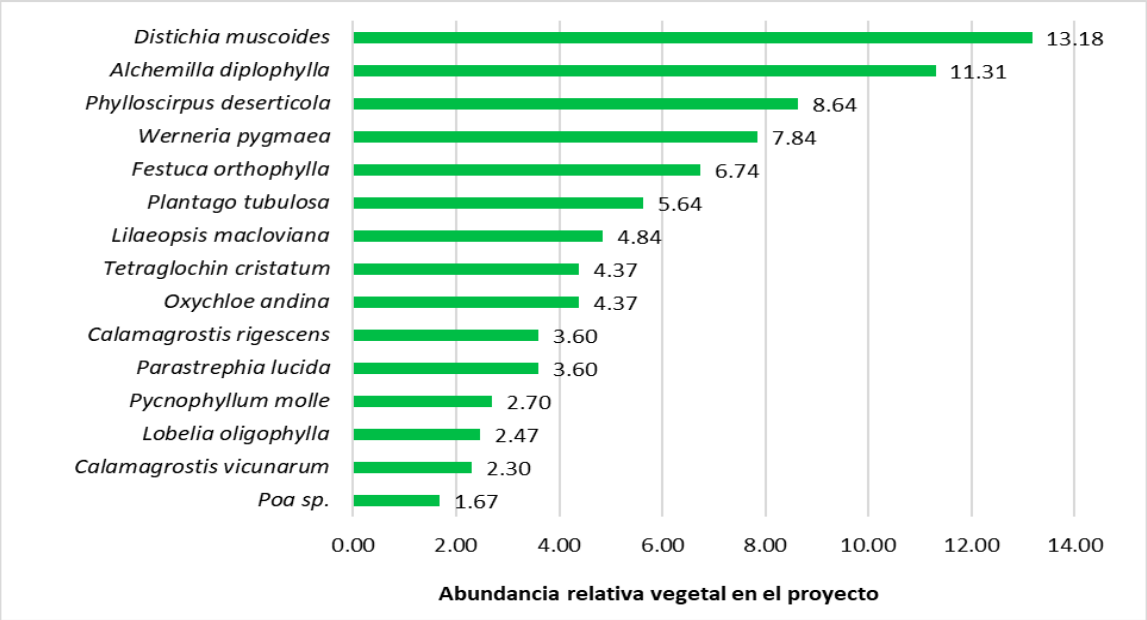


Elaboración: ASILORZA, 2020.

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 fuerob; la hierba que forma turberas *Distichia muscoides* (13.18%), la hierba encontradas en zonas muy húmedas *Alchemilla diplophylla* (11.31%), la ciperácea *Phylloscirpus deserticola* (8.62%), la hierba rosulada de pequeño tamaño *Werneria pygmaea* (7.84%) y la gramínea *Festuca orthophylla* (6.74%). Esto indica una vegetación dominada por la presencia de hierbas cespitosas o que forman cojines, y gramíneas de porte alto (pajonales). Asimismo, gran parte de las especies con mayor abundancia crecen o se desarrollan en la turbera de *Distichia* o formaciones como el césped de arroyo, es decir asociadas a cuerpos de agua.

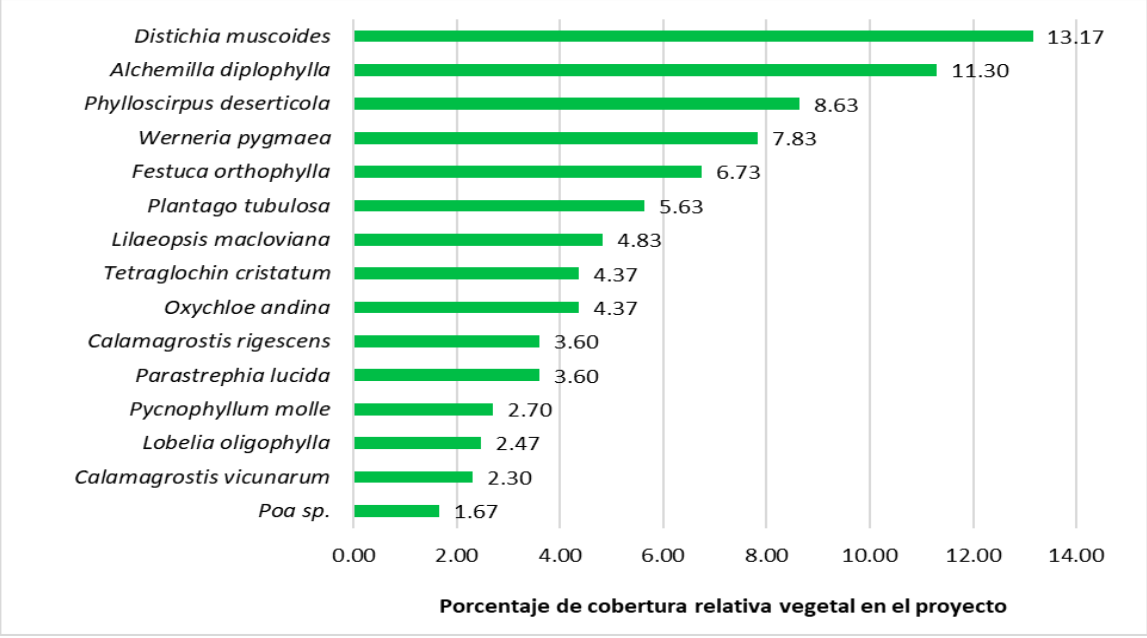
Figura 25 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la Zona de Abastecimiento



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, calculada en base al número de toques de las especies entre el total toques evaluados en los transectos, los datos son muy parecidos a la abundancia, debido a que las evaluaciones se realizarón en superficies con alta cobertura de plantas. Las especies dominantes en cobertura son las mismas que las especies abundantes: *D. muscoides* (13.17%), *A. diplophylla* (11.30%), *P. deserticola* (8.63%). La información corrrobora la dominancia de los herbáceas en esta Zona.

Figura 26 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la Zona de Abastecimiento



Elaboración: ASILORZA, 2020.

DIVERSIDAD

De acuerdo a los índices o parámetros de diversidad en la Zona de Abastecimiento, para el índice de Shannon-Wiener se registró una diversidad promedio moderada (H'=2.76 bits/ind.), teniendo como valor máximo el transecto F24 (H'=3.46 bits/ind.), correspondiente a una formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo, mientras que el valor mínimo se registró en el transecto F12-T1 (H'=1.74 bits/ind.), correspondiente a la formación mixta de pajonal y matorral, lo que implica que la diversidad que varía según parches o formaciones vegetales probablemente condicionadas por aspectos de microsistemas y la húmeda. Cabe resaltar que la zona muestra una distribución relativamente semejante entre las especies y sus poblaciones, esto explicado por los índices de Simpson (1-D=0.80 probits/ind.) y equidad (J'=0.81), donde se observan valores próximos a 1, es decir valores cercanos a la máxima uniformidad.

Cuadro 13 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la Zona de Abastecimiento

Punto de monitoreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
A17-T1-Tb	11	123	2.54	0.76	0.73
A17-T2-Tb	11	99	2.38	0.72	0.69
A25-T1-Tb	11	123	2.64	0.79	0.76
A25-T2-Tb	14	109	2.9	0.8	0.76
F02-T1	16	170	3.32	0.87	0.83
F04-T1	12	116	3.12	0.85	0.87
F04-T2	14	106	3.25	0.86	0.85
F13	10	61	2.99	0.85	0.9
F17	11	56	2.96	0.83	0.86
F25	12	97	3.17	0.87	0.89
F2-T2	14	130	3.06	0.8	0.8
F31	11	154	2.61	0.78	0.75
F05-T1	10	82	2.75	0.79	0.83
F05-T2	9	35	2.39	0.74	0.75
F06	11	68	3.23	0.88	0.93
F07	10	80	2.95	0.85	0.89
F10	11	80	2.61	0.77	0.76
F12-T1	7	54	1.74	0.59	0.62
F14-T2	7	56	2.15	0.71	0.77
F35	7	87	1.86	0.62	0.66
F26	10	96	2.79	0.82	0.84
F03-T1	8	39	2.57	0.78	0.86
F09	8	69	2.11	0.68	0.7
F15-T1-PJ	9	56	2.59	0.8	0.82
F23	8	83	2.47	0.78	0.82
A34	13	180	2.99	0.84	0.81
F11	10	138	3.01	0.86	0.91
F24	14	134	3.46	0.89	0.91
F27	11	170	3.02	0.85	0.87
F28	13	146	3.11	0.85	0.84
Total	55	2997	2.76	0.8	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.1.6. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

Dentro de cada cobertura vegetal se observó en campo diversas formaciones vegetales, las que son detalladas a continuación

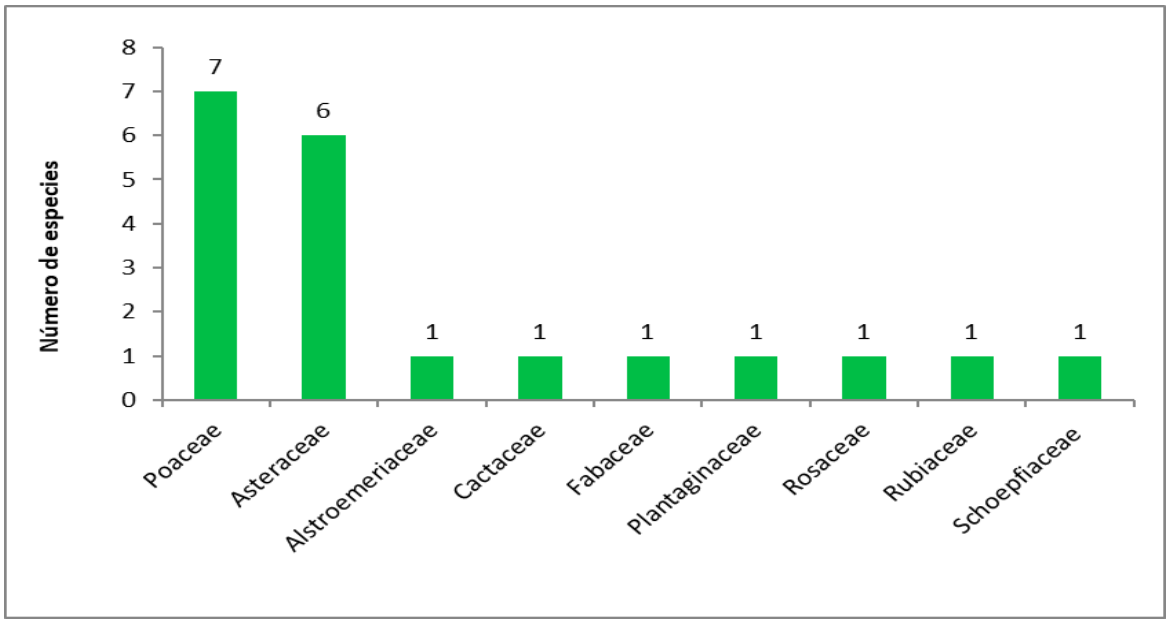
ZONA DE OPERACIONES

A. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL, MATORRAL Y POLYLEPIS

- **Composición y riqueza**

Los puntos ubicados en esta unidad de vegetación fueron O15 y O15b.
Para la unidad mixta pajonal-matorral-*Polylepis*, se registró un total de 20 especies, repartidas en 9 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 19 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las poáceas o gramíneas con 7 especies (35%), seguidas de las asteráceas con 6 especies (30%); las otras familias están representadas por una (01) sola especie. Estos resultados sobre las familias dominantes concuerdan también con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010), en donde predominan las compuestas y gramíneas; asimismo, es importante mencionar que en esta formación se encuentran relictos de bosques de *Polylepis besseri* (Rosaceae).

Figura 27 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*

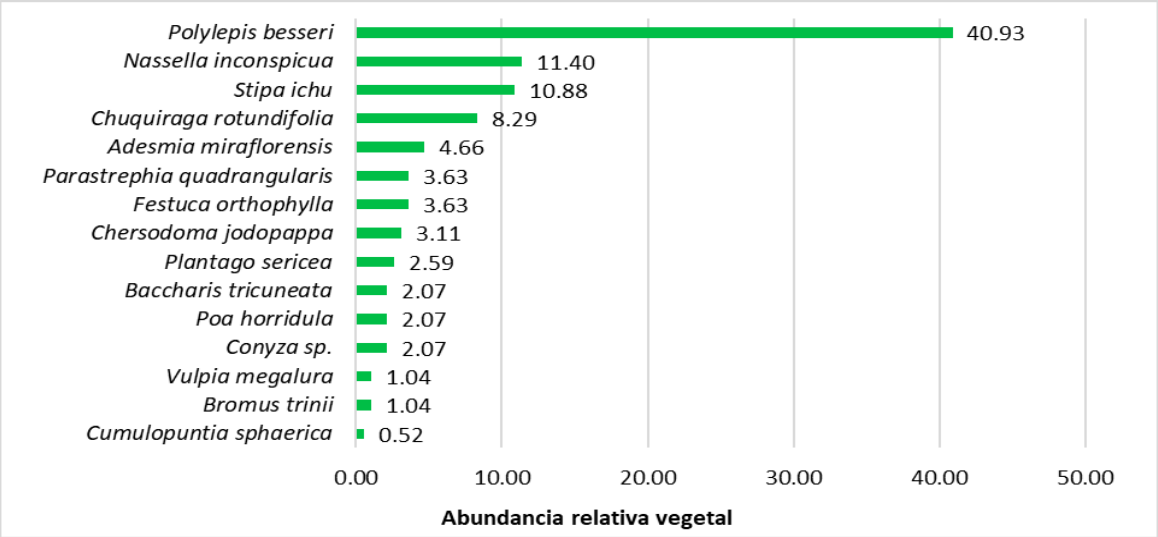


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia y Cobertura

En la unidad mixta (pajonal-matorral-*Polylepis*), se muestra la importancia de la especie arbórea de rosácea *P. besseri*, la cual alcanza hasta el 40.93% de abundancia respecto a las otras especies, por tanto, es notoria la influencia de estos árboles altoandinos en esta formación; las otras dos especies notables en abundancia corresponden a las gramíneas *Nassella inconspicua* (11.40%) y *S. ichu* (10.88%) y el arbusto *Chuquiraga rotundifolia* que forman parte de los pajonales y matorrales dispersos

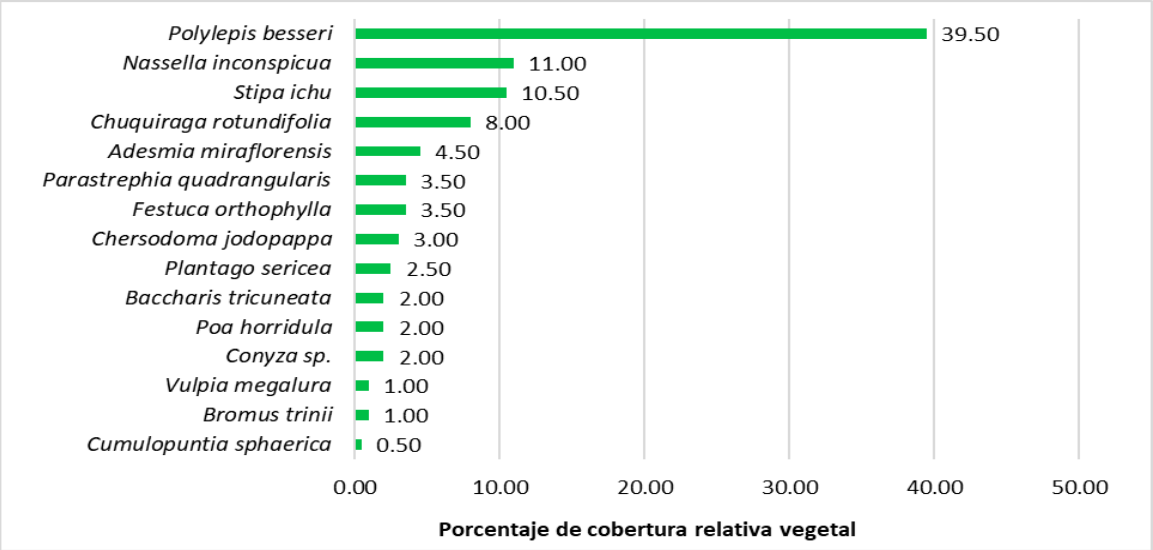
Figura 28 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, que mide además la influencia de áreas sin vegetación, sigue mostrando la influencia notoria de *P. besseri*, con hasta un 39.50% de cobertura relativa, las otras especies importantes siguen siendo las gramíneas de porte alto *N. inconspicua* (11.00%) y *S. ichu* (10.50%), además del arbusto *C. rotundifolia* (8.00%). En síntesis, la cobertura también muestra la importancia de los bosques relictos de *Polylepis* sobre una matriz de pajonales y matorrales.

Figura 29 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para la unidad en base al índice de Shannon-Wiener es moderada (H'=2.73 bits/ind), variando desde H' desde 2.17 hasta 3.29 bits/ind. La alta variación de diversidad, se explica porque en el transecto O15b, la diversidad está influenciada por la presencia de poblaciones relativamente semejantes de *P. besseri*, *N. inconspicua*, *S. ichu* y *C. rotundifolia,* mientras que en el O15 existe una alta presencia de solo una especie, correspondiente a *P. besseri*, esto se corrobora con los índices de Simpson (1-D) y equidad de Pielou (J'), donde los valores están más próximos a 1 en O15b es decir, próximos a la uniformidad total, que en O15, donde existe la relativa dominancia de *P. besseri*.

Cuadro 14 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la formación mixta de pajonal, matorral y Polylepis

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*	O15	11	80	2.17	0.63	0.63
	O15b	17	113	3.29	0.85	0.80
Total		19	193	2.73	0.74	0.72

Elaboración: ASILORZA, 2020.

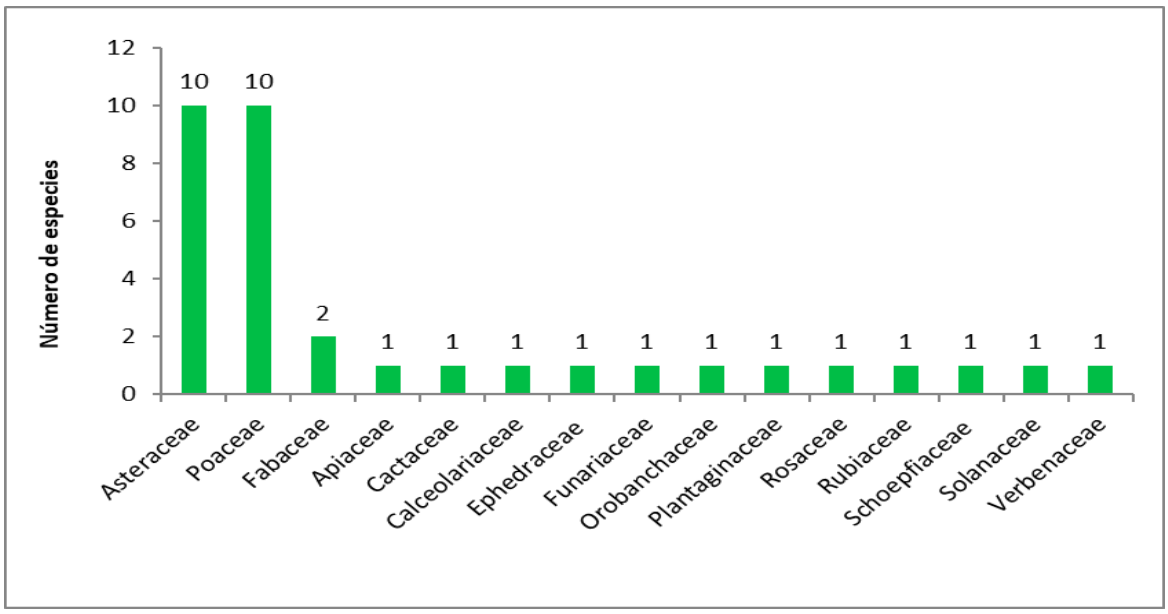
B. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL Y MATORRAL

Composición y riqueza

Los puntos de monitoreo correspondiente a esta formación son: O06, O26, O30, O15a y O6b

Para la formación mixta de pajonal y matorral, se registró un total de 34 especies, repartidas en 15 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 32 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies siguen siendo las poáceas o gramíneas y las asteráceas, cada una de ellas con 10 especies (29%), las otras familias están representadas por una (01) o dos (02) especies como máximo. Los resultados siguen siendo congruentes con la dominancia de poáceas y asteráceas en los Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); asimismo, es importante recalcar que los matorrales están conformados principalmente por especies arbustivas de las asteráceas o compuestas.

Figura 30 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal y matorral

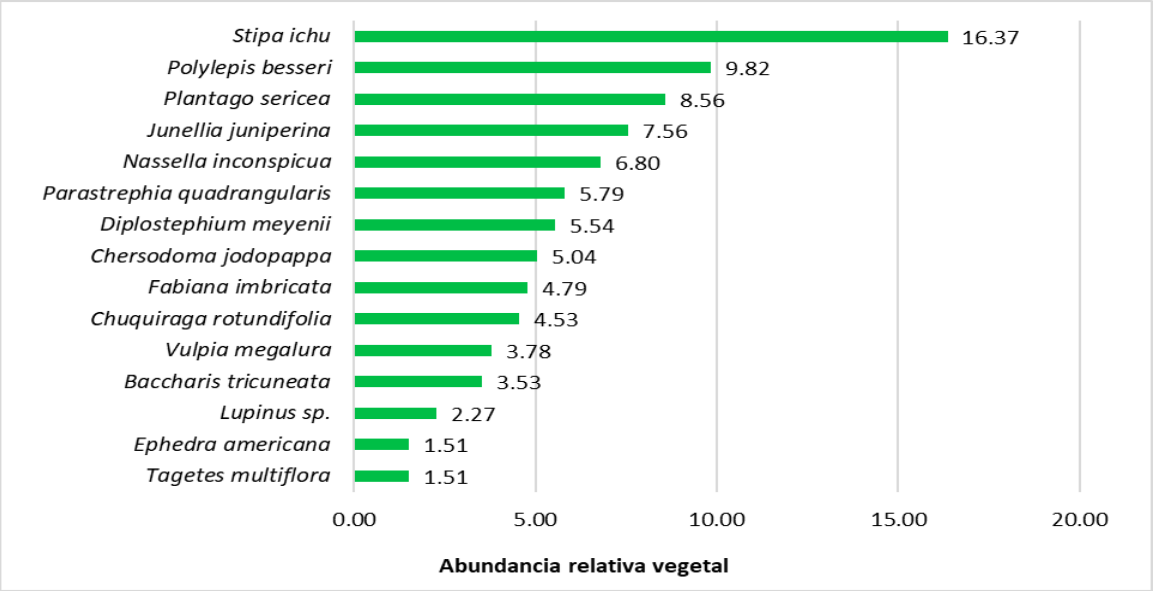


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y Cobertura

En la formación mixta de pajonal y matorral, se muestra la importancia de las gramíneas de porte vigoroso como *S. ichu*, que alcanza hasta un 16.37% de abundancia, también se observa abundancia de otras especies como *P. besseri* (9.82%) presente con pequeñas agrupaciones dispersas y la herbácea *Plantago serícea* (8.56%); asimismo entre las especies más abundantes se alternan gramíneas y especies arbustivas de asteráceas como *Parastrephia quadrangularis, Diplostephium meyenii* y *Chersodoma jodopappa*. Por tanto, respecto a la abundancia predomina la matriz de pajonales y matorrales.

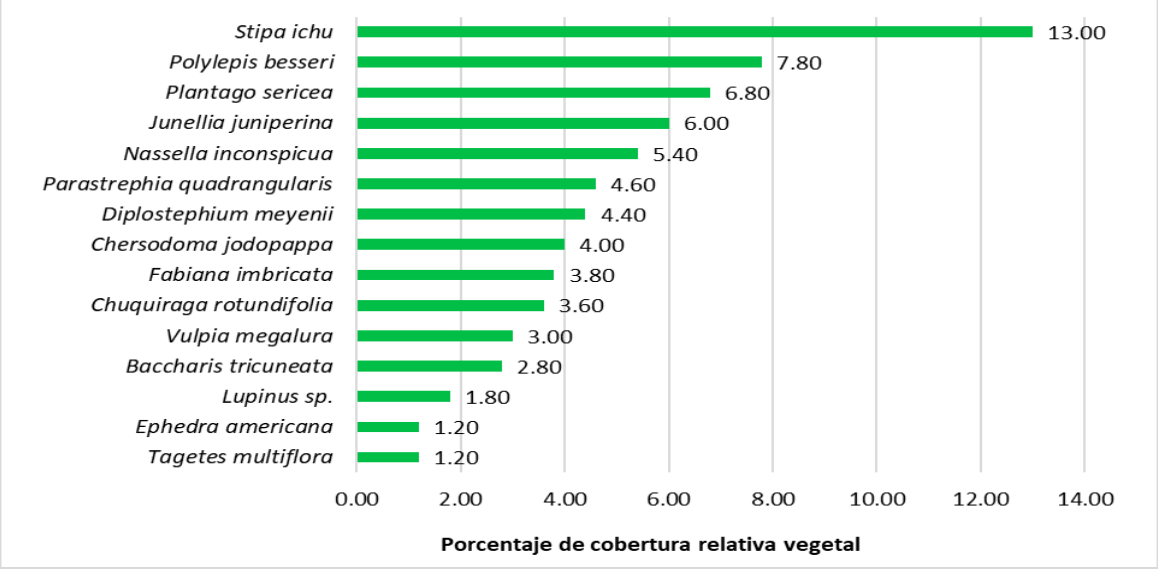
Figura 31 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, aunque de manera menos notoria, porque se toma en cuenta la influencia de lugares sin vegetación; los pajonales conformados por *S. ichu* (13.00%) son los más representativos en cuanto a recubrimiento, no obstante, se debe considerar también a las diferentes especies arbustivas de asteráceas y las especies de *Junellia juniperina* (Verbenaceae), *Fabiana imbricata* (Solanaceae), que también poseen notoria cobertura (6.00-2.80%). En síntesis, la matriz de la formación está dominada por gramíneas y especies arbustivas principalmente de asteráceas.

Figura 32 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para la formación en base al índice de Shannon-Wiener es alta (H'=3.07 bits/ind), variando H' desde 2.31 hasta 3.71 bits/ind. La alta variación de diversidad se explica por la heterogeneidad de los puntos monitoreados, en unos casos con una mayor preponderancia de matorrales y otros de pajonales, en todo caso, siempre manteniendo una matriz con diferentes proporciones de pajonal-matorral. Lo que también es representativo es la alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1; así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor promedio de 0.84.

Cuadro 15 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en la formación mixta de pajonal y matorral

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Formación mixta de pajonal y matorral	O06	19	86	3.71	0.90	0.87
	O26	16	100	3.11	0.82	0.78
	O30	6	39	2.31	0.77	0.89
	O15a	12	90	2.95	0.84	0.82
	O6b	15	84	3.27	0.86	0.84
Total		32	399	3.07	0.84	0.84

Elaboración: ASILORZA, 2020.

C. FORMACIÓN DE MATORRAL

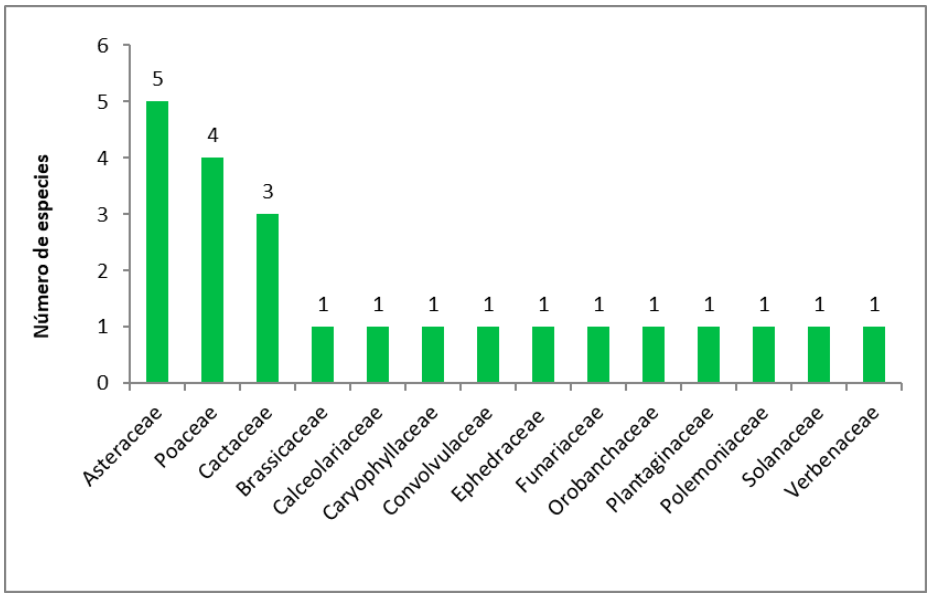
Composición y riqueza

Los puntos correspondientes a esta formación fueron O09, O10 y O34.

Para el matorral, se registró un total de 23 especies, repartidas en 14 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 21 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies son las asteráceas con cinco (05) especies (22%), seguidas de las poáceas con cuatro (04) especies (17%), además se observan tres (03) especies para las cactáceas (13%), el resto de las familias presenta una especie.

Los resultados siguen siendo congruentes con la dominancia de poáceas y asteráceas en los Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); no obstante, la inclusión y presencia de cactus es notoria en la fisionomía de la formación.

Figura 33 Composición de especies a nivel de familias en la formación de Matorral

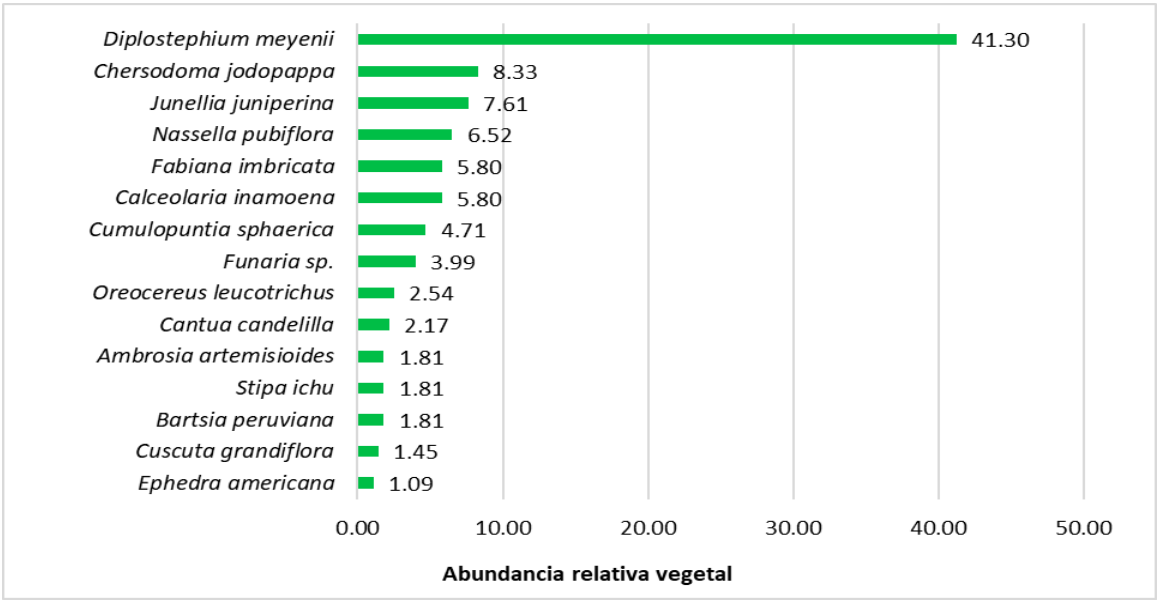


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y Cobertura

En los matorrales, como era de esperarse dominan las especies arbustivas, sobre todo *D. meyenii*, con un 41.30% de abundancia relativa; asimismo, otras especies abundantes son *C. jodopappa* (8.33%) *y J. juniperina* (7.61%), lo que implica superficies dominadas principalmente por arbustos y la presencia de poblaciones pequeñas de cactáceas como *Cumulopuntia sphaerica*. Esta formación va desde el límite de los pajonales hasta las superficies con presencia notoria de cactáceas columnares.

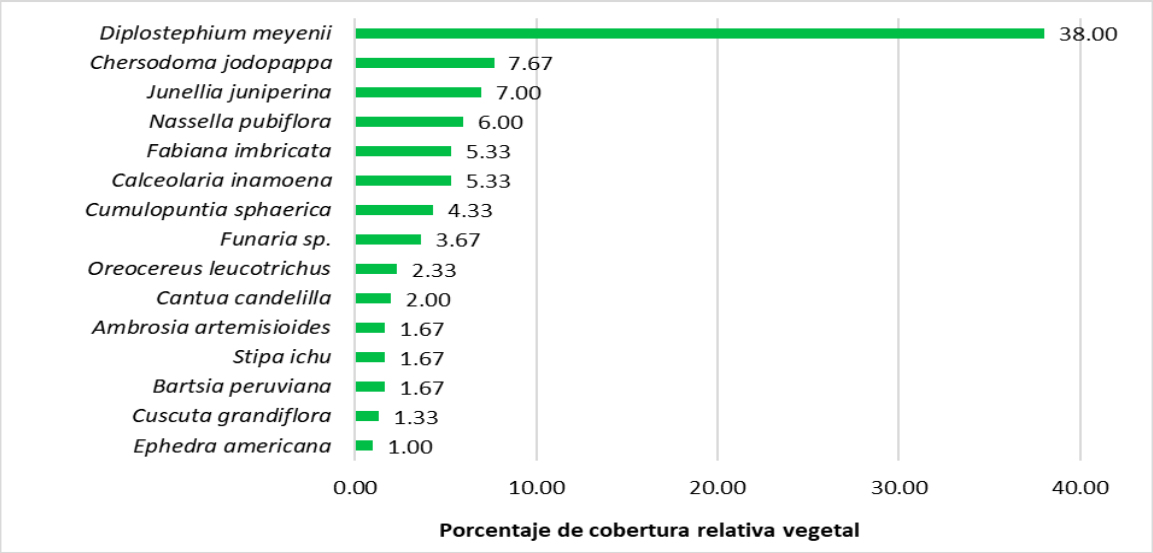
Figura 34 Abundancia relativa de las principales especies de flora en el Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero considera la influencia de lugares sin vegetación (agua, suelo y materia orgánica); los matorrales de *D. meyenii* (38.00%) tienen alto recubrimiento, al igual que otros arbustos como *C. jodopappa, J. juniperina* y *F. imbricata*, con una cobertura que varía entre 7.67 a 5.33%. En síntesis, la matriz de la formación está dominada por especies arbustivas de asteráceas, y elementos dispersos de cactáceas.

Figura 35 Figura 20 Cobertura relativa de las principales especies de flora en el Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para los matorrales en base al índice de Shannon-Wiener fue moderada (H'=2.40 bits/ind), variando H' desde 1.81 hasta 3.71 bits/ind. La alta variación de diversidad se explica por la heterogeneidad de los puntos monitoreados, influenciados por microsistemas y la inclusión de cactáceas, en todo caso, siempre manteniendo una matriz con la dominancia de arbustos. En dos transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.75, en el transecto O34, se observa una dominancia media (próximo a 0.5 para 1-D y J') por la influencia de notable de las poblaciones de *D. meyenii*.

Cuadro 16 Registro de índices de diversidad por punto de monitoreo de flora en el Matorral

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Matorral	O09	12	99	3.02	0.85	0.84
	O10	9	85	2.37	0.73	0.75
	O34	10	92	1.81	0.55	0.54
Total		21	276	2.40	0.71	0.71

Elaboración: ASILORZA, 2020.

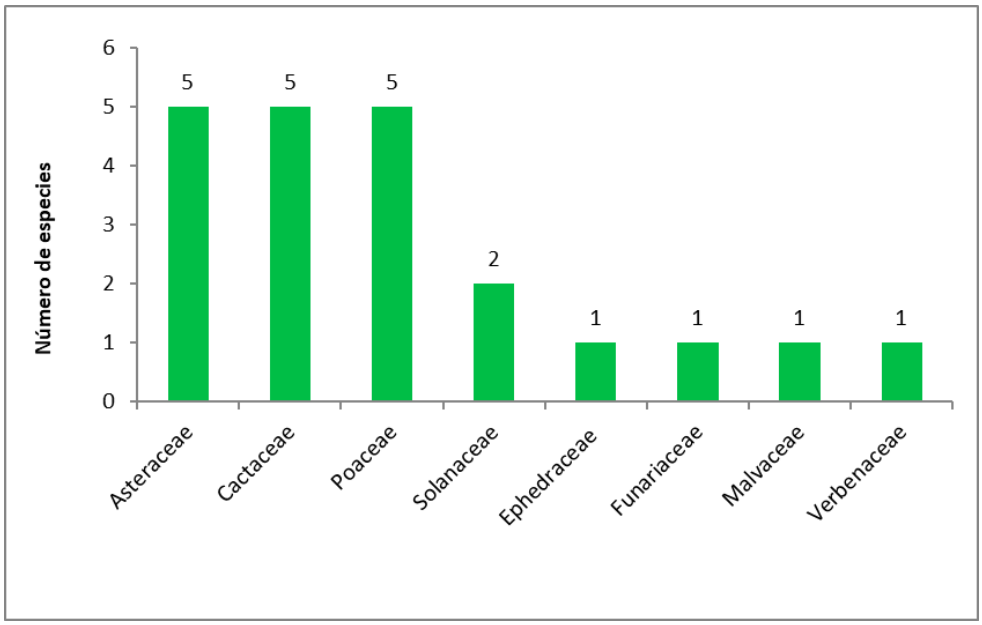
D. FORMACIÓN DE MONTE RIBEREÑO

Composición y riqueza

Los puntos evaluados en esta formación fueron O04 y O08.

Para el monte ribereño, se registró un total de 20 especies, repartidas en 8 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 17 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las asteráceas, cactáceas y poáceas, cada una con cinco (05) especies (24%), el resto de las familias presentó una (01) o dos (02) especies. Los resultados muestran que, en esta formación asociada a curso de agua, se mantiene la importancia de asteráceas y gramíneas, además es notoria la presencia de cactus columnares de géneros como *Corryocactus* y *Oreocereus.*

Figura 36 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Monte ribereño

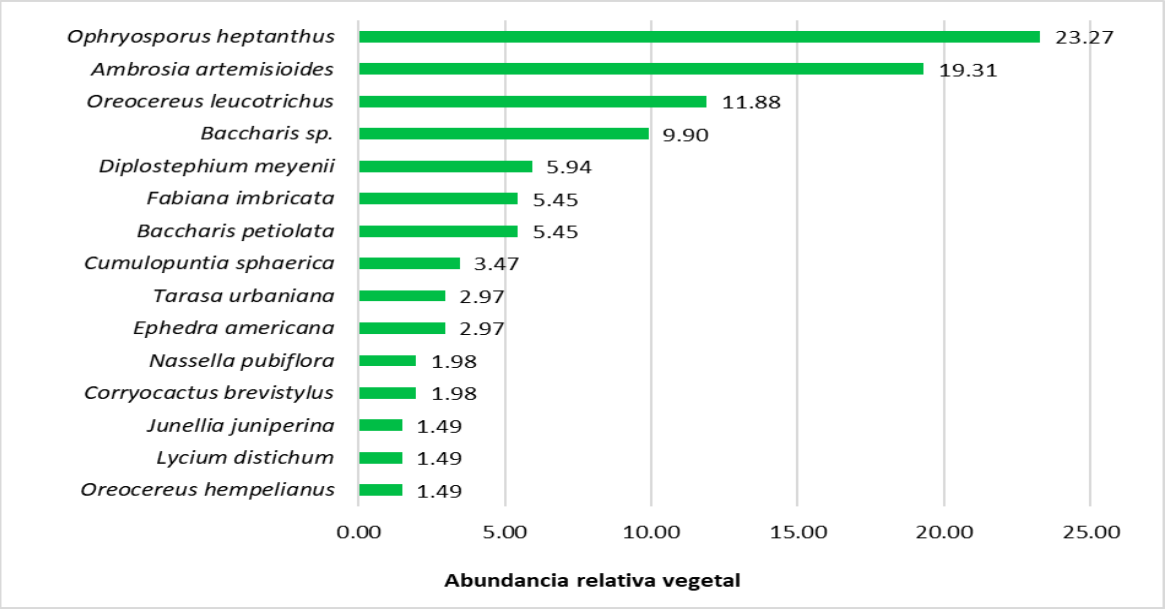


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En el Monte ribereño, abundan las especies arbustivas, sobre todo *Ophryosporus heptanthus* (23.27%) y *Ambrosia artemisioides* (19.31%) y *Baccharis sp.* (9.90%), además de la presencia notable del cactus *Oreocereus leucotrichus* (11.88%), lo que implica superficies dominadas principalmente por arbustos diferentes al de formaciones mixtas o de matorrales y la presencia de cactus columnares.

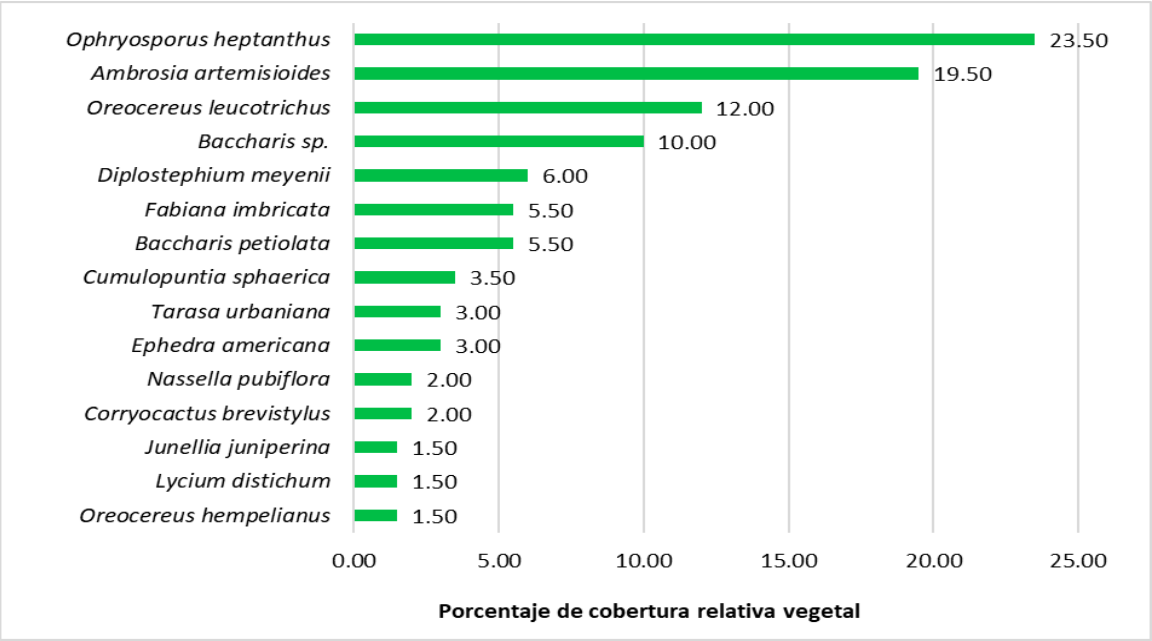
Figura 37 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes tienen un alto recubrimiento en el Monte ribereño, además son muy semejantes en cuanto a valores relativos debido a que en estas zonas se observa alta densidad vegetal producto de la disponibilidad de agua; los especies con mayor cobertura siguen siendo *O. heptanthus* (23.50%), *A. artemisioides* (19.50%), *O. leucotrichus* (12.00%) y *Baccharis sp.* (10.00%). En síntesis, la matriz de la formación está dominada por especies arbustivas diferentes a las formaciones mixtas con presencia de matorrales y elementos dispersos de cactáceas columnares.

Figura 38 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad para el Monte ribereño en base al índice de Shannon-Wiener es moderado (H'=2.62 bits/ind), variando desde 2.09 hasta 3.15 bits/ind. La alta variación de diversidad se explica también por la heterogeneidad de los puntos monitoreados, influenciados por microsistemas y la presencia de humedad, en todo caso, siempre manteniendo una matriz con la dominancia de arbustos. En los dos transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.70.

Cuadro 17 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Monte ribereño

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Monte ribereño	O04	8	115	2.09	0.70	0.70
	O08	11	87	3.15	0.87	0.91
Total		17	202	2.62	0.78	0.80

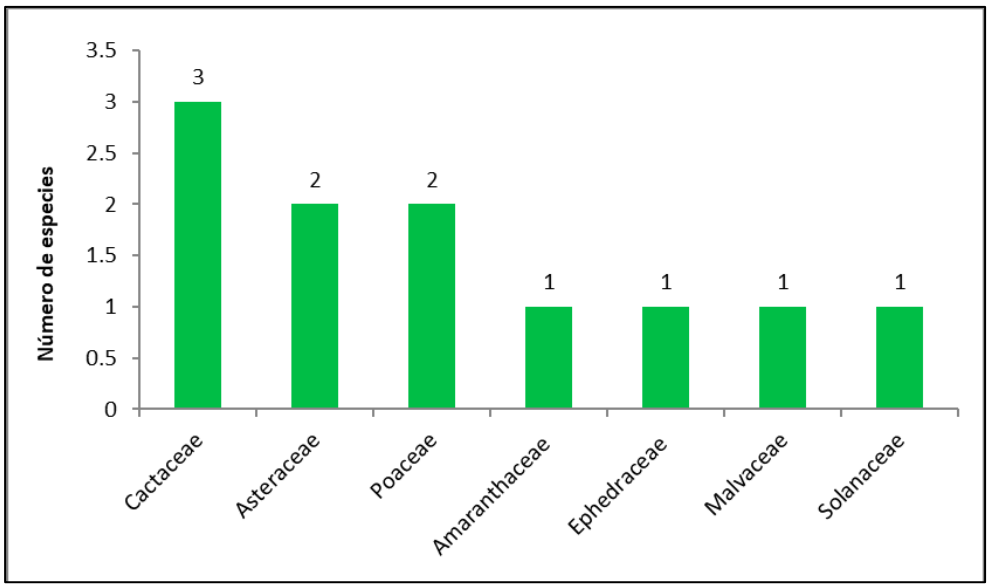
Elaboración: ASILORZA, 2020.

E. FORMACIÓN DE PISO DE CACTACEAS COLUMNARES

Composición y riqueza

Los puntos de esta formación fueron O03, O03b y O03C. Para el Piso de cactáceas columnares se registró un total de 11 especies, repartidas en 7 familias botánicas. Se debe indicar que, toda la riqueza fue registrada en la evaluación cuantitativa. Con respecto a la composición, la familia con mayor número de especies fue Cactaceae con 3 especies (27%), seguido de las familias Asteraceae y Poaceae, ambas con 2 especies (18%); por otro lado, el resto de las familias está representado por una sola especie. Aparte de la presencia de rodales de cactáceas columnares, en general esta formación presenta la menor riqueza de especies de flora.

Figura 39 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Piso de Cactáceas

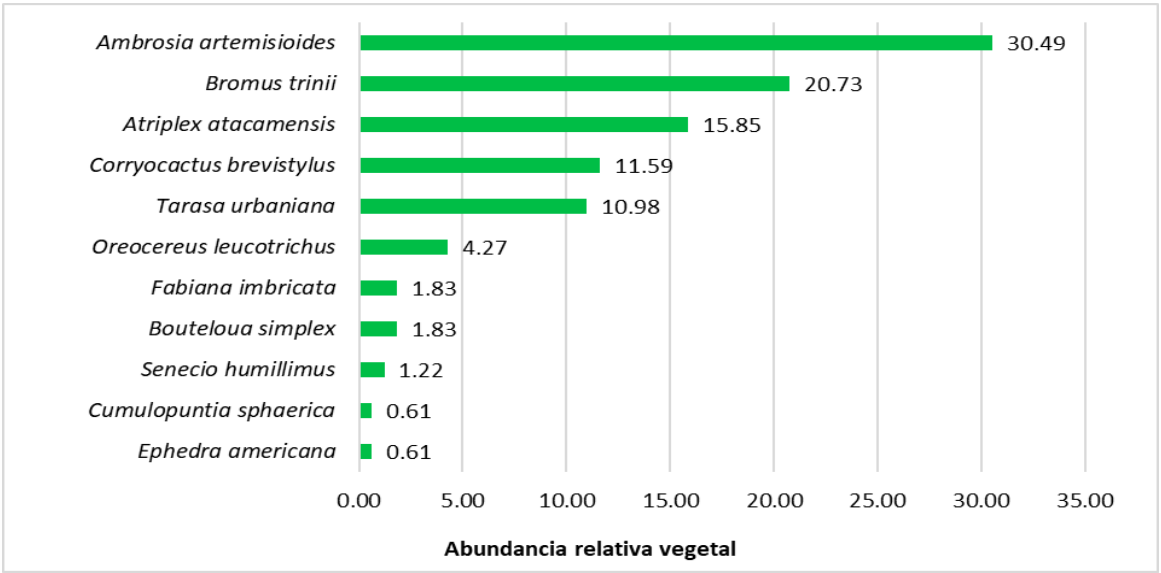


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En el Piso de cactáceas columnares, la mayor abundancia está reportada para el arbusto *A. artemisioides* (30.49%), seguido de la gramínea *Bromus trinii* (20.73%) y la hierba *Atriplex atacamensis* (15.85%); asimismo, es notoria la abundancia del cactus columnar *Corryocactus brevistylus* (11.59%) el cual se desarrolla en pequeños rodales. Esta formación presenta matorrales y hierbas, generalmente de porte bajo, pero con la notable presencia de cactus columnares que debido a su tamaño determinan la fisionomía de la vegetación.

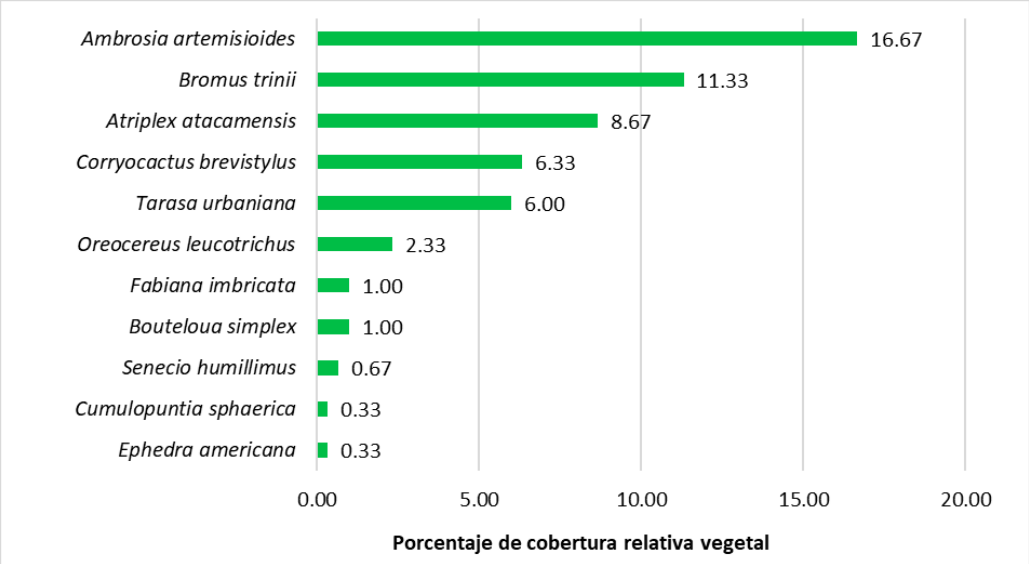
Figura 40 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Piso de Cactáceas



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero en este caso si se observa una fuerte influencia de áreas sin recubrimiento de plantas, siendo superficies xerofíticas; la arbustiva *A. artemisioides* (16.67%), *B. trinii* (11.33%), *A. atacamensis* (8.67%) y el cactus *C. brevistylus* (6.33%) siguen representando los elementos con mayor recubrimiento. En síntesis, la matriz es vegetación xerofítica con arbustos y hierbas y la presencia conspicua de rodales de cactus columnares.

Figura 41 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Piso de Cactáceas



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para el piso de cactáceas columnares en base al índice de Shannon-Wiener es moderada (H'=2.26 bits/ind), variando desde 2.15 hasta 2.44 bits/ind. Se observa una baja variación en la diversidad debido a que predominan plantas adaptadas a climas xerofíticos, como el caso de los cactus. Asimismo, en los tres transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.77, lo que implica que la formación es más uniforme en cuanto a las especies que la conforman y sus poblaciones.

Cuadro 18 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Piso de Cactáceas

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Piso de cactáceas columnares	O03	9	50	2.44	0.75	0.77
	O03b	6	38	2.19	0.72	0.85

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
	O03c	5	76	2.15	0.76	0.92
Total		11	164	2.26	0.75	0.85

Elaboración: ASILORZA, 2020.

ZONA DE ABASTECIMIENTO

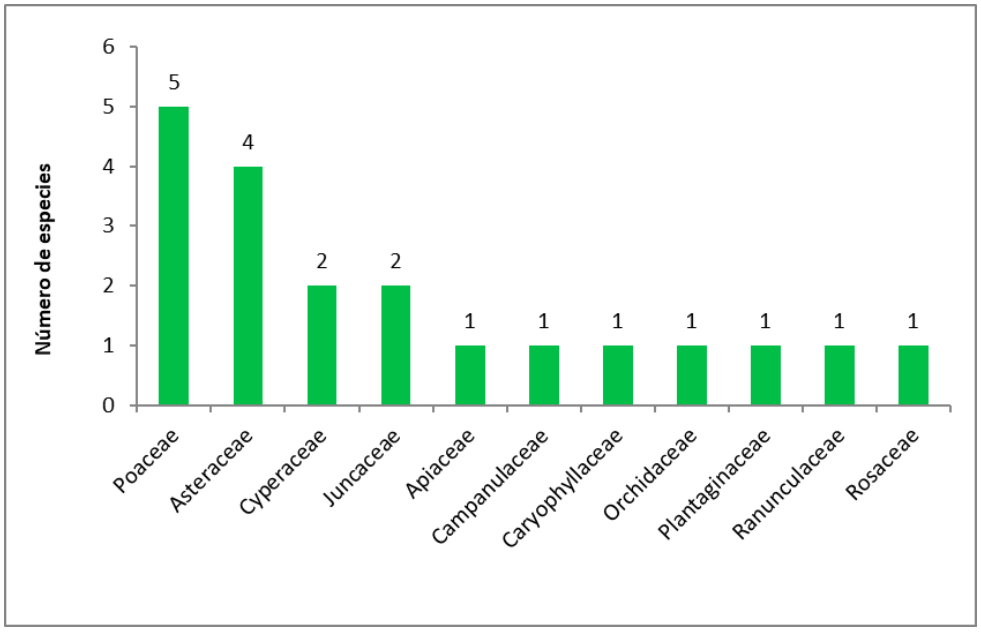
A. TURBERA DE DISTICHIA

Composición y riqueza

Los puntos correspondientes a esta formación fueron A17-T1-Tb, A17-T2-Tb, A25-T1-Tb y A25-T2-Tb

Para la turbera de *Distichia*, también conocida como bofedal, se registró un total de 20 especies, repartidas en 11 familias botánicas. Se debe indicar que, 19 especies fueron registradas en la evaluación cuantitativa. Con respecto a la composición, la familia con mayor número de especies fue Poaceae, con 5 especies (25%), seguido de asteráceas con 4 especies (20%); por otro lado, el resto de las familias está representado por una (01) o dos (02) especies. Estos resultados sobre las familias dominantes concuerdan también con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); sin embargo, para el caso de la turbera, es importante la presencia de *Distichia muscoides* (Juncaceae), como principal elemento indicador de la formación.

Figura 42 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Turbera de *Distichia*

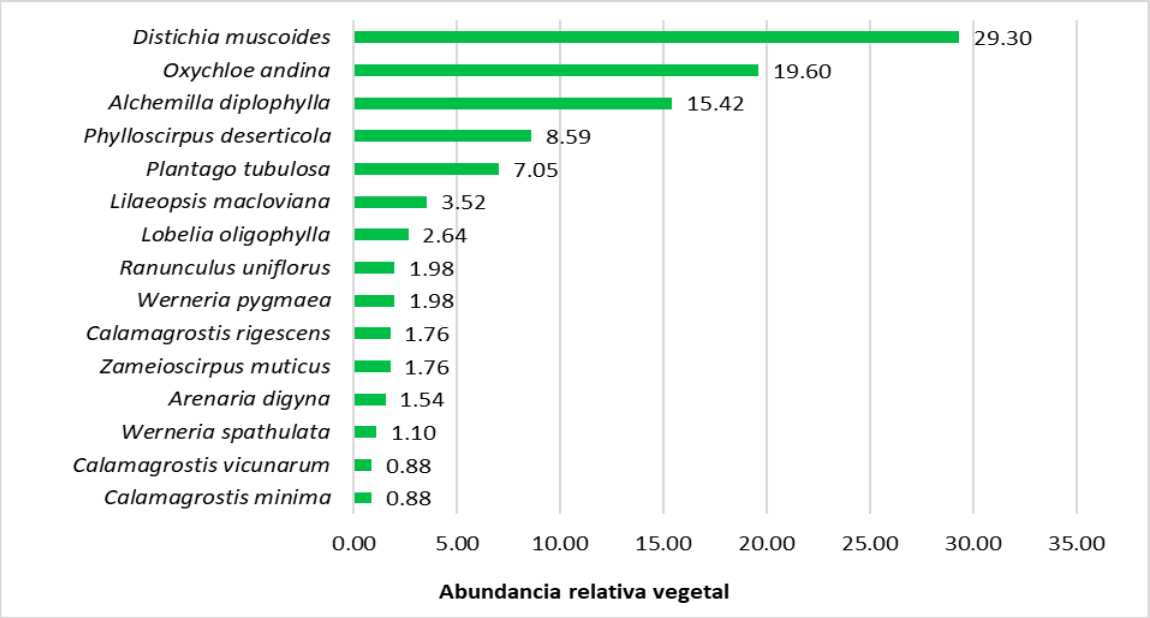


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En los bofedales, la especie con mayor abundancia corresponde a *D. muscoides* (29.30%), lo que implica la adecuada identificación de la formación como turbera de *Distichia*, otras especies abundantes fueron *Oxychloe andina* (19.60%), *Alchemilla diplohylla* (15.42%), *Phylloscirpus deserticola* (8.59%) y *Plantago tubulosa* (7.05%). Asimismo, es importante que entre las especies abundantes dominen las plantas que conforman cojines o hierbas cespitosas con alto número de individuos.

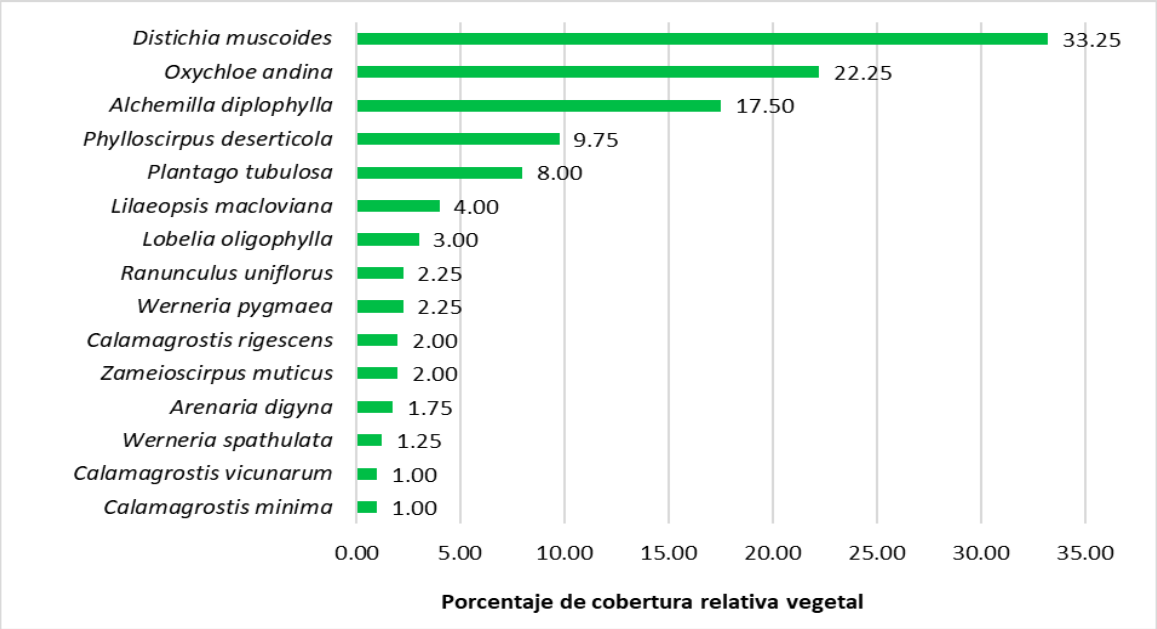
Figura 43 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Turbera de *Distichia*



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero en este caso se observa un ligero incremento en representatividad, debido a que, en esta formación siempre verde, la vegetación herbácea crece muy densamente; las especies con mayor recubrimiento fueron: *D. muscoides* (33.25%), la principal especie del bofedal, *O. andina* (22.25%), *A. diplophylla* (17.50%), *P. deserticola* (9.75%) y *P. tubulosa* (8.00%). En síntesis, la matriz de vegetación está conformada por los cojines de Distichia y otras especies herbáceas, asociadas a cuerpos de agua y con una profundidad notoria de materia orgánica.

Figura 44 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Turbera de *Distichia*



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para el bofedal en base al índice de Shannon-Wiener fue moderada (H'=2.62 bits/ind), variando desde 2.38 hasta 2.90 bits/ind. Se observa una baja variación en la diversidad debido a que predominan plantas adaptadas a los cuerpos de agua y suelos con alto porcentaje de materia orgánica, como el caso de *D. muscoides*. Asimismo, en los cuatro transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.73, lo que implica que la formación es más uniforme en cuanto a las especies que la conforman y sus poblaciones.

Cuadro 19 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Turbera de *Distichia*

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Turbera de *Distichia*	A17-T1-Tb	11	123	2.54	0.76	0.73
	A17-T2-Tb	11	99	2.38	0.72	0.69
	A25-T1-Tb	11	123	2.64	0.79	0.76
	A25-T2-Tb	14	109	2.90	0.80	0.76
Total		19	454	2.62	0.77	0.74

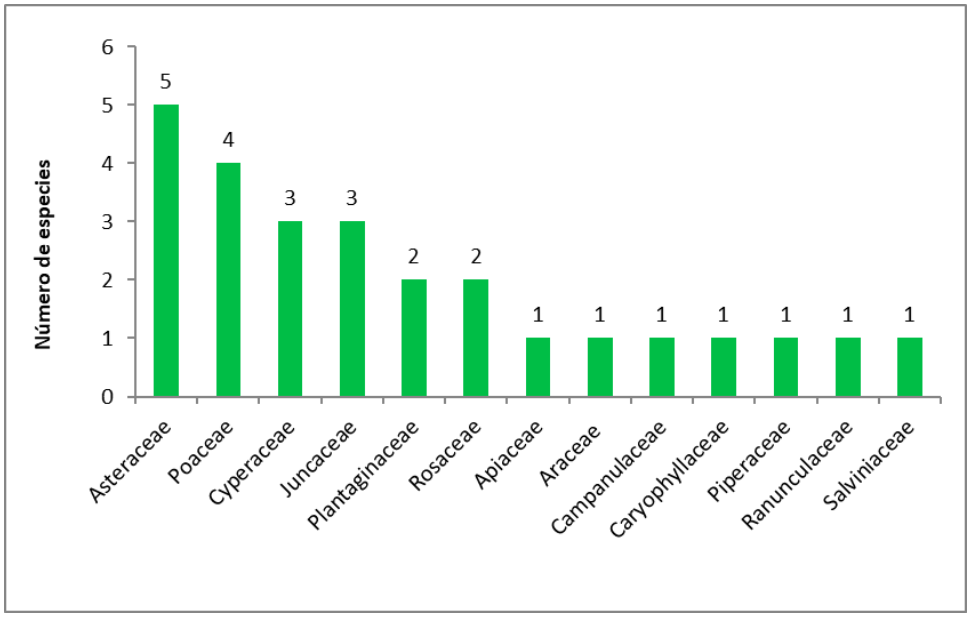
Elaboración: ASILORZA, 2020

B. CÉSPED DE ARROYO

Composición y riqueza

En esta formación se evalúo los puntso F02-T1, F04-T1, F04-T2, F13, F17-T1, F25-T1, F2-T2 y F31 Para el césped de arroyo, influenciado también por la presencia de agua, se registró un total de 26 especies, repartidas en 13 familias botánicas. Se debe indicar que, 25 especies fueron registradas en la evaluación cuantitativa. Con respecto a la composición, la familia con mayor número de especies fue Asteraceae, con 5 especies (19%), seguido de Poaceae con 4 especies (14%); por otro lado, el resto de las familias estuvo representado por tres (03) o menos especies. Estos resultados sobre las familias dominantes siguen siendo coherentes con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); sin embargo, en esta formación se observa también la presencia de familias como Cyperaceae y Juncaceae, las cuales incluyen especies adaptadas a superficies con alta humedad.

Figura 45 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Césped de arroyo

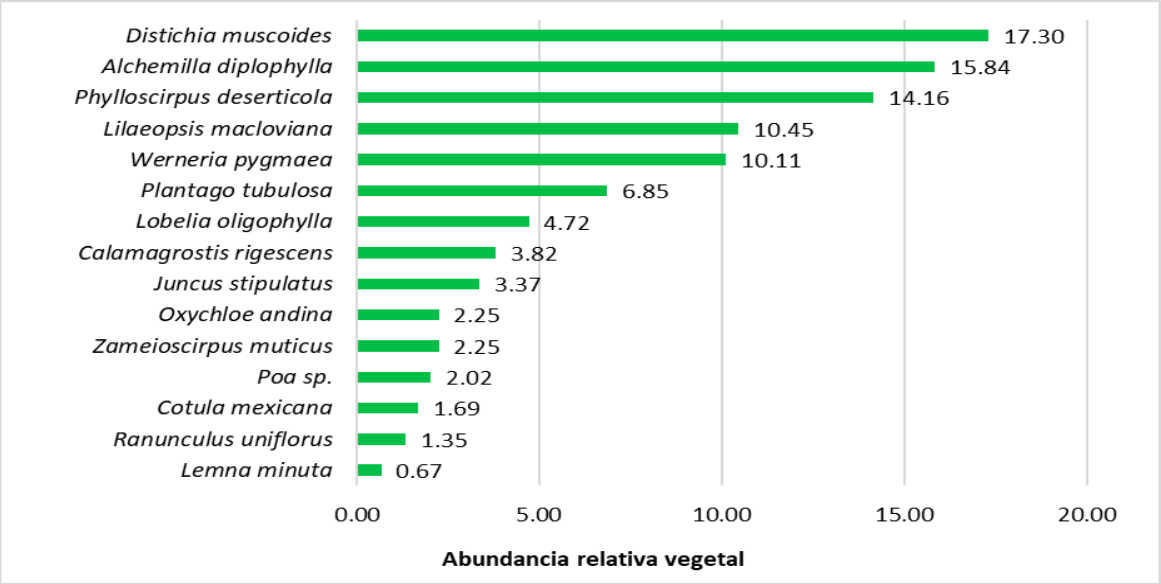


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En esta formación, la especie con mayor abundancia corresponde a *D. muscoides* (17.30%), lo que implica que esta formación está relacionada con la turbera de *Distichia*, o es parte de esta, solo que sin la notable presencia de cojinetes y materia orgánica; otras especies abundantes fueron *A. diplohylla* (15.84%), *P. deserticola* (14.16%), *Lilaeopsis maclovaina* (10.45%) y *Werneria pygmaea* (10.11%). Asimismo, es importante señalar que, las hierbas rosuladas de pequeño tamaño son las principales especies dominantes de esta formación.

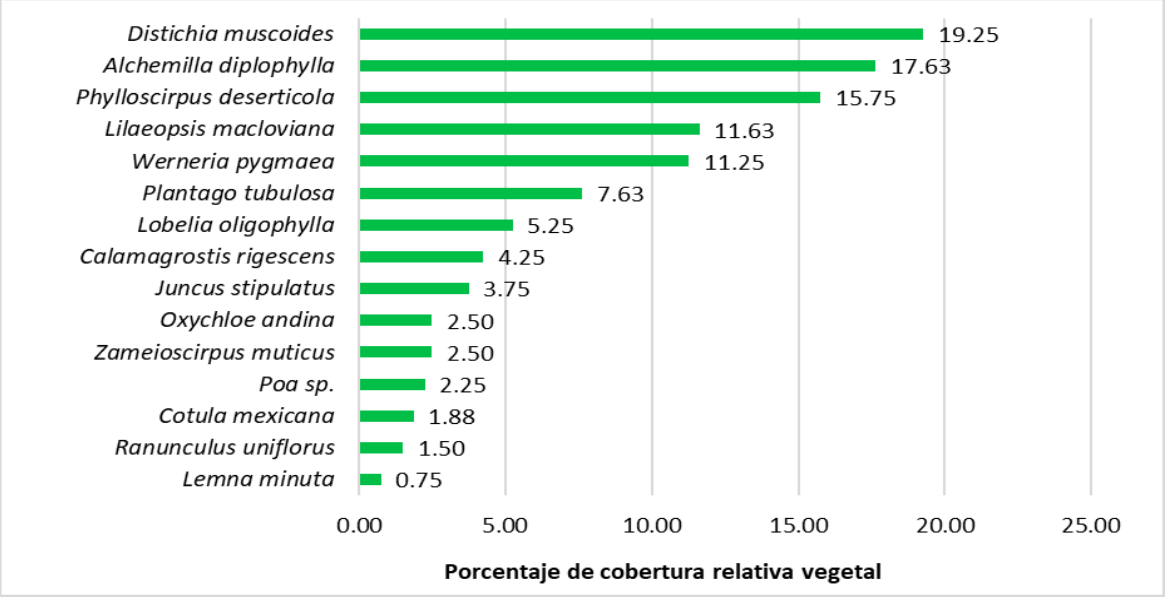
Figura 46 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Césped de arroyo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero aquí también se observa un ligero incremento en representatividad, debido a que, en esta formación la vegetación herbácea crece muy densamente por la disponibilidad de agua; las especies con mayor recubrimiento fueron: *D. muscoides* (19.25%), *A. diplophylla* (17.63%), *P. deserticola* (15.75%), *L. macloviana* (11.63%) y *W. pygmaea* (11.25%). En síntesis, la matriz de vegetación de esta formación está asociada fuertemente a la turbera de *Distichia*, pero sin la presencia notable de plantas formando cojinetes y con menor profundidad de materia orgánica.

Figura 47 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Césped de arroyo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para el césped de arroyo en base al índice de Shannon-Wiener es moderadamente alta (H'=3.06 bits/ind), variando desde 2.61 hasta 3.32 bits/ind. Se observa una relativa baja variación en la diversidad debido a que predominan plantas adaptadas a los cuerpos de agua, como *D. muscoides, A. diplophylla* y *L. macloviana*. Asimismo, en los ocho transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.75, lo que implica que la formación es más uniforme en cuanto a las especies que la conforman y sus poblaciones.

Cuadro 20 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Césped de arroyo

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Césped de arroyo	F02-T1	16	170	3.32	0.87	0.83
	F04-T1	12	116	3.12	0.85	0.87
	F04-T2	14	106	3.25	0.86	0.85
	F13	10	61	2.99	0.85	0.90
	F17	11	56	2.96	0.83	0.86
	F25	12	97	3.17	0.87	0.89
	F2-T2	14	130	3.06	0.80	0.80
	F31	11	154	2.61	0.78	0.75
Total		**25**	**890**	**3.06**	**0.84**	**0.84**

Elaboración: ASILORZA, 2020.

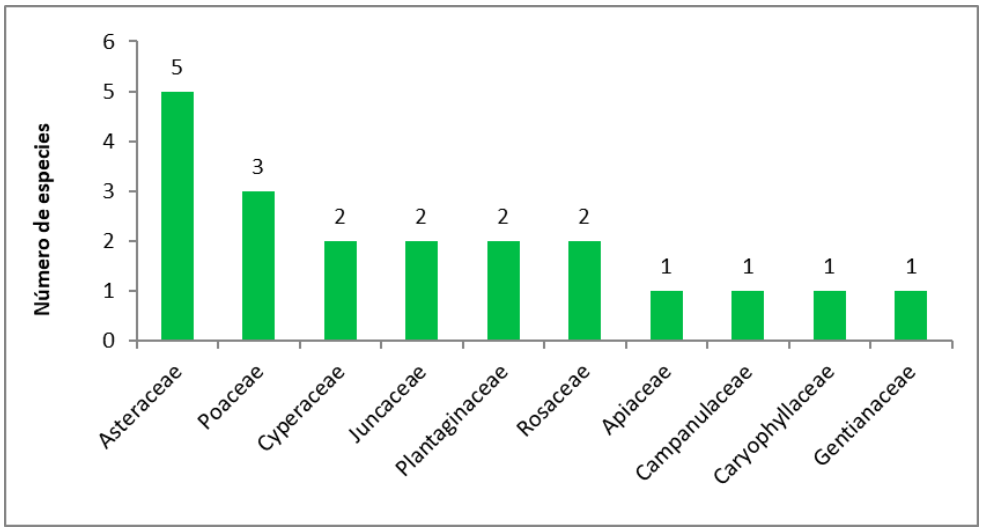
C. FORMACIÓN MIXTA DE TURBERA DE DISTICHIA Y CÉSPED DE ARROYO

Composición y riqueza

Los puntos correspondientes a esta formación fueron A34, F11, F24, F27 y F28.

Para la formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo, influenciado también por la presencia de agua, se registró un total de 20 especies, repartidas en 10 familias botánicas. Se debe indicar que, todas las especies fueron reportadas en la evaluación cuantitativa. Con respecto a la composición, la familia con mayor número de especies fue Asteraceae, con 5 especies (25%), seguido de Poaceae con 3 especies (15%); por otro lado, el resto de las familias estuvo representada por dos (02) o menos especies. Estos resultados sobre las familias dominantes también son concordantes con los trabajos realizados en ecosistemas altoandinos (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); sin embargo, en esta formación se observa también la presencia de familias con especies adaptadas a zonas muy húmedas como; Cyperaceae, Juncaceae, Rosaceae y Plantaginaceae.

Figura 48 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de Turbera de Distichia y césped de arroyo

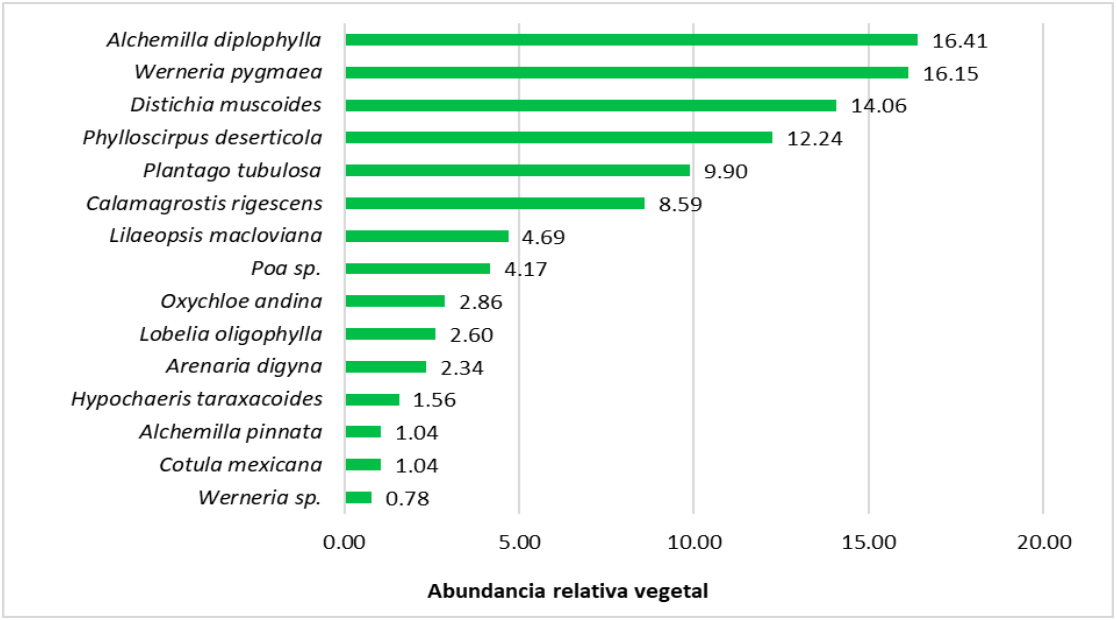


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En la formación mixta que incluye la turbera de *Distichia* y el césped de arroyo, la especie con mayor abundancia corresponden a; *A. diplophylla* (16.41%), seguida muy de cerca por *W. pygmaea* (16.15%), luego siguen especies como *D. muscoides* (14.06%), *P. deserticola* (12.24%) y *P. tubulosa* (9.90%). Los resultados indican la dominancia en población de pequeñas hierbas rosuladas a manera de césped y adaptadas a zonas húmedas, alternando con fragmentos o parches de vegetación que tienen forma de almohadillas o cojinetes como el caso de *D. muscoides*.

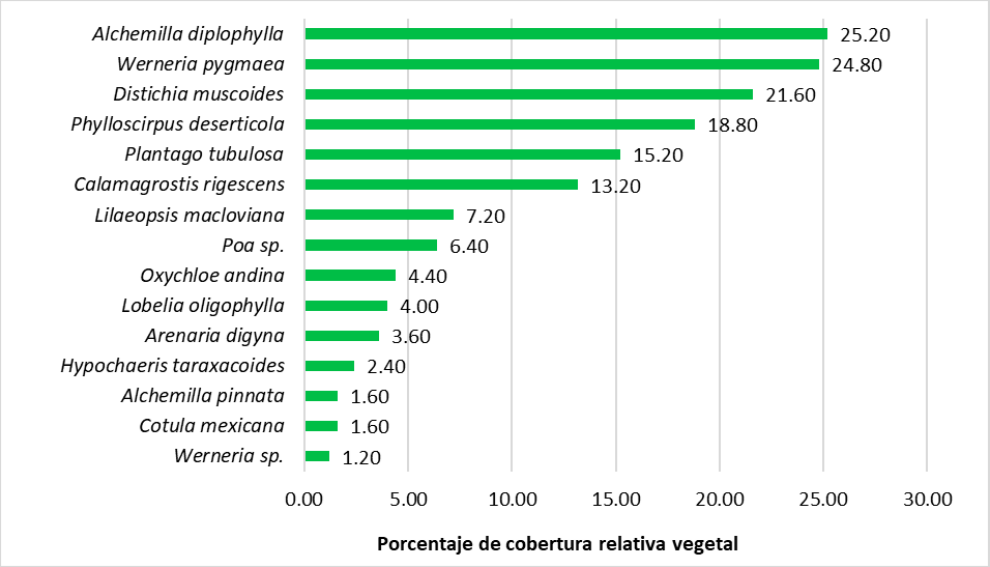
Figura 49 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero aquí se observa un alto incremento en representatividad, debido a que, en esta formación la vegetación herbácea crece muy densamente por la disponibilidad de agua; las especies con mayor recubrimiento fueron: *A. diplophylla* (25.20%), *W. pygmaea* (24.80%), *D. muscoides* (21.60%), *P. deserticola* (18.80%) y *P. tubulosa* (15.20%). En síntesis, la matriz de vegetación de esta formación está también está asociada a la turbera de *Distichia*, principalmente cespitosa, pero con algunos parches de plantas en cojinetes y con una menor profundidad de materia orgánica.

Figura 50 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para la formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo en base al índice de Shannon-Wiener es moderadamente alta (H'=3.12 bits/ind), variando desde 2.99 hasta 3.46 bits/ind. Se observa una baja variación en la diversidad debido a que predominan plantas adaptadas a los cuerpos de agua, como *A. diplophylla*, *W. pygmaea* y *D. muscoides*. Asimismo, en los cinco transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.81, lo que implica que la formación es más uniforme en cuanto a las especies que la conforman y sus poblaciones.

Cuadro 21 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación mixta de Turbera de *Distichia* y césped de arroyo

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	A34	13	180	2.99	0.84	0.81
	F11	10	138	3.01	0.86	0.91
	F24	14	134	3.46	0.89	0.91
	F27	11	170	3.02	0.85	0.87
	F28	13	146	3.11	0.85	0.84
Total		20	768	3.12	0.86	0.87

Elaboración: ASILORZA, 2020.

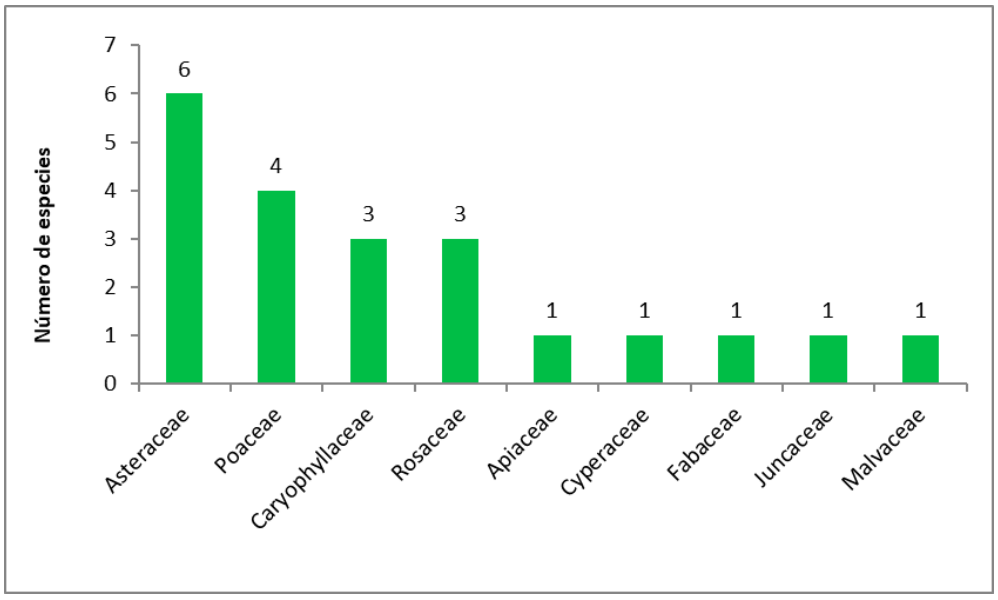
D. FORMACIÓN DE PAJONAL

Composición y riqueza

Se evalúo los puntos F26, F03-T1, F09, F15-T1-Pj y F23.

Para el Pajonal, se registró un total de 21 especies, repartidas en 9 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron todas las especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las asteráceas con seis (06) especies (29%), seguidas de las poáceas con cuatro (04) especies (19%), además se observan tres (03) especies para las cariofiláceas y rosáceas (14%), el resto de las familias presenta una especie. Los resultados siguen siendo congruentes con la dominancia de poáceas y asteráceas en los Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); no obstante, aunque existe mayor riqueza de asteráceas, sobre todo de especies arbustivas, la fisionomía de la vegetación está dada por la presencia de gramíneas vigorosas de géneros como *Festuca* y *Calamagrostis*.

Figura 51 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Pajonal

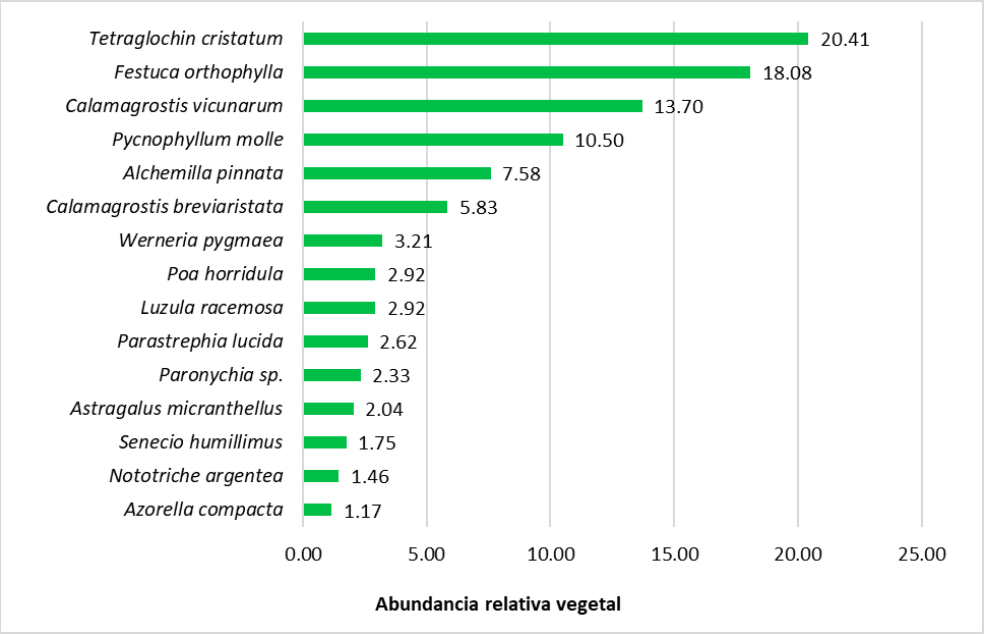


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia y cobertura

En los pajonales, domina en número de individuos registrados el pequeño arbusto espinoso *Tetraglochin cristatum*, con un 20.41% de abundancia relativa; asimismo, otras especies abundantes fueron las gramíneas *Festuca orthophylla* (18.08%) y *Calamagrostis vicunarum* (13.70%), lo que implica superficies dominadas principalmente por poblaciones de gramíneas, arbustos y también presencia de plantas almohadilladas como *Pycnophyllum molle*. De todas formas, los pajones dispersos son los principales elementos en la fisionomía de la vegetación, los cuales se alternan con arbustos y plantas en cojines.

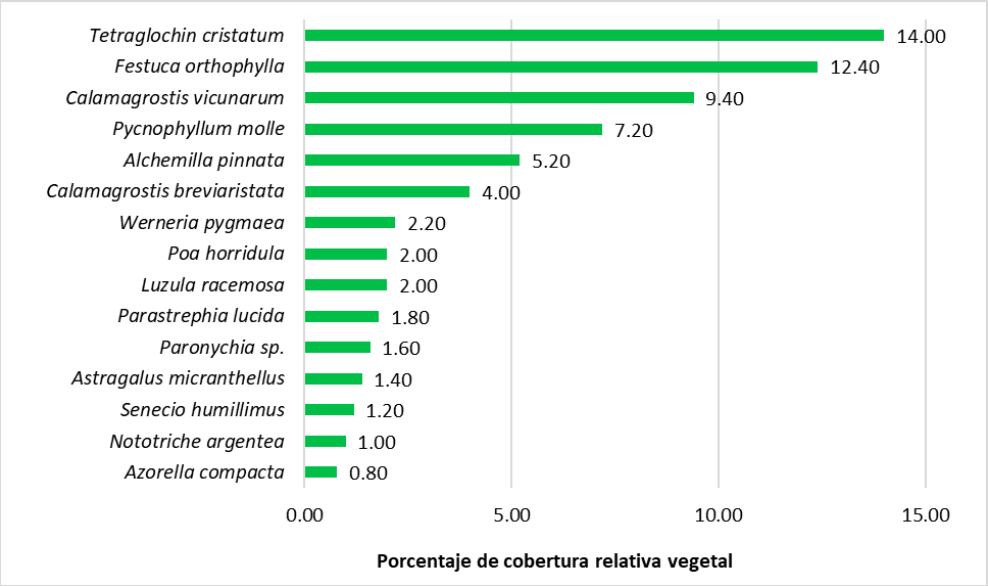
Figura 52 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Pajonal



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero considera la influencia de lugares sin vegetación, lo cual es importante para los pajonales altoandinos de la puna seca; *T. cristatum* (14%) es la especie con mayor recubrimiento, al igual que las gramíneas; *F. orthophylla* (12.40%), *C. vicunarum* (9.40%) y la hierba almohadillada *P. molle* (7.20%). En síntesis, la matriz de la formación está dominada por gramíneas que forman pajonales dispersos, arbustos espinosos y plantas almohadilladas.

Figura 53 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Pajonal



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para los pajonales en base al índice de Shannon-Wiener es moderada (H'=2.51 bits/ind), variando desde 2.11 hasta 2.79 bits/ind. La baja variación de diversidad se explica porque los pajonales de puna seca están adaptados a climas xerofíticos, por lo que las especies son relativamente constantes, aunque con pequeñas variaciones por los microsistemas. En cinco transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.70 (normalmente por encima de 0.80), por lo que se observa una alta uniformidad.

Cuadro 22 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Pajonal

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Pajonal	F26	10	96	2.79	0.82	0.84
	F03-T1	8	39	2.57	0.78	0.86
	F09	8	69	2.11	0.68	0.70
	F15-T1-PJ	9	56	2.59	0.80	0.82
	F23	8	83	2.47	0.78	0.82
Total		21	343	2.51	0.77	0.81

Elaboración: ASILORZA, 2020

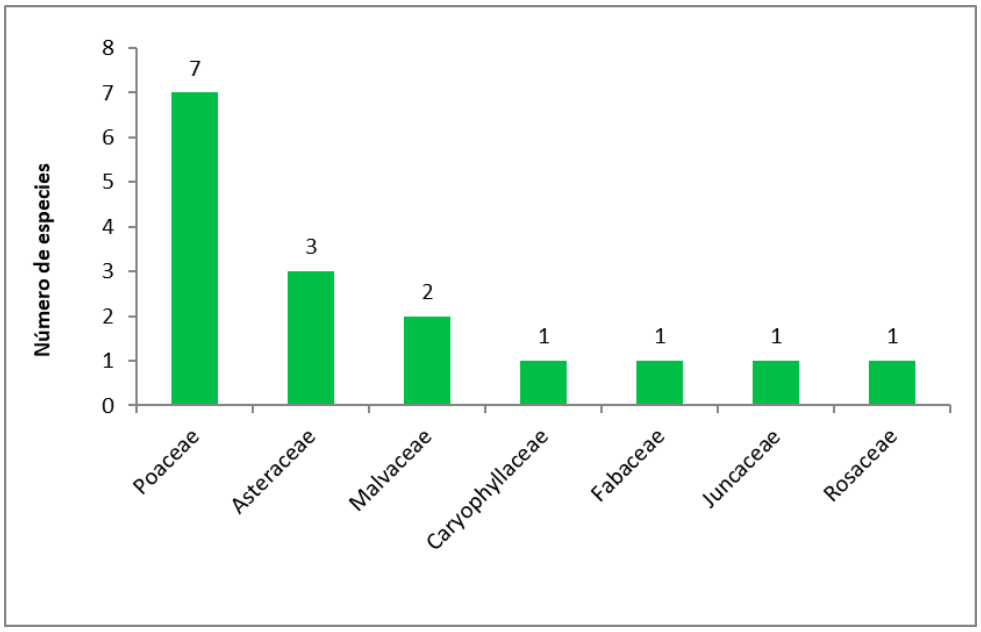
E. FORMACIÓN DE MATORRAL

Composición y riqueza

En esta formación solo se evalúo dos puntos, F05-T1 y F-05-T2.

Para el matorral, se registró un total de 16 especies, repartidas en 6 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 15 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies fueron las asteráceas con siete (07) especies (44%), seguidas de las poáceas con tres (03) especies (19%), el resto de las familias presentó una (01) o dos (02) especies. Los resultados siguen siendo congruentes con la dominancia de poáceas y asteráceas en los altos Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); claramente dominan los arbustos de asteráceas.

Figura 54 Composición de especies a nivel de familias en la Formación de Matorral

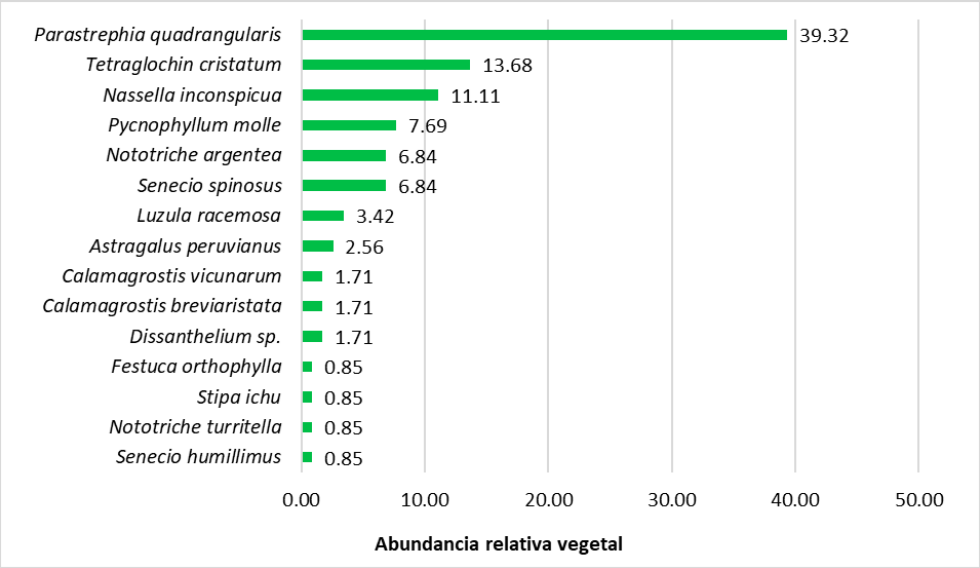


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia y cobertura

En los matorrales, dominan en abundancia dos especies de arbustos, las asterácea *Parastrephia quadrangularis* (39.32%) y la rosácea *Tetraglochin cristatum* (13.68%). En esta formación también se observa la presencia de gramíneas acompañando y plantas almohadilladas acompañando a los arbustos (Figura 55)

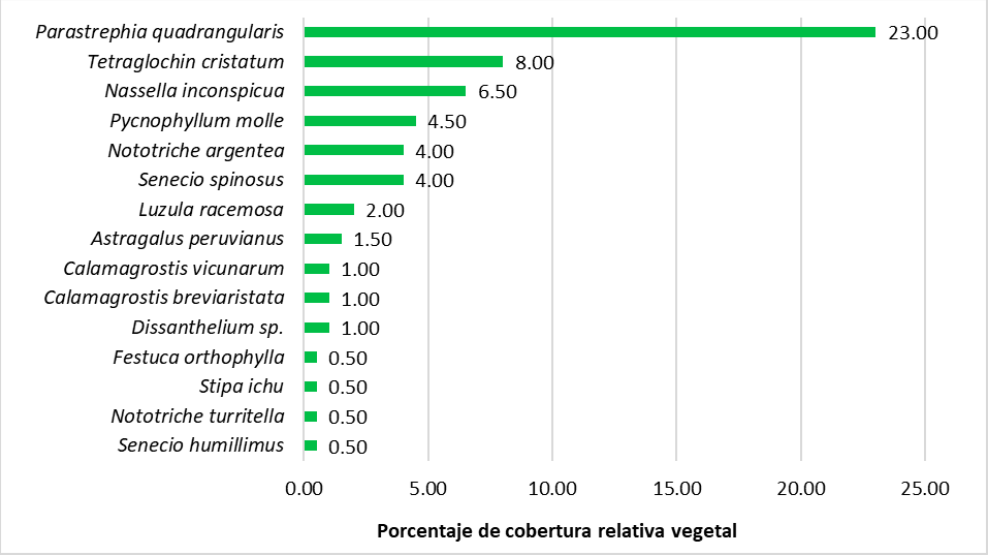
Figura 55 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero considera la influencia de lugares sin vegetación, sobre todo por la ubicación dentro del ecosistema de puna seca; los matorrales de *P. quadrangularis* (23%), *T. cristatum* (8.00%) tienen alto recubrimiento, al igual que la gramínea *Nassella inconspicua* (6.50%). En síntesis, son superficies dominadas por arbustos con gramíneas dispersas, asociadas a climas secos.

Figura 56 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La diversidad para los matorrales en base al índice de Shannon-Wiener es moderada (H'=2.57 bits/ind), variando desde 2.39 hasta 2.75 bits/ind. La baja variación de diversidad se explica por las

plantas adaptadas a climas seco y gran altitud (puna seca). En los dos transectos se observa una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') tienen un valor igual o superior a 0.75.

Cuadro 23 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación de Matorral

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Matorral	F05-T1	10	82	2.75	0.79	0.83
	F05-T2	9	35	2.39	0.74	0.75
Total		2	117	2.57	0.77	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2020.

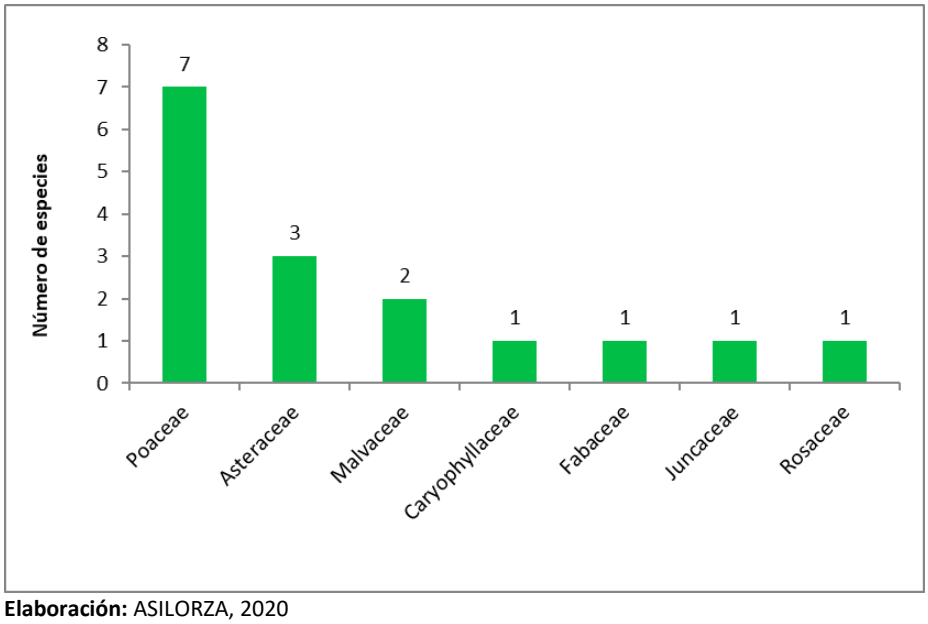
F. FORMACIÓN MIXTA DE PAJONAL Y MATORRAL

Composición y riqueza

Se evalúo los puntos F06, F07, F10, F12-T1, F14-T2 y F35.

Para la formación mixta de pajonal y matorral, se registró un total de 21 especies, repartidas en 9 familias botánicas. Se debe indicar que en la evaluación cuantitativa (transectos) se reportaron 20 especies. Con respecto a la composición, las familias con mayor número de especies son las poáceas con siete (07) especies (44%), seguidas de las asteráceas con tres (03) especies (19%), el resto de las familias presentó una (01) o dos (02) especies. Los resultados siguen siendo congruentes con la dominancia de poáceas y asteráceas en los altos Andes (Weberbauer, 1945; Cano *et al.,* 2010); la vegetación se conforma de pajonales dispersos interrelacionados con arbustos.

Figura 57 Composición de especies a nivel de familias en la Formación mixta de pajonal y matorral

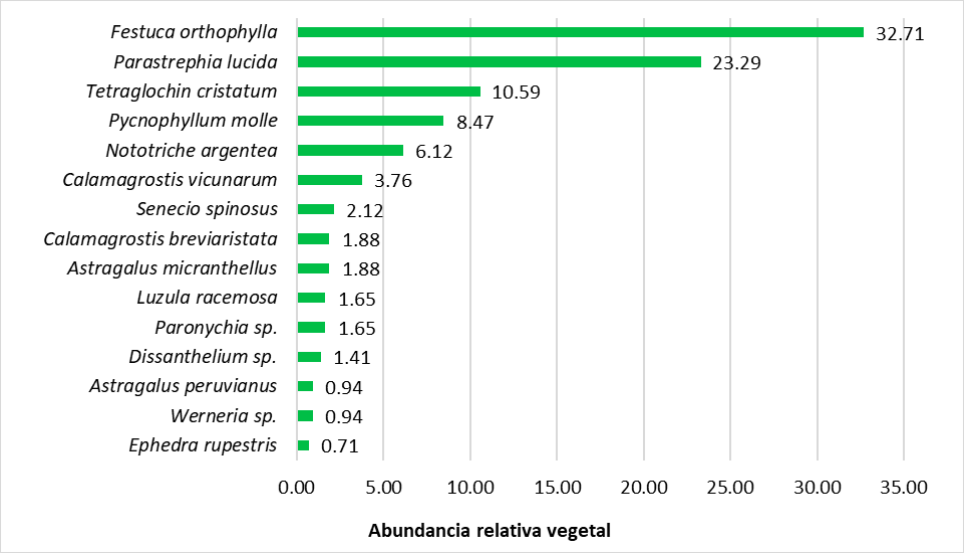


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia y cobertura

En la formación mixta de pajonal y matorral, dominan en abundancia dos especies, la gramínea *Festuca orthophylla* (32.71%) y el arbusto *Parastrephia lucida* (23.29%). En esta formación se observa la presencia notoria de gramíneas acompañadas de arbustos y plantas almohadilladas acompañando a los arbustos.

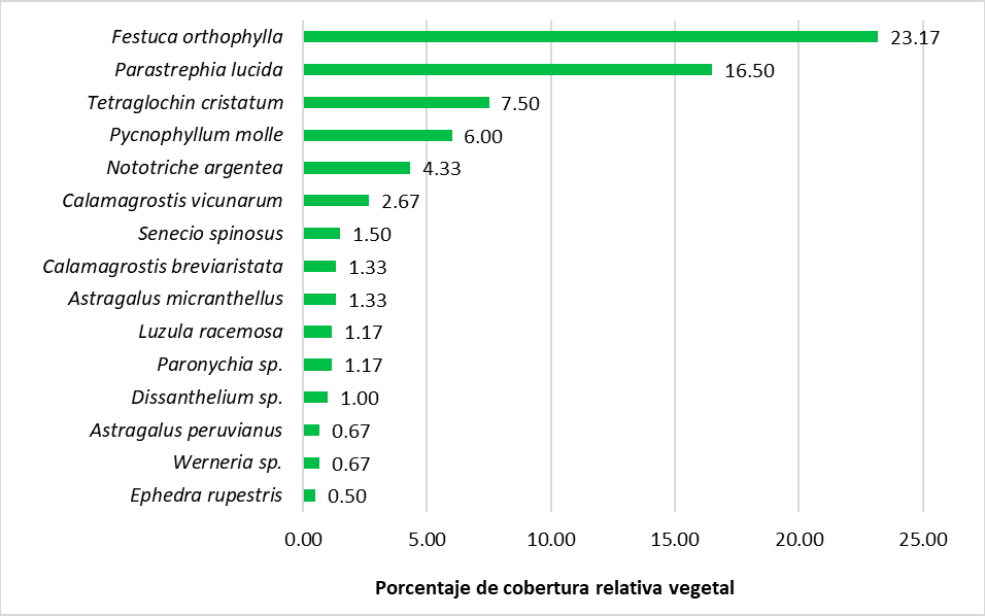
Figura 58 Abundancia relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Con respecto a la cobertura, las mismas especies abundantes dominan la superficie de la formación, pero considera la influencia de lugares sin vegetación, sobre todo por la ubicación dentro del ecosistema de puna seca, por ende, el recubrimiento es menor en porcentaje. La gramínea *F. orthophylla* (23.17%) tiene el mayor recubrimiento, seguido del arbusto *P. lucida* (16.50%) y mayor distancia, otra especie arbustiva, *T. cristatum* (7.50%). En síntesis, son superficies dominadas generalmente por pajonales y matorrales dispersos.

Figura 59 Cobertura relativa de las principales especies de flora en la formación mixta de Pajonal y matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad para la formación mixta que incluye pajonales y matorrales en base al índice de Shannon-Wiener es moderada (H'=2.42 bits/ind), variando desde 1.74 hasta 3.23 bits/ind. La alta variación de diversidad se podría explicar debido a la gradiente de dominancia entre los pajonales y las zonas con arbustos. En general los transectos muestran generalmente una alta uniformidad y equidad en que las poblaciones de las especies están representadas, es decir más próximas al valor de 1, así tanto el índice de Simpson (1-D) y Pielou (J') en promedio tienen un valor igual o superior a 0.74; no obstante puntos como F12-T1 y F35 existe una relativa dominancia de las poblaciones de *F. orthophylla* y *P. lucida* sobre otras especies.

Cuadro 24 Riqueza, abundancia y diversidad de flora por puntos de monitoreo en la formación mixta de Pajonal y matorral

Formación vegetal	Punto de Muestreo	Número de especies (S)	Número de individuos (N)	Shannon-Wiener (H)	Índice Simpson (1-D)	Equidad (J)
Formación mixta de pajonal y matorral	F06	11	68	3.23	0.88	0.93
	F07	10	80	2.95	0.85	0.89
	F10	11	80	2.61	0.77	0.76
	F12-T1	7	54	1.74	0.59	0.62
	F14-T2	7	56	2.15	0.71	0.77
	F35	7	87	1.86	0.62	0.66
Total		20	425	2.42	0.74	0.77

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.1.7. ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA

ZONA DE OPERACIONES

Especies categorizadas en la normativa nacional e internacional

Del total de especies de plantas registradas en la Zona de Operaciones, se reportaron 11 especies categorizadas dentro de alguna categoría de conservación nacional e internacional lo que representa el 19% de la flora registrada. Entre las especies con mayor grado de amenaza se tienen a: *Azorella compacta, Parastrephia quadrangularis, Corryocactus brevistylus, Cumulopuntia sphaerica* y *Polylepis besseri*, todas ellas en categorizadas como vulnerables (VU) según el DS N° 043-2006-AG; respecto a especies en la lista roja de la IUCN (2020), solo se reportan especies en Preocupación menor (LC); finalmente las especies de cactáceas se encuentran en el Apéndice II de las CITES (UNEP, 2020).

Cuadro 25 Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la Zona de Operaciones

N°	Familia	Especies	Hábito	Categorías de conservación			Puntos de monitoreo
				DS 043-2006-AG	IUCN	CITES	
1	Apiaceae	*Azorella compacta*	Subarbusto	VU	LC		O30
2	Asteraceae	*Baccharis genistelloides*	Arbusto	NT			O30
3	Asteraceae	*Chuquiraga rotundifolia*	Arbusto	NT	LC		O15, O15b, O06, O26, O30, O15a, O6b
4	Asteraceae	*Parastrephia quadrangularis*	Arbusto	VU	LC		O09, O15, O15b, O06, O30, O6b
5	Cactaceae	*Corryocactus aureus*	Suculenta columnar			II	O04
6	Cactaceae	*Corryocactus brevistylus*	Suculenta columnar	VU	LC	II	O03c, O08, O10
7	Cactaceae	*Cumulopuntia sphaerica*	Suculenta esférica	VU	LC	II	O03, O04, O08, O34, O15b, O15a
8	Cactaceae	*Oreocereus hempelianus*	Suculenta columnar		LC	II	O04
9	Cactaceae	*Oreocereus leucotrichus*	Suculenta columnar		LC	II	O03, O03b, O04, O08, O10, O34
10	Ephedraceae	*Ephedra americana*	Subarbusto	NT	LC		O03, O08, O09, O34, O06, O15a
11	Rosaceae	*Polylepis besseri*	Árbol	VU			O15, O15b, O06, O15a, O6b

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, 2020.

Especies endémicas

No se reportan especies endémicas para la Zona de Operaciones.

Especies potenciales de uso local

En la Zona de Operaciones se registró dos (02) especies con potencial uso local, *Azorella compacta* y *Corryocactus brevistylus*. Las dos especies tienen múltiples usos potenciales como; combustible, medicinal, uso ambiental, alimenticia y uso social, siendo estos registros obtenido en base a información secundaria de estudios como los de; Cáceres De Baldarrago *et al.* (2012), Roque & Ramírez (2005) y Nolasco & Guevara (2009).

Cuadro 26 Listado de especies de flora con uso local en la Zona de Operaciones

N°	Familia	Especies	Nombre local	Uso potencial	Puntos de monitoreo
1	Apiaceae	*Azorella compacta*	Yareta	Combustible, medicinal, ambiental (fertilización de terrenos, resina para control de plagas)	O30
2	Cactaceae	*Corryocactus brevistylus*	Sanky, Sanqui, sancayo	Alimenticia (frutos), social (palos de lluvia)	O03c, O08, O10

Elaboración: ASILORZA, 2020.

ZONA DE ABASTECIMIENTO

Especies categorizadas en la normativa nacional e internacional

En la Zona de Abastecimiento, se reportaron seis (06) especies categorizadas dentro de alguna categoría de conservación nacional e internacional lo que representa el 11% de la flora registrada. Entre las especies con mayor grado de amenaza se tienen a: *Ephedra rupestris* en Peligro Crítico (CR), y *Azorella compacta, Parastrephia lucida, Parastrephia quadrangularis, Perezia coerulescens*, categorizadas como vulnerables (VU) según el DS N° 043-2006-AG; respecto a especies en la lista roja de la IUCN (2020), solo se reportan especies en Preocupación menor (LC); finalmente *Myosmodes sp.* de la familia de las orquídeas se encuentra en el Apéndice II de las CITES (UNEP, 2020).

Cuadro 27 Listado de especies de flora categorizadas por la normativa nacional e internacional en la Zona de Abastecimiento

N°	Familia	Especies	Habito	Categorías de conservación			Puntos de monitoreo
				DS 043-2006-AG	IUCN	CITES	
1	Apiaceae	*Azorella compacta*	Subarbusto	VU	LC		F06, F26, F09
2	Asteraceae	*Parastrephia lucida*	Arbusto	VU	LC		F06, F07, F10, F12-T1, F14-T2, F35, F03-T1
3	Asteraceae	*Parastrephia quadrangularis*	Arbusto	VU	LC		F05-T1, F05-T2
4	Asteraceae	*Perezia coerulescens*	Hierba	VU			F09
5	Ephedraceae	*Ephedra rupestris*	Subarbusto	CR			F07, F10
6	Orchidaceae	*Myrosmodes* sp.	Hierba			II	A25-T2-Tb

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Especies Endémicas

No se reportaron especies endémicas para la zona de operaciones y abastecimiento

Especies potenciales de uso local

En la Zona de Abastecimiento se registró a *Azorella compacta* con potencial uso local información secundaria), esta planta tiene es combustible, medicinal y presenta uso ambiental (Cáceres De Baldarrago *et al.*, 2012).

Cuadro 28 Listado de especies de flora con uso local en la Zona de abastecimiento

N°	Familia	Especies	Nombre local	Uso potencial	Puntos de monitoreo
1	Apiaceae	*Azorella compacta*	Yareta	Combustible, medicinal, ambiental (fertilización de terrenos, resina para control de plagas)	F06, F26, F09

Elaboración: ASILORZA, 2020.

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

En los monitoreos, es importante evaluar el comportamiento o evolución temporal de los grupos biológicos (en este caso la flora) para determinar su estado y tendencias, y de ser el caso realizar acciones que optimicen la gestión ambiental en el proyecto.

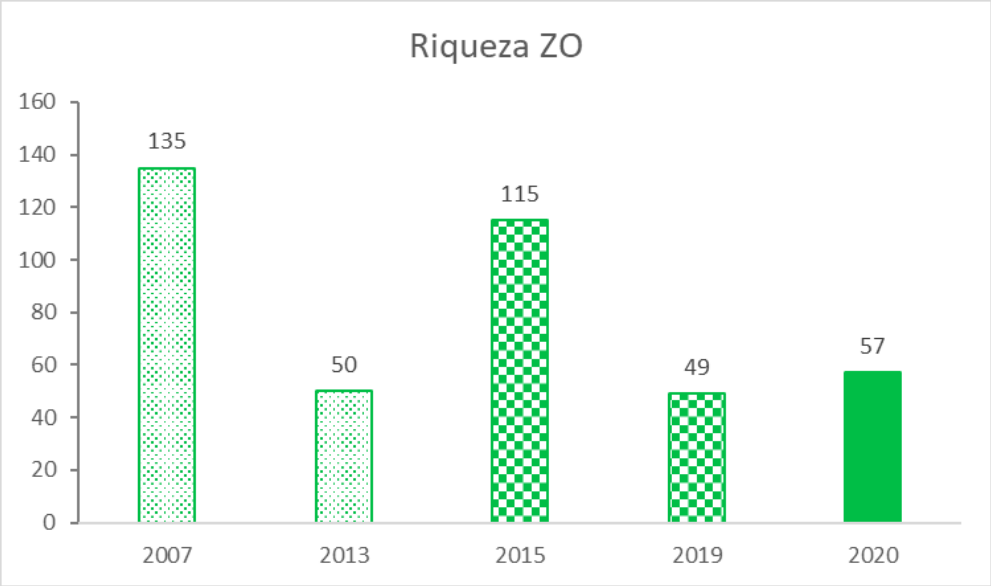
Zona de operaciones

El análisis comparativo de indicadores o parámetros de flora en la Zona de Operaciones se focaliza en la riqueza de especies en la temporada seca; los datos evaluados comprenden información referida a la Línea base ambiental y los monitoreos de la estación seca durante los años 2007, 2013, 2015 y 2019; asimismo, se incluyen los resultados del monitoreo del año 2020 (presente informe de monitoreo). En general se observa variabilidad respecto al número de especies para la zona, que tienen un rango de 49 hasta 135 taxones de flora; el valor más alto se obtuvo durante los estudios de Línea Base del 2007, mientras que el valor más bajo se observa en el monitoreo del año 2019. También se debe mencionar que, en tres años; 2013 (Línea Base), 2019 y 2020 (monitoreos), la riqueza varió desde 49 a 57 especies, lo que implica cierta estabilidad (exceptuando los años 2007, 2015). La explicación probable de la variabilidad de resultados puede incluir factores como; inventarios con valores altos de riqueza debido a que el muestreo incluyó un fuerte componente de información cualitativa, aplicación de métodos cuantitativos (transectos y puntos de intersección), o incluso pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos con un sesgo de evaluación a zonas con mayor densidad de vegetación. No obstante, algunos aspectos adicionales que apoyan cierta estabilidad en la riqueza de la zona, es el hecho de que familias como asteráceas y poáceas siguen siendo representativas, en todos los años.

La comparación a nivel de riqueza se consideró tomando la data de los estudios anteriores, sin embargo, dicha información no es válida para realizar un comparativo de monitoreos ya que se necesita una misma metodología y una misma malla de puntos, características que, si cumplen los años 2019 y 2020, puesto que en el año 2015 se realizó una malla de puntos mucho mayor para cada zona, y los estudios del 2007 y 2013 corresponden a la información de línea base biológica.

Tomando en cuenta solo los monitoreos del 2019 y 2020, la riqueza de especies varió ligeramente, registrándose 49 especies en 2019 y 57 especies en el 2020 en la zona de operaciones y 47 especies en 2019 y 57 especies en el 2020 en la zona de abastecimiento. Esto posiblemente a que por varios meses en las 2020 dichas zonas estuvieron sin ningún tipo de intervención durante el estado de emergencia, permaneciendo muchas especies en sus hábitats naturales y considerándose además que se levantaron fichas para puntos que no pudieron evaluarse por encontrarse en áreas intervenidas y de difícil acceso en este último monitoreo.

Figura 60 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de operaciones en la temporada seca



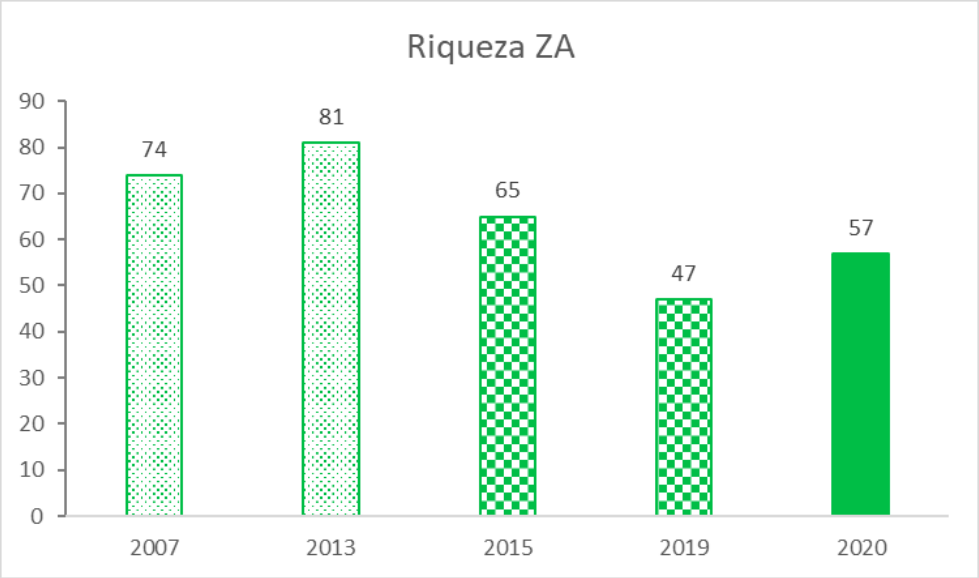
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Zona de abastecimiento

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 y 2019 (Pronaturaleza, 2016, 2020); asimismo, se incluyen los resultados del monitoreo del año 2020 (presente informe). 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, 2020, la riqueza varía desde 65 a 47 especies, lo que implica cierta estabilidad, debido a que los puntos de monitoreo están asociados a cuerpos de agua (turbera de *Distichia*, césped de arroyo) o corresponden a matorrales y pajonales de la puna seca. Por otro lado, la explicación probable de la variabilidad de resultados puede incluir factores como; inventarios con valores altos de riqueza debido a que el muestreo incluyo la información cualitativa, aplicación de métodos cuantitativos (transectos y puntos de intersección), o incluso pequeñas variaciones en la ubicación de los transectos con un sesgo de evaluación a zonas con mayor densidad de vegetación. 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 y 2020 (Pronaturaleza, 2020).

Figura 61 Análisis comparativo de la riqueza florística en la zona de abastecimiento en la temporada seca



Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2. FAUNA

5.2.1. AVIFAUNA

5.2.1.1. ANÁLISIS TOTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

5.2.1.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

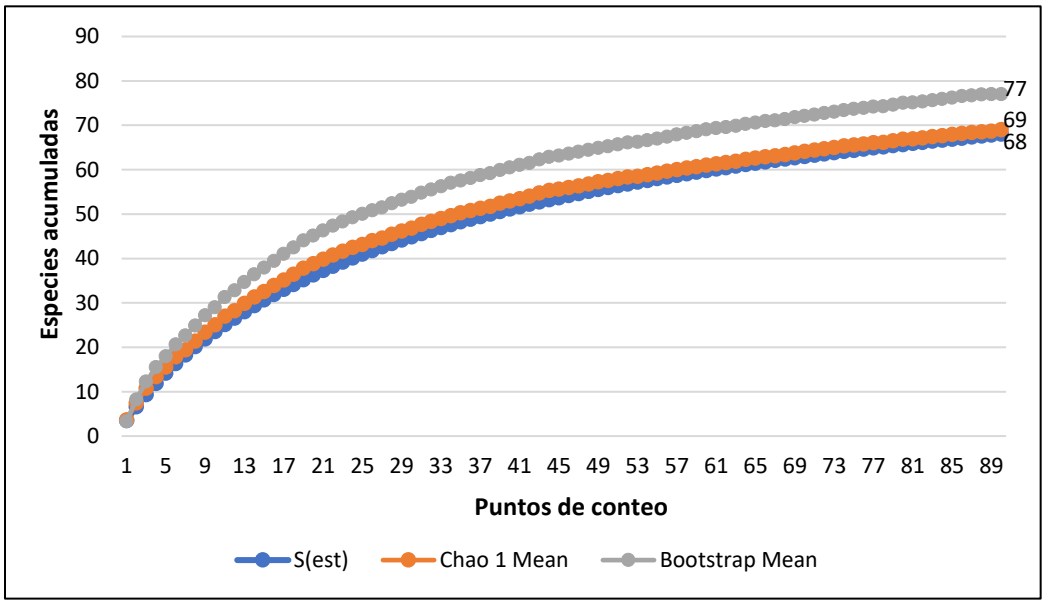
Para estimar la riqueza y evaluar la suficiencia del esfuerzo de muestreo en los 90 puntos de conteo realizados en todo el área de estudio durante la temporada seca 2020, se utilizaron las curvas de acumulación de especies, en las que se analiza de manera gráfica la acumulación de especies a medida que se incrementa el esfuerzo de muestreo bajo estimadores no paramétricos, entre ellos

están los estimadores desarrollados por Chao (1984) basados en la abundancia o en la incidencia de las especies (Colwell & Coddington 1994; Leitner y Turner 2001; Chao 2005) y los métodos basados en el remuestreo como el estimador Bootstrap (Palmer 1990).

Para este análisis se utilizó ambos estimadores no paramétricos Chao1 y Bootstrap. Para la presente temporada seca 2020-S se registraron de manera cuantitativa 68 especies, utilizando el estimado Chao1 se esperaba registrar 69 especies por lo que se habría alcanzado el 98.5 % de especies esperadas; mientras que con el estimador Bootstrap se esperaba registrar 77 especies; por lo que se habría registrado el 88.3 % del total esperados; sin embargo, si consideramos las dos (2) especies adicionales registradas de manera cualitativa se habría superado la riqueza esperada para el estimador Chao1 y se habría alcanzado el 91 % de riqueza para el estimador Bootstrap (Figura 62).

Es importante resaltar que porcentajes mayores al 70 % considera que el registro de especies se hace más estables, lo que demuestra que el esfuerzo de muestreo fue eficaz para el área de estudio durante la presente temporada (Jiménez y Hortal 2003:11).

Figura 62 Curva de acumulación de aves en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

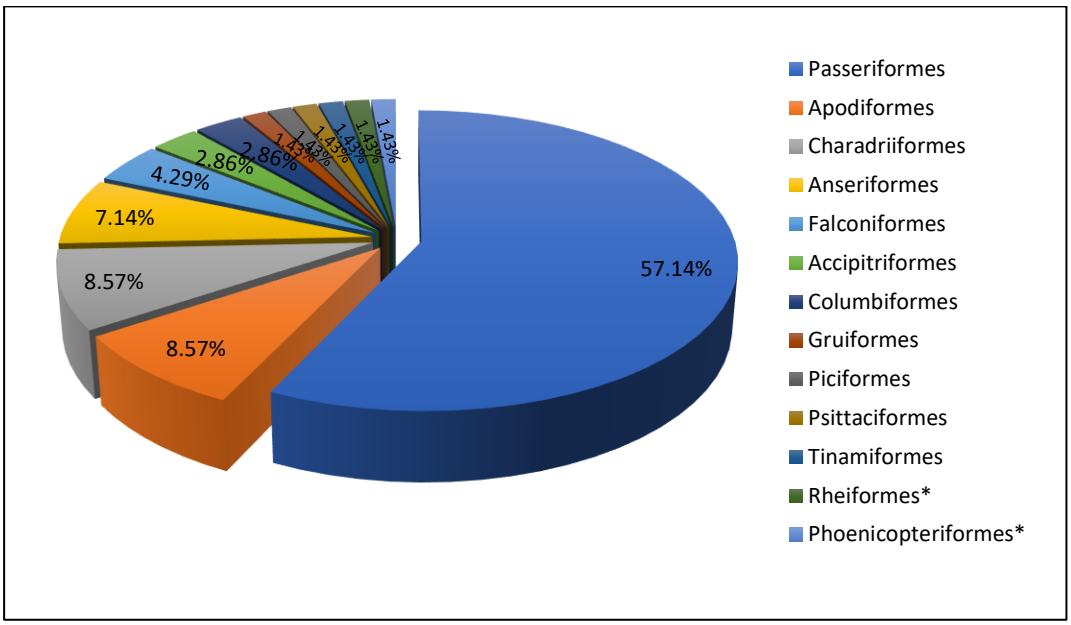
5.2.1.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

La composición de especies toma en cuenta los registros de los puntos de muestreo y las observaciones oportunistas o asistemáticas de los puntos de conteo evaluados durante el monitoreo realizado en la temporada seca 2020.

Durante esta temporada, se registró un total de 70 especies distribuidas en 13 órdenes y 21 familias en toda el área de estudio. El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 40 especies (57.14 % de riqueza total), seguido de los órdenes Apodiformes y Charadriiformes con seis (6) especies cada

uno (8.57 % respectivamente), le sigue el orden Anseriformes con cinco (5) especies (7.14 %), el orden Falconiformes con tres (3) especies (4.29 %) y los órdenes Accipitriformes y Columbiformes con dos (2) cada uno (2.86 % respectivamente), mientras los órdenes Gruiformes, Piciformes, Psittaciformes, Tinamiformes, Rheiformes y Phoenicopteriformes (estos dos últimos avistados de manera cualitativa) registraron una (1) especie cada uno (1.43 % 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 1068 especies entre residentes y migratorias (Remsen et. al. 2020).

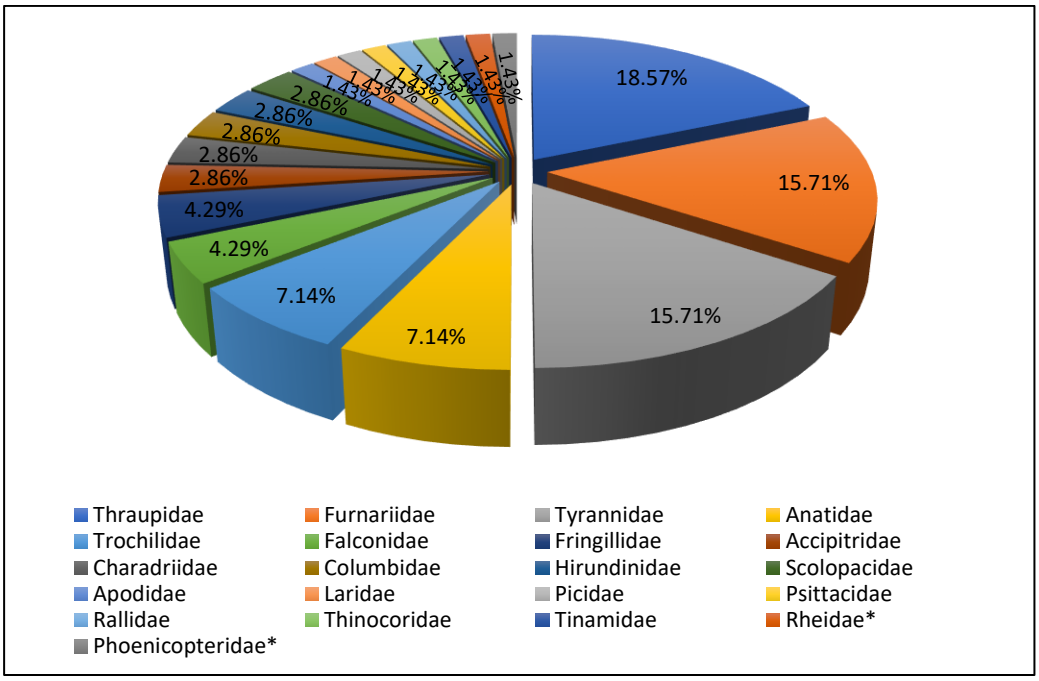
Figura 63 Composición total de aves por orden taxonómico en toda la zona del proyecto



(*) Registros oportunistas
Elaboración: ASILORZA, 2020.

A nivel de familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con 13 especies representando el 18.57 % del total de especies respectivamente, seguido de los Furnariidae y Tyrannidae con 11 especies que corresponden al 15.71 % respectivamente, le siguen las familias Anatidae y Trochilidae con cinco (5) especies cada una que equivale al 7.14 % de la riqueza total respectivamente, las familias Falconidae y Fringilidae con tres (3) especies cada uno que representan el 4.29 % respectivamente, en tanto las familias Accipitridae, Charadriidae, Columbidae, Hirundinidae y Scolopacidae registraron dos (2) especies cada una (2.86 % respectivamente) y finalmente que las nueve (9) familias restantes registraron una (1) especie cada una representando el 1.43 % respectivamente (Figura 64).

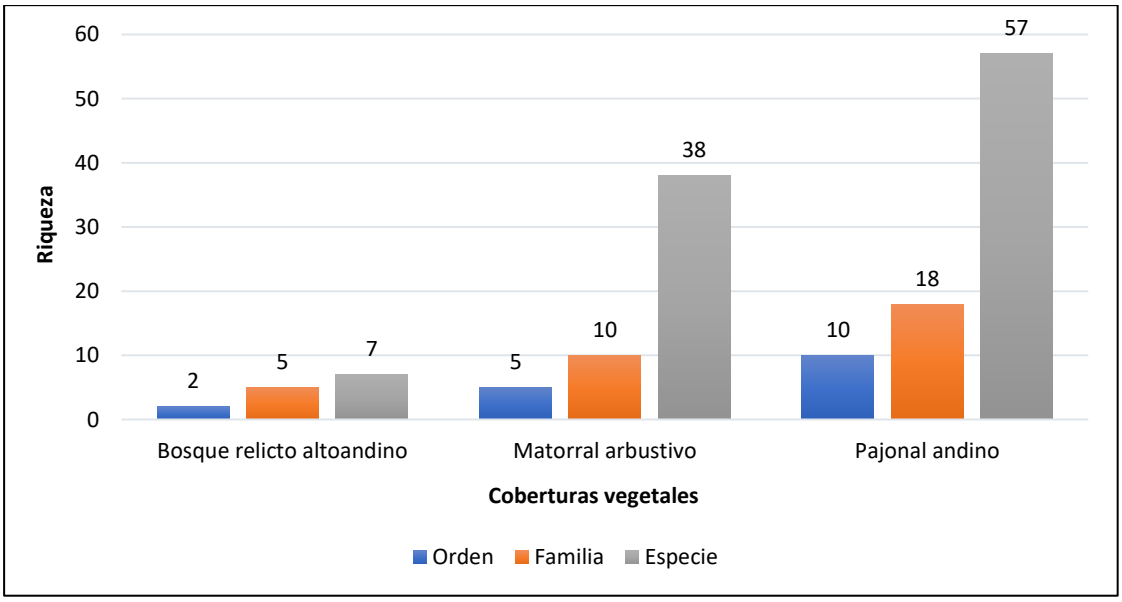
Figura 64 Composición total de aves por familia taxonómica en toda la zona del proyecto



(*) Registros oportunistas
Elaboración: ASILORZA, 2020.

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 57 especies distribuidas en 18 familias y 10 órdenes, seguido del Matorral arbustivo con 38 especies distribuidas en 10 familias y cinco (5) órdenes y el Bosque relicto altoandino con siete (7) especies pertenecientes a cinco (5) familias y dos (2) órdenes (Ver Figura 65).

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



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.1.1.3. ABUNDANCIA

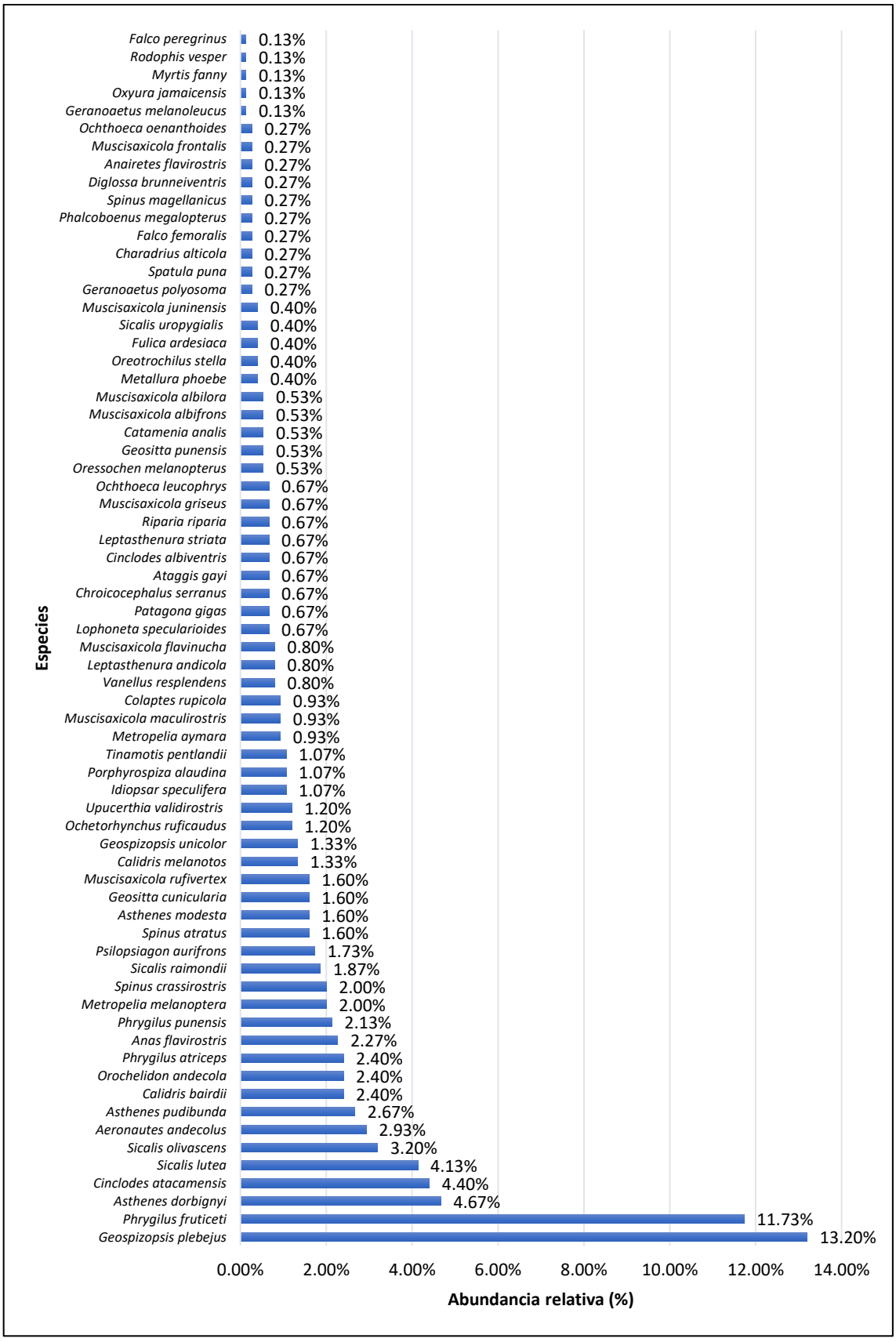
El análisis de abundancia es producto de las evaluaciones cuantitativas (puntos de conteo) realizadas en cada cobertura vegetal.

En toda el área del proyecto se registraron 750 individuos. Las especies más abundantes fueron el "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 99 individuos (13.20 %), seguido del "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con 88 individuos (11.73 %), en menor proporción se encontraron las demás especies con registros que van desde un (1) individuo (0.13 %) hasta los 35 individuos (4.67 %).

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 2400 y 4700 m. Su hábitat incluye bosques secos subtropicales, matorrales y pastizales de Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú (Bird Life International, 2012)

El "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* es común en matorrales montanos secos en la vertiente occidental de los Andes a elevaciones que oscilan entre los 2300-4200 m. Se distribuye por el sur de Perú, oeste de Bolivia, Chile, Argentina y es ocasionalmente registrada en Brasil y Uruguay.

Figura 66 Abundancia relativa de aves en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.1.1.4. DIVERSIDAD

En cuanto al análisis de diversidad en la temporada seca 2020 para toda el área del proyecto, esta presentó una diversidad alta (H'=5.21 bits/ind.; 1-D=0.95 probits/ind). Dicha característica prevaleció para las tres (3) coberturas vegetales, con una ligera diferencia para la cobertura Bosque Relicto altoandino, debido a la menor riqueza de especies obtenida para dicha cobertura vegetal. En general para la presente temporada 2020-S las coberturas vegetales obtuvieron valores de diversidad altos los cuales oscilaron entre 2.69 bits/ind (Bosque relicto altoandino) y 5.31 bits/ind (Pajonal andino), esto a partir de que según el índice de Shannon valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. En el Cuadro 29 se presentan los índices de diversidad para cada uno de puntos de muestreo evaluados durante la temporada seca 2020.

Cuadro 29 Riqueza, abundancia y diversidad de aves por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto

Coberturas Vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	7	22	2.69	0.83	1.94	0.96
Matorral arbustivo	38	406	4.19	0.91	6.16	0.80
Pajonal andino	56	322	5.31	0.97	9.53	0.91
TOTAL	70	750	5.21	0.95	10.12	0.86

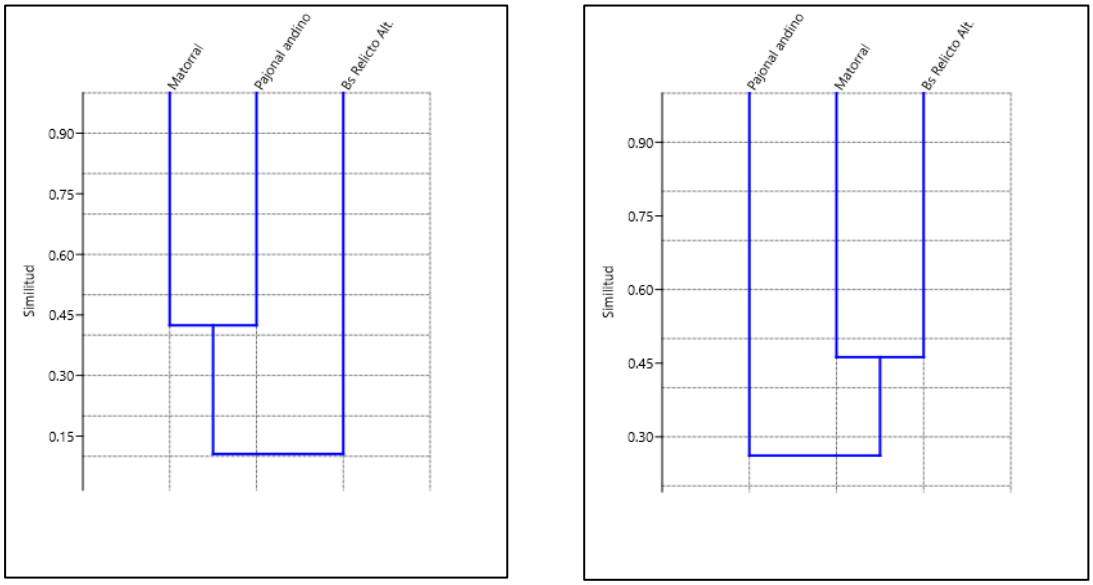
Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.1.1.5. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Para el índice de Jaccard, durante la temporada seca, se presentó una similitud del 43 % entre las coberturas Matorral y Pajonal andino, debido a que comparten 28 especies, mientras que la cobertura del Bosque Relicto Altoandino presentó una similitud del 15 % en cuanto a su composición con respecto a las dos (2) coberturas presentes en el proyecto (Figura 67)

Utilizando el índice de Morisita, en temporada seca 2020 para las abundancias de las especies, se observa una similitud del 46 % entre las coberturas vegetales Bosque Relicto Altoandino y Matorral dado que comparten cinco (5) especies cuyas abundancias son relativamente similares entre ellas como *Asthenes modesta* y *Orochelidon andecola* con abundancias similares. Finalmente, la cobertura Pajonal andino presenta una similitud del 28 % con el agrupamiento Matorral-Bosque relicto altoandino, indicando que las especies registradas en esta cobertura tienen una abundancia particular de sus especies (Figura 67).

Figura 67 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

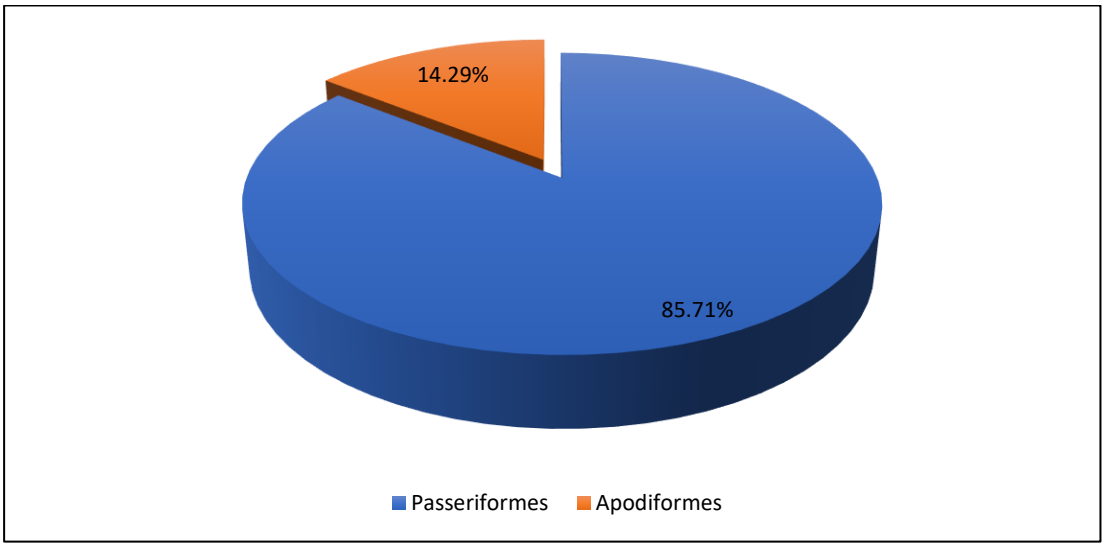
5.2.1.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

- **Composición y riqueza**

Un punto de monitoreo pertenece a este tipo de cobertura (O31). Durante el monitoreo de temporada seca se registraron siete (7) especies distribuidas en dos (2) órdenes y cinco (5) familias. El orden mas representativo fue Passeriformes con seis (6) especies que representa el 85.71 % de la riqueza, mientras que el orden Apodiformes registró una (1) especie que equivale al 14.29 % (Figura 68).

Figura 68 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Bosque relicto altoandino

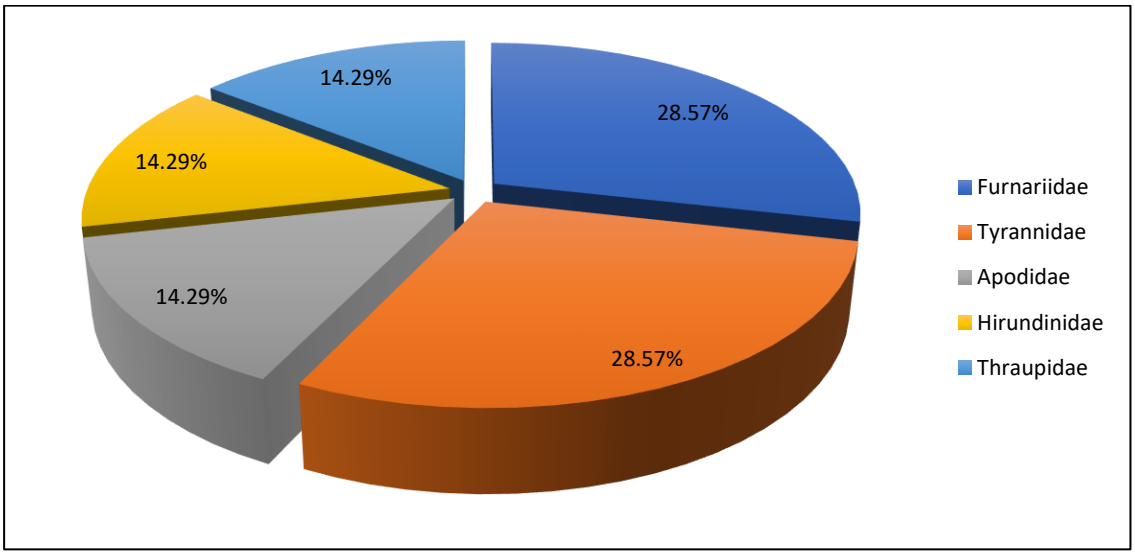


Elaboración: ASILORZA, 2020.

A nivel de familias, Furnariidae y Tyrannidae presentaron la mayor riqueza con dos (2) especies cada una que corresponde al 28.57 % de riqueza respectivamente, en tanto las familias Apodidae, Hirundinidae y Thraupidae registraron una (1) especie cada uno que equivale al 14.29 % de riqueza respectivamente (Figura 69)

Se resalta el registro de las especies de Furnariidos como los "Canasteros" *Asthenes modesta* y *Asthenes dorbignyi* especie insectívoras que se alimentas de coleópteros que encuentra entre la vegetación, las especies de la familia Tyrannidae como *Anairetes flavirostris* "Torito de pico amarillo" y *Ochthoeca oenanthoides* "Pitajo de Orbingny" (Figura 69)

Figura 69 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Bosque relicto altoandino



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Cuadro 30 Listado de especies de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino

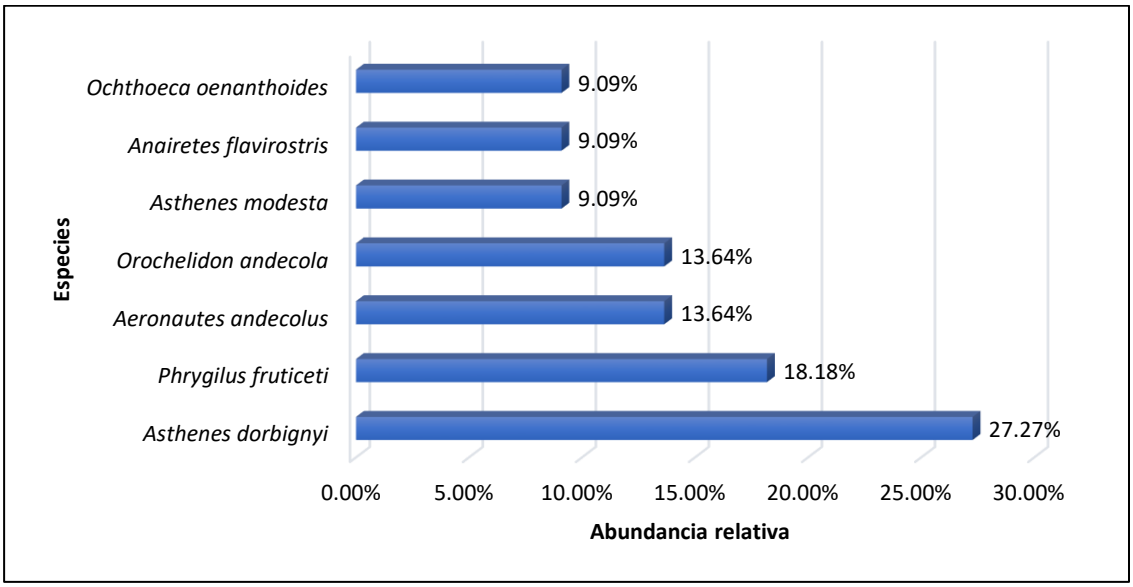
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común
1	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes andecolus*	Vencejo andino
2	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes dorbignyi*	Canastero de pecho cremoso
3	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes modesta*	Canastero cordillerano
4	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*	Golondrina andina
5	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Fringilo de pecho negro
6	Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes flavirostris*	Torito de pico amarillo
7	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca oenanthoides*	Pitajo de Orbingny

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Para el Bosque relicto altoandino se registró un total de 22 individuos. La especie más abundante de esta cobertura vegetal fue el "Canastero de Pecho Cremoso" *Asthenes dorbignyi* con seis (6) individuos (27.27 % de abundancia relativa), seguido del "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con cuatro (4) individuos (18.18 %), le sigue el "Vencejo andino" *Aeronautes andecolus* y la "Golondrina andina " *Orochelidon andecola* con tres (3) individuos cada una (13.64 % respectivamente) y finalmente las especies *Asthenes modesta* "Canastero Cordillerano", *Anairetes flavirostris* "Torito de pico amarillo" y *Ochthoeca oenanthoides* "Pitajo de Orbingny" con dos (2) individuos cada una de ellas (9.09 % respectivamente) (Figura 70)

Figura 70 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

En cuanto al análisis de diversidad, la cobertura de Bosque relicto altoandino obtuvo un valor de diversidad relativamente alto con un índice de Shannon-Wiener de 2.69 bits/ind y un índice de Simpson de 0.83 probits/ind., esto a partir de que según el índice de Shannon 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 0.96, lo que significa que las abundancias de las especies registradas en esta cobertura estuvieron distribuidas de manera casi uniforme.

Cuadro 31 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Bosque relicto altoandino

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O31	7	22	2.69	0.83	1.94	0.96

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Similitud de Jaccard y Morisita

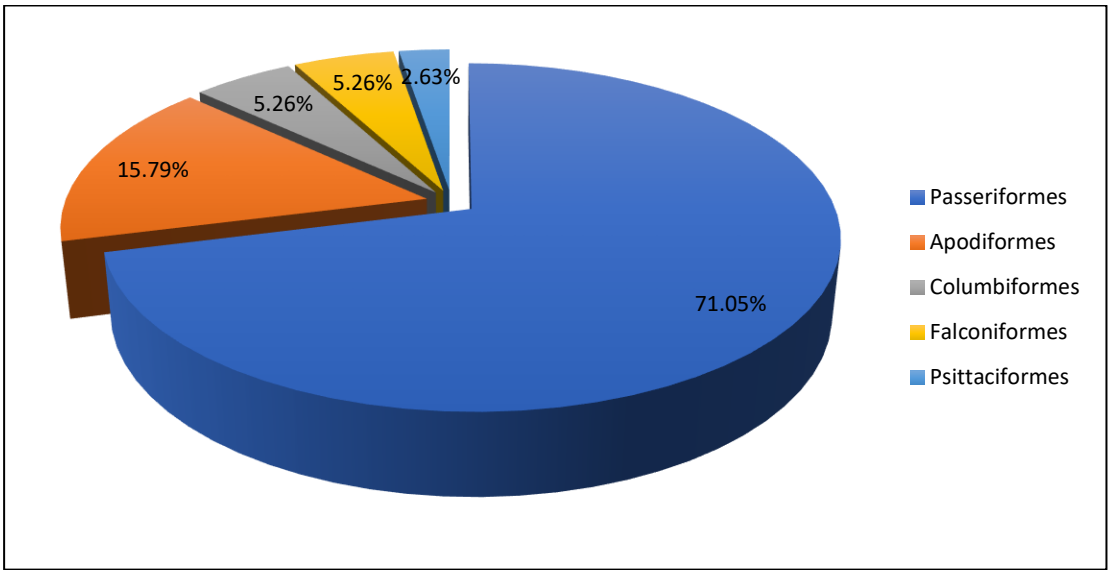
No se realizaron los análisis de similitud debido a que la formación de Bosque de Polylepis presentó solo un punto de monitoreo.

B. MATORRAL

Composición y riqueza

Un total de ocho (8) puntos de monitoreo pertenecen a esta cobertura vegetal, donde fueron registradas 38 especies distribuidas en cinco (5) órdenes y 10 familias. El orden más representativo fue Passeriformes con 27 especies (71.05 % de riqueza), seguido del orden Apodiformes con seis (6) especies (15.79 %), le siguen los órdenes Columbiformes y Falconiformes con dos (2) especies cada uno (5.26 % respectivamente) y finalmente el orden Psittaciformes con una (1) especie (2.63 %). (Figura 71)

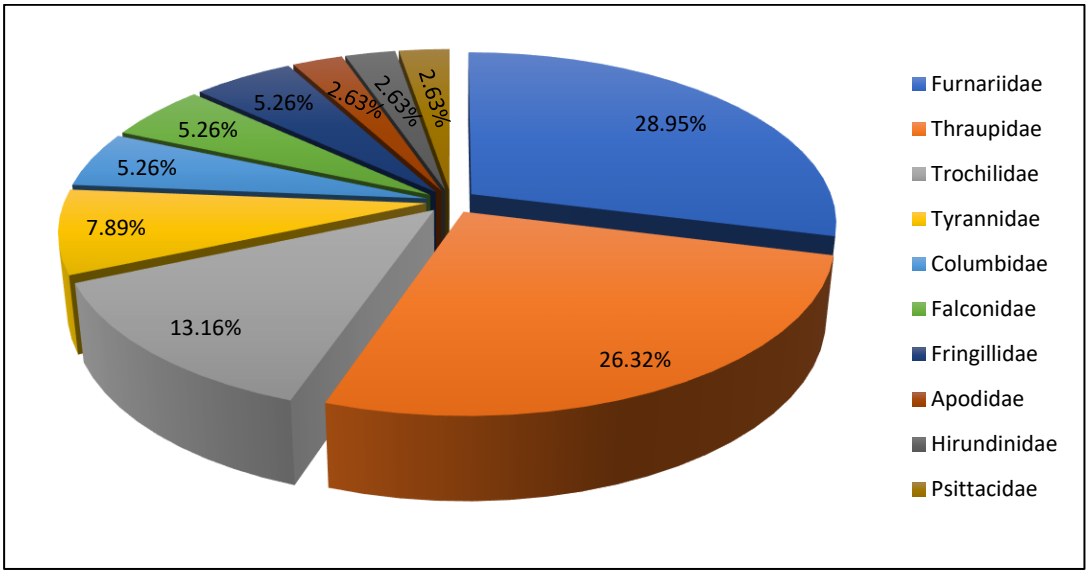
Figura 71 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

A nivel de familias, Furnariidae presentó la mayor riqueza con 11 especies (28.95 % de riqueza), seguido de la familia Thraupidae con 10 especies (26.32 %), le sigue Trochilidae con cinco (5) especies (13.16 %) y Tyrannidae con tres (3) especies (7.89 %), en tanto las familias Columbidae, Falconidae y Fringilidae registraron dos (2) especies cada una (5.26 % respectivamente) y las familias Apodidae, Hirundinidae, Psittacidae presentaron una (1) especie respectivamente (2.63 %) (Figura 72).

Figura 72 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Entre las especies de la familia Furnariidae que destacan en esta cobertura tenemos a los "Churretes" *Cinclodes albiventris* y *Cinclodes atacamensis*, los "Canasteros" *Asthenes modesta* y *Asthenes pudibunda* y *Asthenes dorbignyi*, los "Mineros" *Geositta cunicularia* y *Geositta punensis*, los "Tijerales" *Leptasthenura andicola* y *Leptasthenura striata* y las "Bandurritas" *Ochetorhynchus ruficaudus* y *Upucerthia validirostris;* en tanto, entre los miembros de la familia Thraupidae destacan los "Fringilos" *Geospizopsis plebejus*, *Geospizopsis unicolor, Phrygilus atriceps, Phrygilus fruticeti* y *Phrygilus punensis*, los "Chirigües" *Sicalis lutea, Sicalis olivascens, Sicalis raimondii* y *Sicalis uropygialis* y las "Dormilonas" *Muscisaxicola maculirostris* y *Muscisaxicola rufivertex*. Otras especies que se registraron en esta cobertura vegetal fueron las aves rapaces de la familia Falconidae tales como *Falco femoralis* y *Falco peregrinus* y el "Perico cordillerano" *Psilopsiagon aurifrons* (familia Psittacidae) (Cuadro 32)

Cuadro 32 Listado de especies de aves en la cobertura de Matorral arbustivo

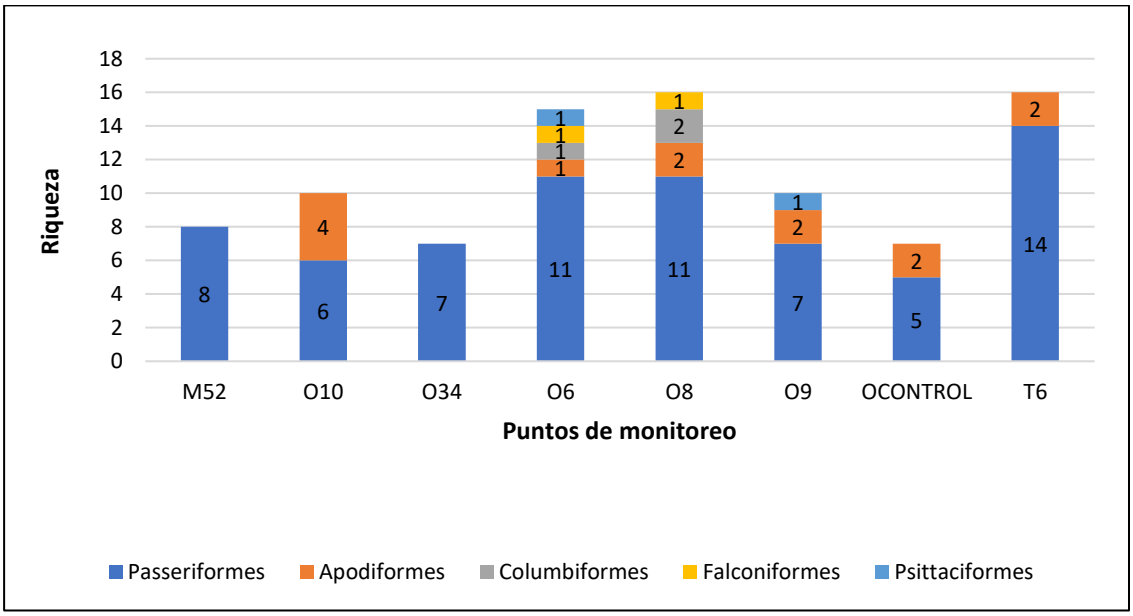
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M52	O10	O34	O6	O8	O9	OCONTROL	T6
1	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes andecolus*	Vencejo andino		X		X	X	X	X	X
2	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura phoebe*	Colibrí negro						X	X	
3	Apodiformes	Trochilidae	*Myrtis fanny*	Estrellita de collar púrpura					X			
4	Apodiformes	Trochilidae	*Oreotrochilus stella*	Estrellita andina		X						X
5	Apodiformes	Trochilidae	*Patagona gigas*	Colibrí gigante		X						
6	Apodiformes	Trochilidae	*Rodophis vesper*	Colibrí de oasis		X						
7	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia aymara*	Tortolita de puntos dorados					X			
8	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia melanoptera*	Tortolita de ala negra				X	X			
9	Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcón aplomado				X				
10	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino					X			
11	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus atratus*	Jilguero negro					X			
12	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus crassirostris*	Jilguero de pico grueso		X		X	X			X
13	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes dorbignyi*	Canastero de pecho cremoso	X	X	X		X	X	X	X
14	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes modesta*	Canastero cordillerano				X				
15	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes pudibunda*	Canastero de quebradas	X	X			X	X		X
16	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes albiventris*	Churrete de ala crema								X
17	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes atacamensis*	Churrete de ala blanca					X			X
18	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero común								X
19	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta punensis*	Minero de la puna								X
20	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura andicola*	Tijeral andino		X						
21	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura striata*	Tijeral listado								X

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	M52	O10	O34	O6	O8	O9	OCONTROL	T6
22	Passeriformes	Furnariidae	*Ochetorhynchus ruficaudus*	Bandurrita de pico recto	X		X	X		X		
23	Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia validirostris*	Bandurrita de pecho anteado	X		X			X		
24	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*	Golondrina andina		X		X	X			
25	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia analis*	Semillero de cola bandeada				X				
26	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*	Fringilo de pecho cenizo	X	X	X	X	X	X	X	X
27	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	Fringilo plomizo				X				
28	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*	Fringilo de capucha negra			X					
29	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Fringilo de pecho negro	X		X	X	X	X	X	X
30	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	Fringilo peruano				X			X	X
31	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*	Chirigüe de la Puna				X	X			X
32	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis olivascens*	Chirigüe verdoso					X			X
33	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis raimondii*	Chirigüe de Raimondi	X							
34	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	Chirigüe de lomo brillante				X				
35	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*	Dormilona chica						X		
36	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	Dormilona de nuca rojiza	X		X				x	
37	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca leucophrys*	Pitajo de ceja blanca					X			X
38	Psittaciformes	Psittacidae	*Psilopsiagon aurifrons*	Perico cordillerano				X		X		

Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la riqueza por puntos de monitoreo, O8 y T6 registraron la mayor riqueza con 16 especies registradas en cada punto, 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 siete (7) especies cada uno. El orden Passeriformes estuvo presente en todos los puntos de muestreo, alcanzado sus registros más altos en los puntos O6 y O8 con 11 especies en cada uno de ellos; mientras que los Psittaciformes solo se registraron en los puntos O6 y O9 (Figura 73)

Figura 73 Riqueza de especies por órdenes y punto de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo

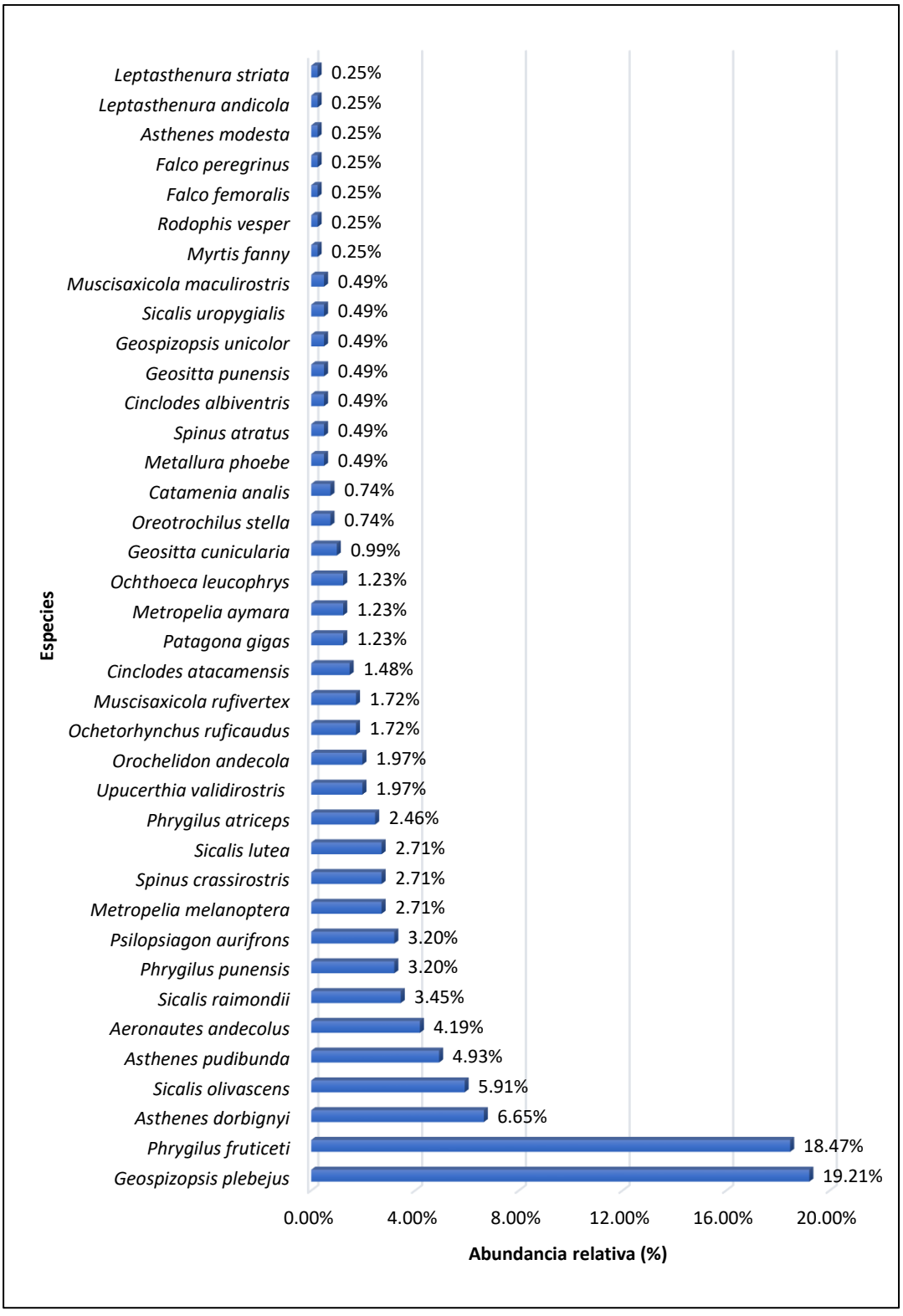


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta cobertura estuvo compuesta por ocho (8) puntos de monitoreo, registrándose un total de 406 individuos, siendo las especies más abundantes *Geospizopsis plebejus* "Fringilo de Pecho Cenizo" con 78 individuos (19.21 %) y *Phrygilus fruticeti* "Fringilo de Pecho Negro" con 75 individuos (18.47 %), en menor proporción se encuentran Asthenes dorbignyi con 27 individuos (6.65%), Sicalis olivascens con 24 individuos (5.91 %) y Asthenes pudibunda con 20 individuos (4.93 %). Las demás especies avistadas registran abundancias menores a 17 individuos (Figura 74)

Figura 74 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

En cuanto a la diversidad, los valores de los puntos de monitoreo del matorral arbustivo estuvieron en un rango de medios a altos, cuyos índices de Shannon-Wiener oscilaron entre 2.54 bits/ind (OCONTROL) hasta 3.51 bits/ind (T6), este último punto representó la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0.80 probits/individuo para M52 y O9 y 0.88 probits/individuo en O8 y T6. Respecto al índice de Pielou (J') la mayoría de los puntos se acercan a la unidad, pues se encontraron valores entre 0.83 (O9) y 0.91 (O34) 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 33).

Cuadro 33 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Matorral arbustivo

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpspn (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
M52	8	44	2.58	0.80	1.85	0.86
O10	10	29	2.97	0.84	2.67	0.89
O34	7	38	2.57	0.81	1.65	0.91
O6	15	50	3.41	0.87	3.58	0.87
O8	16	83	3.40	0.88	3.40	0.85
O9	10	63	2.75	0.80	2.17	0.83
OCONTROL	7	26	2.54	0.81	1.84	0.90
T6	16	73	3.51	0.88	3.50	0.88

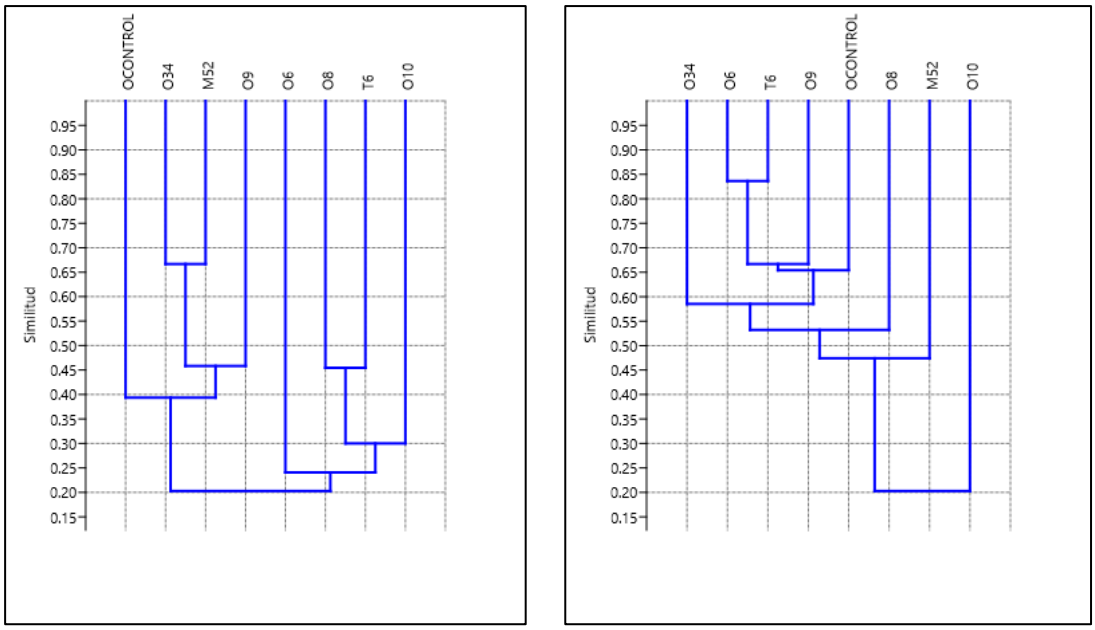
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Similitud de Jaccard y Morisita

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre los puntos de monitoreo O34 y M52 con una similitud del 66 % debido a que se encuentra relativamente cerca y además comparten seis (6) especies en común, un segundo agrupamiento se forma entre los puntos O8 y T6 con una similitud del 45 % esto debido a que comparten en común ocho (8) especies Los demás puntos forman agrupamientos con similitudes menores al 45 %. (Figura 75).

Según el índice de Morisita, los puntos O6 y T6 forman un agrupamiento con un 84 % de similitud debido a que comparten seis (6) especies en común con abundancias relativamente similares como Aeronautes andecolus, Geospizopsis plebejus, Phrygilus punensis y Phrygilus fruticeti. A este agrupamiento se une el punto O9 con una similitud del 67 %, los demás puntos presentaron similitudes menores al 65 % (Figura 75)

Figura 75 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo



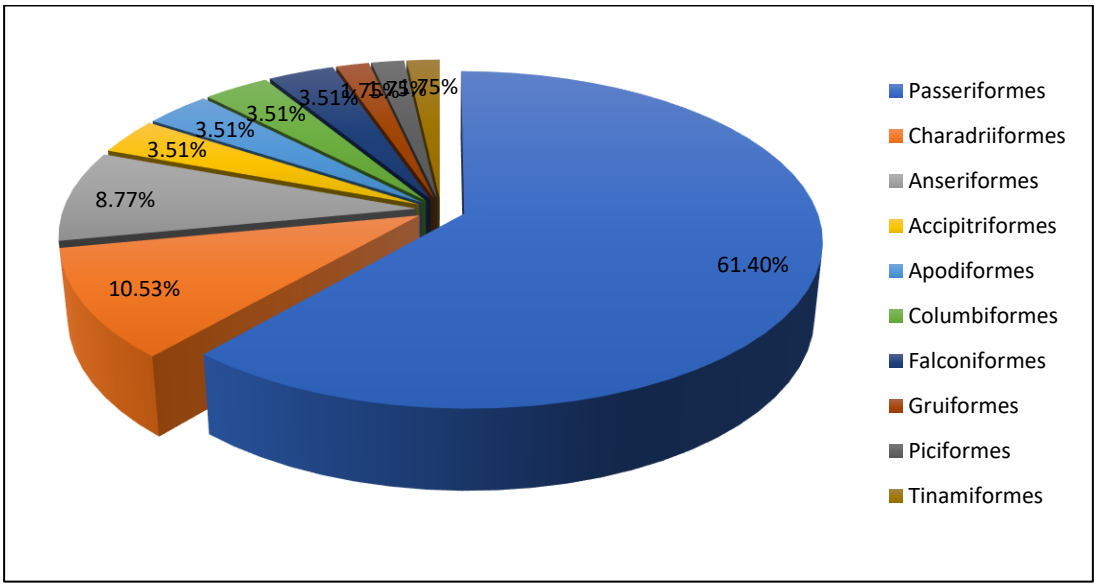
Elaboración: ASILORZA, 2020.

C. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

En esta cobertura vegetal se registraron 57 especies distribuidas en 18 familias y 10 órdenes, siendo el orden más dominante Passeriformes con 35 especies (61.40 % de riqueza), seguido del orden Charadriiformes con seis (6) especies (10.53 %), le sigue los Anseriformes con cinco (5) especies (8.77 %), en tanto los órdenes Accipitriformes, Apodiformes, Columbiformes y Falconiformes registraron dos (2) especies cada uno (3.51 % respectivamente) y finalmente los órdenes Gruiformes, Piciformes y Tinamiformes con una (1) especie cada uno (1.75 % respectivamente) (Figura 76).

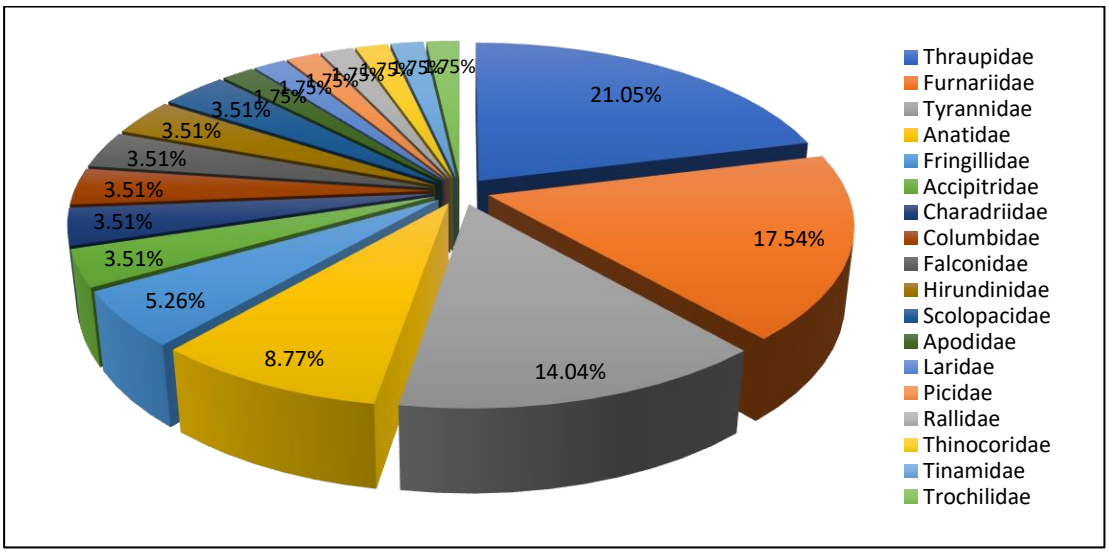
Figura 76 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la riqueza por familias taxonómicas, Thraupidae presentó la mayor riqueza con 12 especies (21.05 %), seguido de Furnariidae con 10 especies (17.54 %), le sigue la familia Tyrannidae con ocho (8) especies (14.04 %), continúa la familia Anatidae con cinco (5) especies (8.77 %) y Fringillidae con tres (3) especies (5.26 %), en tanto se presentan seis (6) familias con dos (2) especies cada una (3.51 % respectivamente) y siete (7) familias con una única especie que representa el 1.75 % de riqueza cada una (Figura 77)

Figura 77 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Entre las especies que destacan en la cobertura de Pajonal andino se encuentran los miembros de las familias Charadriidae como *Charadrius alticola* "Chorlo de la Puna" y *Vanellus resplendens* "Avefria andina", los de la familia Scolopacidae *Calidris bairdii* "Playerito de Baird" y *Calidris melanotos* "Playero Pectoral" y las especies *Chroicocephalus serranus* "Gaviota andina" de la familia Laridae y la "Agachona de vientre rufo" *Ataggis gayi* 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,* el "Cauquén Huallata" *Oressochen melanopterus,* el "Pato Rana" *Oxyura jamaicensis* y el "Pato de la Puna" *Spatula puna*.

Cuadro 34 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	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguilucho de pecho negro	X						
2	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho variable		X		X			
3	Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato Barcino				X		X	X
4	Anseriformes	Anatidae	*Lophoneta specularioides*	Pato creston							X
5	Anseriformes	Anatidae	*Oressochen melanopterus*	Cauquén Huallata						X	
6	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato rana						X	
7	Anseriformes	Anatidae	*Spatula puna*	Pato de la puna						X	
8	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes andecolus*	Vencejo andino		X					
9	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura Phoebe*	Colibri negro		X					
10	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius alticola*	Chorlo de la puna							X
11	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus resplendens*	Avefria andina						X	X
12	Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus serranus*	Gaviota andina						X	X
13	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playerito de Baird							X
14	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	Playero pectoral							X
15	Charadriiformes	Thinocoridae	*Ataggis gayi*	Agachona de vientre rufo					X	X	
16	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia aymara*	Tortolita de puntos dorados					X		
17	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia melanoptera*	Tortolita de ala negra			X				
18	Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcon aplomado	X						
19	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Caracara cordillerano		X				X	
20	Gruiformes	Rallidae	*Fulica ardesiaca*	Gallareta andina							X
21	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus atratus*	Jilguero negro	X			X	X		
22	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus crassirostris*	Jilguero de pico grueso		X					
23	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus magellanicus*	Jilguero encapuchado			X				
24	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes dorbignyi*	Canastero de pecho cremoso	X						
25	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes modesta*	Canastero cordillerano	X	X		X			
26	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes albiventris*	Churrete de ala crema			X				

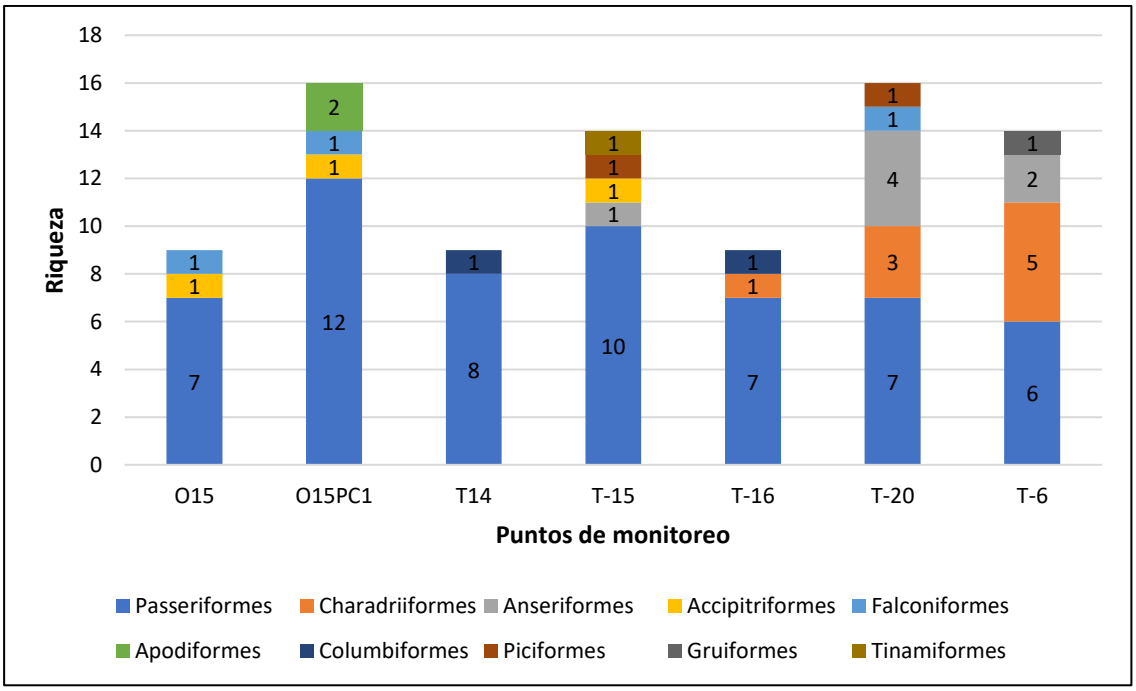
N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T14	T-15	T-16	T-20	T-6
27	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes atacamensis*	Churrete de ala blanca			X	X		X	
28	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	Minero comun				X	X		
29	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta punensis*	Minero de la puna					X		
30	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura andicola*	Tijeral andino	X		X				
31	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura striata*	Tijeral listado	X			X			
32	Passeriformes	Furnariidae	*Ochetorhynchus ruficaudus*	Bandurrita de pico recto			X				
33	Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia validirostris*	Bandurrita de pecho anteado		X					
34	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*	Golondrina andina				X			X
35	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña			X				
36	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia analis*	Semillero de cola bandeada	X						
37	Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa brunneiventris*	Pinchaflor de garganta negra		X					
38	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*	Fringilo de pecho cenizo		X	X		X		
39	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	Fringilo plomizo				X		X	X
40	Passeriformes	Thraupidae	*Idiopsar speculifera*	Diuca de ala blanca		X		X			
41	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*	Fringilo de capucha negra						X	
42	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Fringilo de pecho negro	X	X					
43	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	Fringilo peruano				X			
44	Passeriformes	Thraupidae	*Porphyrospiza alaudina*	Fringilo de cola bandeada		X					
45	Passeriformes	Thraupidae	*Porphyrospiza alaudina*	Fringilo de cola bandeada			X				
46	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*	Chirigue de la Puna		X			X	X	X
47	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	Chirigue de lomo brillante		X					
48	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albifrons*	Dormilona de frente blanca						X	
49	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albilora*	Dormilona de ceja blanca					X		X
50	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola flavinucha*	Dormilona de nuca ocrácea				X			X
51	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola frontalis*	Dormilona de frente negra							X
52	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola griseus*	Dormilona de Taczanowski					X		
53	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola juninensis*	Dormilona de la Puna						X	
54	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*	Dormilona chica		X				X	

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15	O15PC1	T14	T-15	T-16	T-20	T-6
55	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	Dormilona de nuca rojiza		X					
56	Piciformes	Picidae	*Colaptes rupícola*	Carpintero andino				X		X	
57	Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamotis pentlandii*	Perdiz de la puna				X			

Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la riqueza por punto de monitoreo, O15PC1 y T-20 fueron los puntos que registraron la mayor riqueza de la cobertura de pajonal con 16 especies cada uno, seguido de los puntos T-15 y T-6 con 14 especies cada uno, en tanto los puntos O15, T14 y T-16 presentaron nueve (9) especies cada uno. El orden Passeriformes fue registrado en todos los puntos, con un mayor número de especies en O15PC1 con 12 especies. Mientras que el orden Gruiformes fue registrado únicamente en el punto T-6 y Tinamiformes solamente en el punto T-15, ambos con una (1) especie cada uno.

Figura 78 Riqueza de especies por órdenes y punto de monitoreo en la cobertura de Pajonal andino

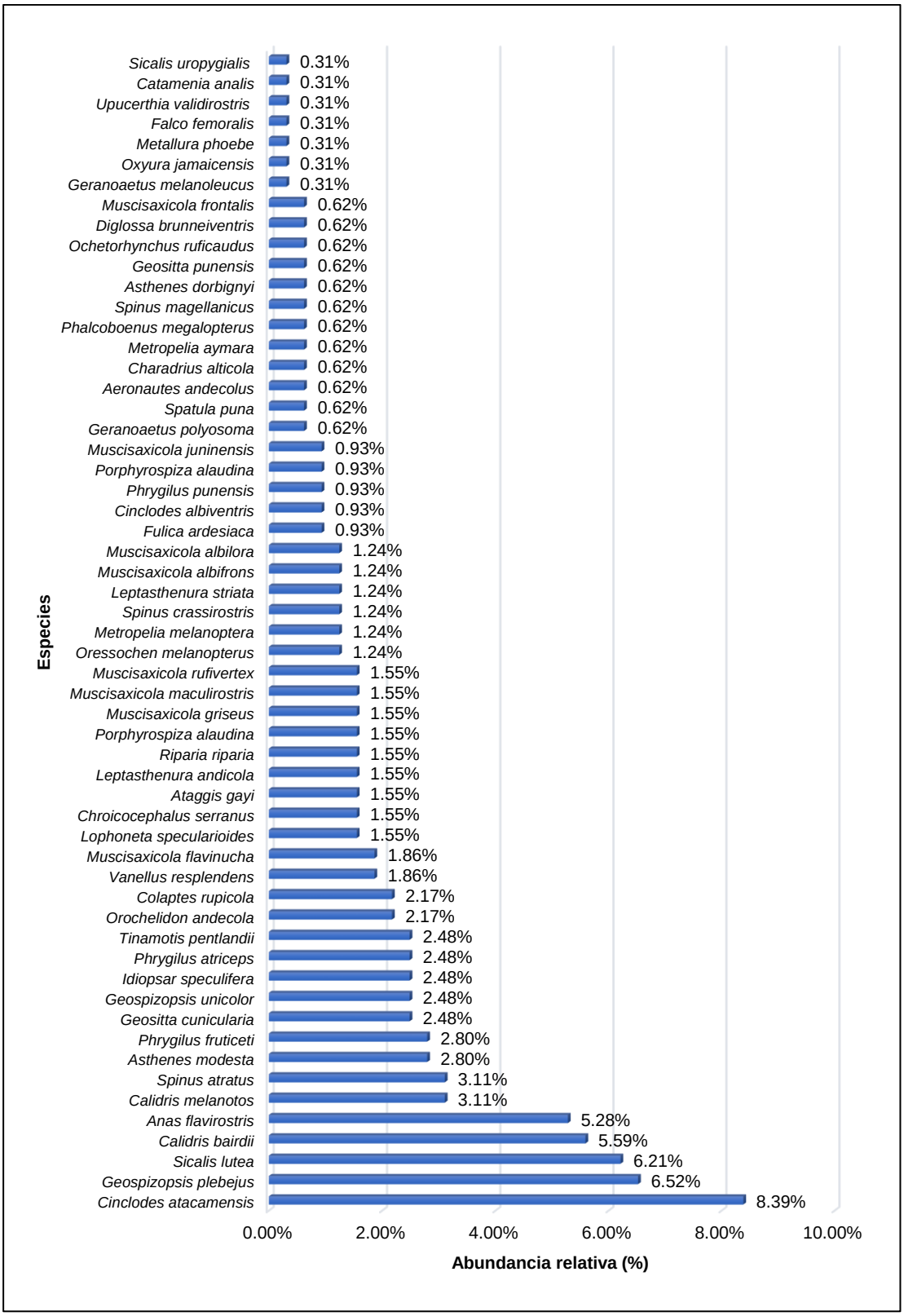


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia

La cobertura vegetal de Pajonal andino estuvo conformada por siete (7) puntos de monitoreo, donde se registraron en total 322 individuos distribuidos en 57 especies, siendo la más abundante el "Churrete de ala blanca" *Cinclodes atacamensis* con 27 individuos (8.39 % abundancia relativa), seguido del "Fringilo de Pecho cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 21 individuos (6.52 %), le sigue la especie *Sicalis lutea* "Chirigüe de la Puna" con 20 individuos (6.21 %), el "Playerito de Baird" *Calidris bairdii* con 18 individuos (5.59 %), *Anas flavirostris* "Pato Barcino" con 17 individuos (5.28 %) y las especies *Calidris melanotos* "Playero pectoral" y *Spinus atratus* "Jilguero negro" con 10 individuos cada uno (3.11 % respectivamente); finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre nueve (9) individuos (2.80 %) a un (1) individuo (0.31 %) (Figura 79).

Figura 79 Abundancia relativa de aves en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la cobertura de pajonal andino presenta valores de diversidad altos (>2.85 bits/ind). El índice de Shannon obtuvo valores entre 2.89 bits/individuo en O15 hasta 3.59 bits/individuo en T-15, este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0.84 probits/individuo para O15 y 0.91 probits/individuo en O15PC1.

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 0.89 (T-20 y T-6) y 0.95 (T-16) 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 35).

Cuadro 35 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la cobertura de Pajonal andino

Puntos de muestreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpspn (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15	9	23	2.89	0.84	2.55	0.91
O15PC1	16	45	3.64	0.91	3.94	0.91
T14	9	33	2.93	0.85	2.29	0.93
T-15	14	58	3.59	0.90	3.20	0.94
T-16	9	28	3.03	0.86	2.40	0.95
T-20	16	64	3.56	0.89	3.61	0.89
T-6	14	71	3.40	0.88	3.05	0.89

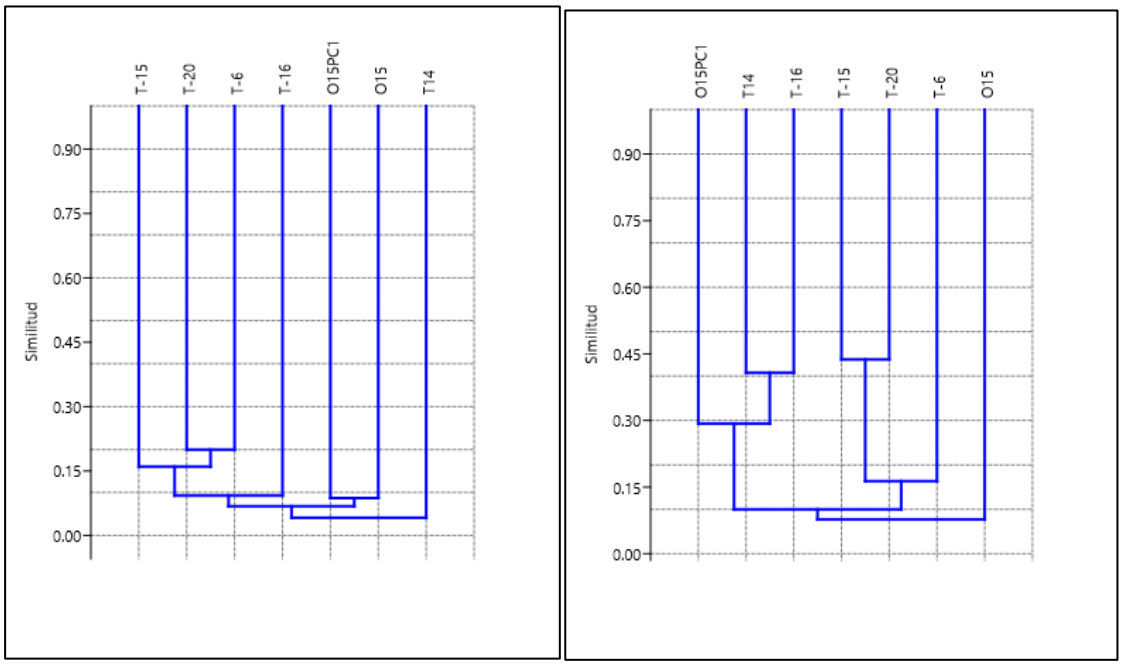
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Similaridad de Jaccard y Morisita

Según el índice de Jaccard, se forma un agrupamiento entre los puntos de monitoreo T-20 y T-6 con una similitud del 20 % debido a que comparten cinco (5) especies en común, tales como *Anas flavirostris, Vanellus resplendens, Orochelidon andecola, Geospizopsis unicolor* y *Sicalis lutea*; a este agrupamiento se une el punto de monitoreo T-15 con una similitud del 15 %, mientras que los demás puntos de monitoreo obtuvieron similitudes menores al 10 % (Figura 80).

Según el análisis de Morisita, se forman dos agrupamientos bien definidos, el primero conformado por los puntos de monitoreo T-15 y T-20 con una similitud del 44% y el segundo agrupamiento compuesto por los puntos T14 y T-16 con una similitud del 40 % (Figura 80).

Figura 80 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.1.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.1.3.1. 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 donde se registró un total de siete (7) especies y 22 individuos y cuyos valores de diversidad indican que presenta una diversidad relativamente alto (H'= 2.69 bits/ind).

En el caso de la cobertura vegetal Matorral arbustivo se ubican tres (3) formaciones: Cardonal, Matorral y Monte Ribereño, siendo esta ultima unidad la de mayor riqueza y abundancia de especies con 16 especies registradas para cada uno los dos (2) puntos que la conforman y 83 individuos en O8 y 73 individuos en T6. De manera general, esta cobertura presentó una diversidad alta cuyo valor del índice de Shannon-Wiener fue 4.19 bits/individuo.

Finalmente, la cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por una (1) única formación del mismo nombre (Pajonal andino) con tres (3) puntos de monitoreo, siendo O15PC1 el punto de mayor riqueza y abundancia con 16 especies y 45 individuos. Esta cobertura registró la mayor diversidad de la zona de operación con un índice de diversidad de H'= 4.63 bits/individuo.

Cuadro 36 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Punto de muestreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral	O31	7	22	2.69	0.83	1.94	0.96
Total Bosque relicto altoandino			**7**	**22**	**2.69**	**0.83**	**1.94**	**0.96**
Matorral arbustivo	Cardonal	M52	8	44	2.58	0.80	1.85	0.86
Matorral arbustivo	Cardonal	O34	7	38	2.57	0.81	1.65	0.91
Matorral arbustivo	Cardonal	OCONTROL	7	26	2.54	0.81	1.84	0.90
Matorral arbustivo	Matorral	O10	10	29	2.97	0.84	2.67	0.89
Matorral arbustivo	Matorral	O6	15	50	3.41	0.87	3.58	0.87
Matorral arbustivo	Matorral	O9	10	63	2.75	0.80	2.17	0.83
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	O8	16	83	3.40	0.88	3.40	0.85
Matorral arbustivo	Monte Ribereño	T6	16	73	3.51	0.88	3.50	0.88
Total Matorral			**38**	**406**	**4.19**	**0.91**	**6.16**	**0.80**
Pajonal andino	Bosque de Polylepis	O15	9	23	2.89	0.84	2.55	0.91
Pajonal andino	Pajonal andino	O15PC1	16	45	3.64	0.91	3.94	0.91
Pajonal andino	Pajonal andino	T14	9	33	2.93	0.85	2.29	0.93
Total Pajonal andino			**33**	**101**	**4.63**	**0.95**	**6.93**	**0.92**
Total Zona de Operación			**50**	**529**	**4.54**	**0.92**	**7.50**	**0.81**

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.1.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento solo estuvo presente la cobertura vegetal Pajonal andino, donde se evaluaron cuatro (4) puntos de monitoreo, todos presentes a la unidad de vegetación de Pajonal andino. Los puntos 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 también fue alta alcanzo un valor de H'= 4.81 bits/ind.

Cuadro 37 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento

Cobertura vegetal	Unidad de vegetación	Punto de muestreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal andino	T-15	14	58	3.59	0.90	3.20	0.94
Pajonal andino	Pajonal andino	T-16	9	28	3.03	0.86	2.40	0.95
Pajonal andino	Pajonal andino	T-20	16	64	3.56	0.89	3.61	0.89
Pajonal andino	Pajonal andino	T-6	14	71	3.40	0.88	3.05	0.89
Total Zona de Abastecimiento			**37**	**221**	**4.81**	**0.95**	**6.85**	**0.92**

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.1.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

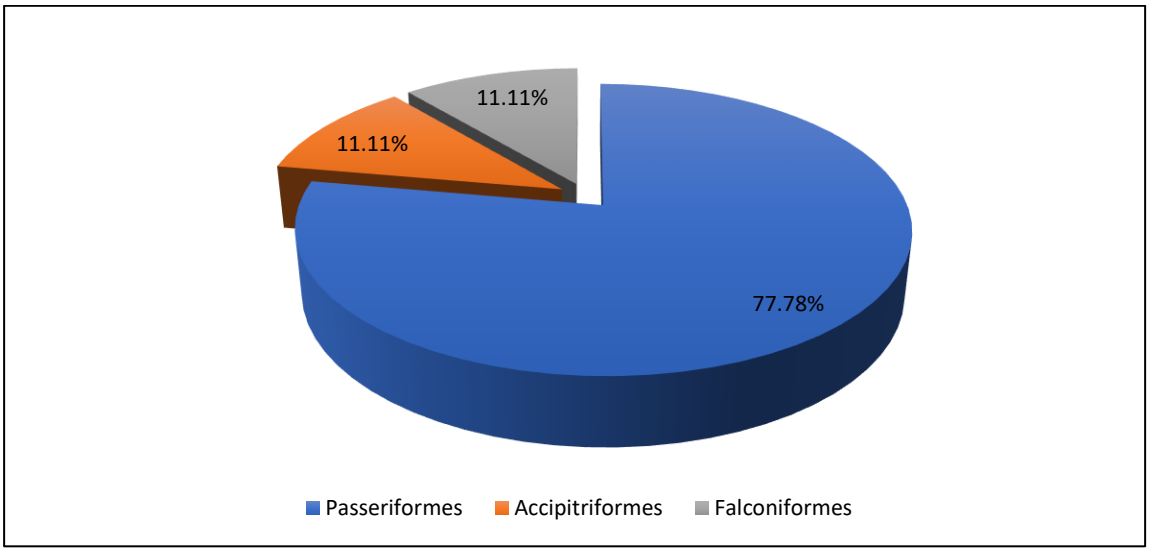
ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

- **Composición y riqueza**

Solo un (1) punto de monitoreo fue evaluado durante la temporada seca 2020 (015), en esta formación se registró nueve (9) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cinco (5) familias. El orden dominante fue los Passeriformes con siete (7) especies que representa el 77.78 % de la riqueza de esta formación, en tanto los órdenes Accipitriformes y Falconiformes registraron una (1) especie cada uno (11.11 % respectivamente) (Figura 81). 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 la cobertura presentes en esta unidad de vegetación

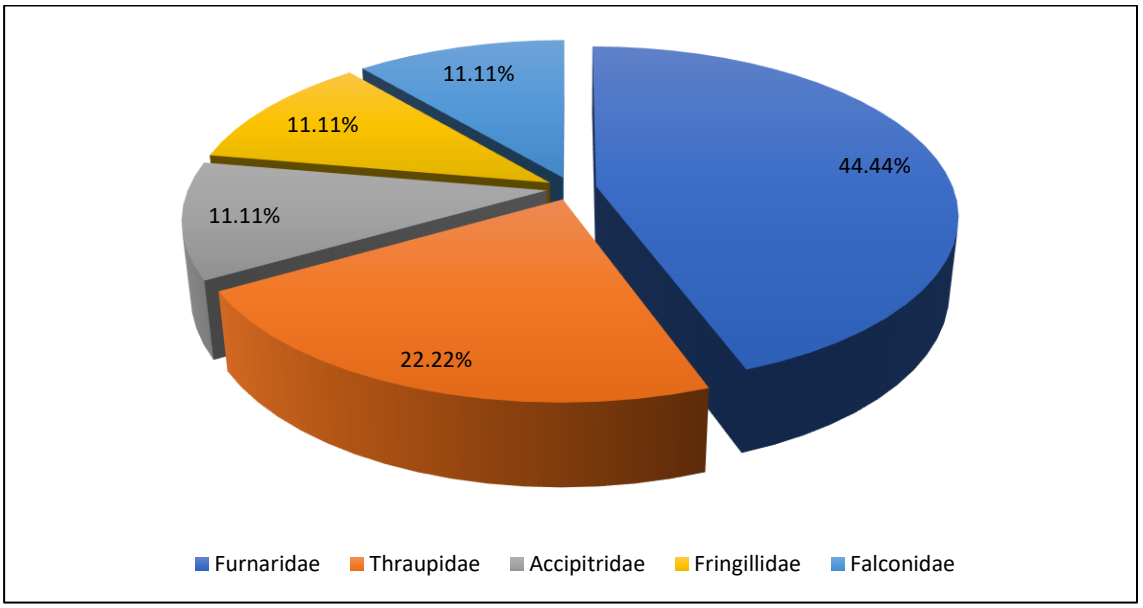
Figura 81 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Bosque de Polylepis



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Para el caso de las familias registradas, Furnariidae fue la de mayor número de especies, con cuatro (4) especies (44.44 %), seguido de la familia Thraupidae con dos (2) especies (22.22 %), mientras que las familias Accipitridae, Fringillidae y Falconidae registraron una (1) sola especie cada una (11.11 % respectivamente) (Figura 82).

Figura 82 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Bosque de Polylepis

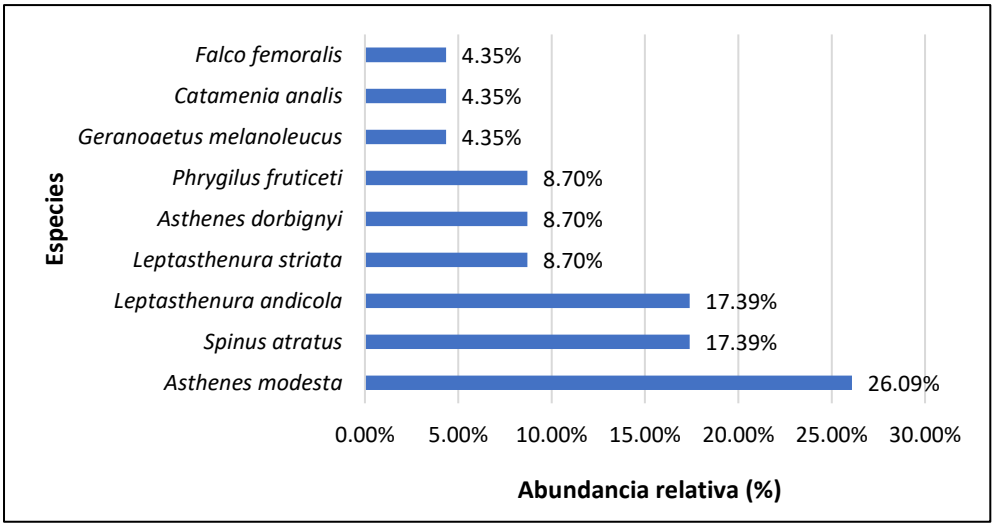


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta formación compuesta únicamente por la estación O15, registró en total 23 individuos. La especie más abundante fue el "Canastero Cordillerano" *Asthenes modesta* con seis (6) individuos (26.09 % abundancia relativa), seguido del "Jilguero negro" *Spinus atratus* y el "Tijeral andino" *Leptasthenura andicola* con cuatro (4) individuos cada uno (17.39 % respectivamente), le siguen las especies *Leptasthenura striata, Asthenes dorbignyi* y *Phrygilus fruticeti* con dos (2) individuos cada uno (8.70 % respectivamente), finalmente las demás especies registradas presentaron un (1) individuo cada una (4.35 %). (Figura 83).

Figura 83 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque de Polylepis



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

Para analizar la diversidad de las especies de aves registradas en el Bosque de Polylepis 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 punto de monitoreo. Los resultados obtenidos en las formaciones vegetales se presentan en el Cuadro 30. Los valores de diversidad obtenidos indican que dicha formación presenta una diversidad relativamente alta y una distribución homogénea del número de individuos en las especies registradas, con H'=2.89 bits/ind, 1-D=0.84 probits/ind y J'=0.91.

Cuadro 38 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Bosque de Polylepis

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15	9	23	2.89	0.84	2.55	0.91

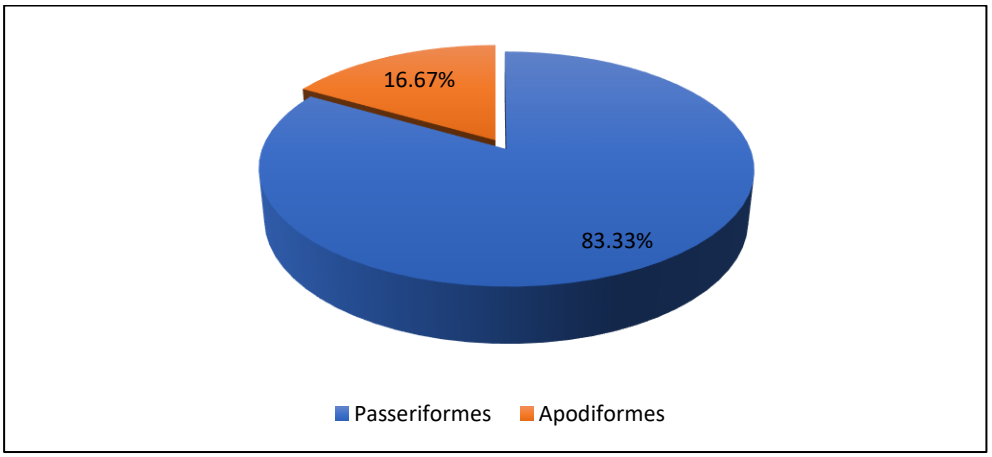
Elaboración: ASILORZA, 2020.

B. PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

Composición y riqueza

Un total de tres (3) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca. En esta formación vegetal se registró un total de 12 especies, cinco (5) familias y dos (2) órdenes (Figura 63). El orden dominante fue los Passeriformes con 10 especies (83.33 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con dos (2) especies (16.67 % del total) (Figura 84).

Figura 84 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Piso de cacéceas

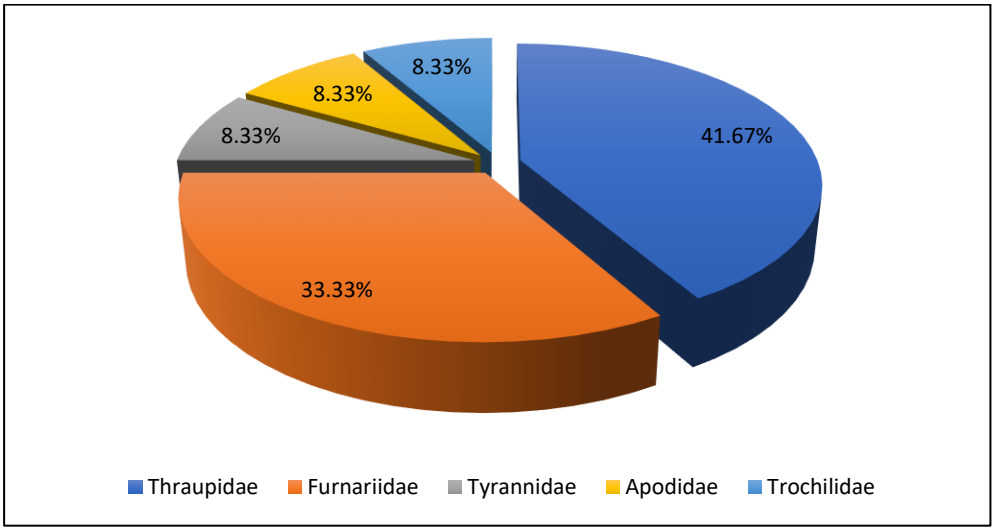


Elaboración: ASILORZA, 2020.

En cuanto a las familias registradas, Thraupidae fue la de mayor número de especies, con cinco (5) especies (41.67 %), seguido de la familia Furnariidae con cuatro (4) especies (33.33 %), mientras

que las familias Tyrannidae, Apodidae, Trochilidae registraron una (1) sola especie cada una (8.33 % respectivamente) (Figura 85).

Figura 85 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación Piso de cactáceas

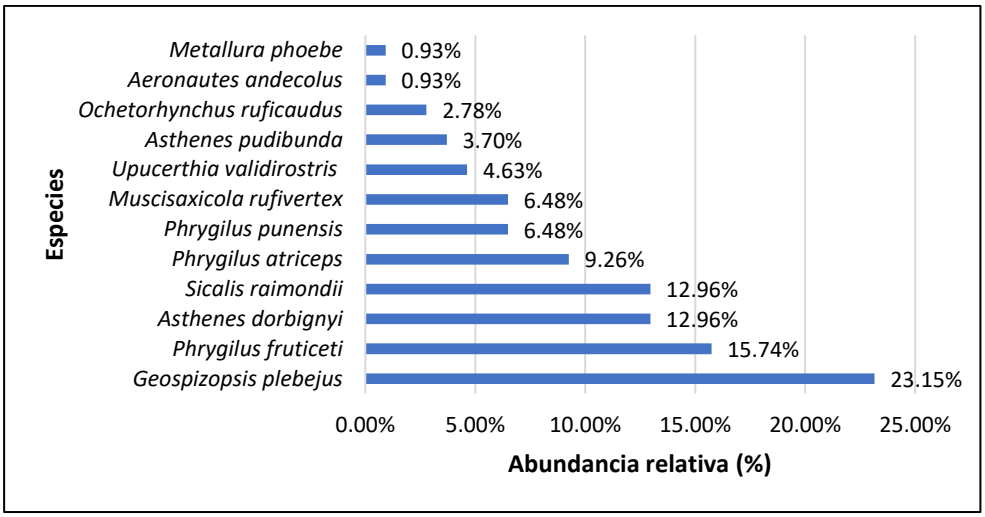


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta formación compuesta por los puntos M52, O34 y OCONTROL, registró en total 108 individuos. La especie más abundante fue el "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 25 individuos (23.15 % abundancia relativa), seguido del "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con 17 individuos (15.74 %), le siguen las especies *Asthenes dorbignyi* "Canastero de pecho cremoso" y *Sicalis raimondi* "Chirigüe de Raimoindi "con 14 individuos cada uno (12.96 % respectivamente), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre 10 individuos (9.26%) a un (1) individuo (0.93 %) (Figura 86).

Figura 86 Abundancia relativa de aves en la formación de Piso de cactáceas



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La formación de Cardonal presentó una diversidad relativamente alta (>2.5 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todos los puntos de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.80 y 0.81 probits/ind. y 0.86 a 0.91, que nos indican la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre estas (Cuadro 39).

Cuadro 39 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Piso de cactáceas

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
M52	8	44	2.58	0.80	1.85	0.86
O34	7	38	2.57	0.81	1.65	0.91
OCONTROL	7	26	2.54	0.81	1.84	0.90

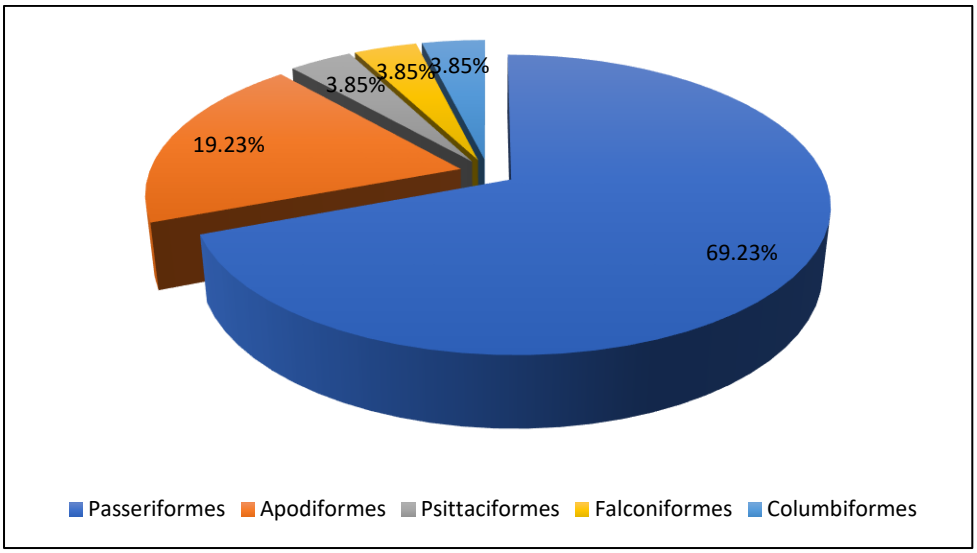
Elaboración: ASILORZA, 2020.

C. MATORRAL

Composición y riqueza

Un total de cuatro (4) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca. Se registró un total de 26 especies, cinco (5) órdenes y 10 familias (Figura 87). El orden dominante fueron los Passeriformes con 18 especies (69.23 % de riqueza), le sigue en menor proporción el orden Apodiformes con cinco (5) especies (19.23 %), mientras que los órdenes Psittaciformes, Falconiformes y Columbiformes registraron una (1) especie cada uno que representa al 3.85 % respectivamente. (Figura 87).

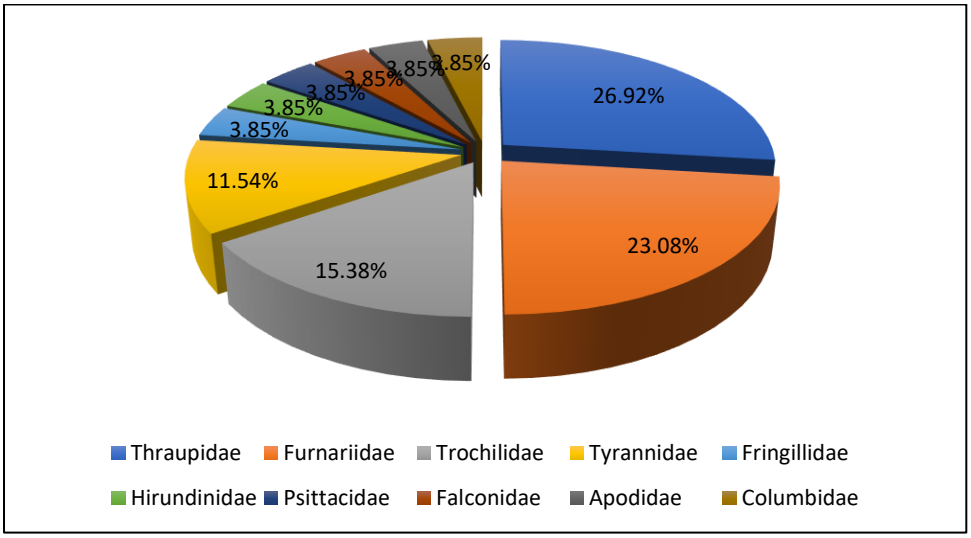
Figura 87 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de familias registradas, Thraupidae fue la de mayor riqueza, con siete (7) especies (26.92 %), seguido de la familia Furnariidae con seis (6) especies (23.08 %), le siguen las familias Trochilidae y Tyrannidae con cuatro (4) (15.38 %) y tres (3) especies (11.54 %) respectivamente, mientras que las otras seis (6) familias registradas presentaron una (1) sola especie cada una (3.85 % respectivamente) (Figura 88).

Figura 88 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Matorral



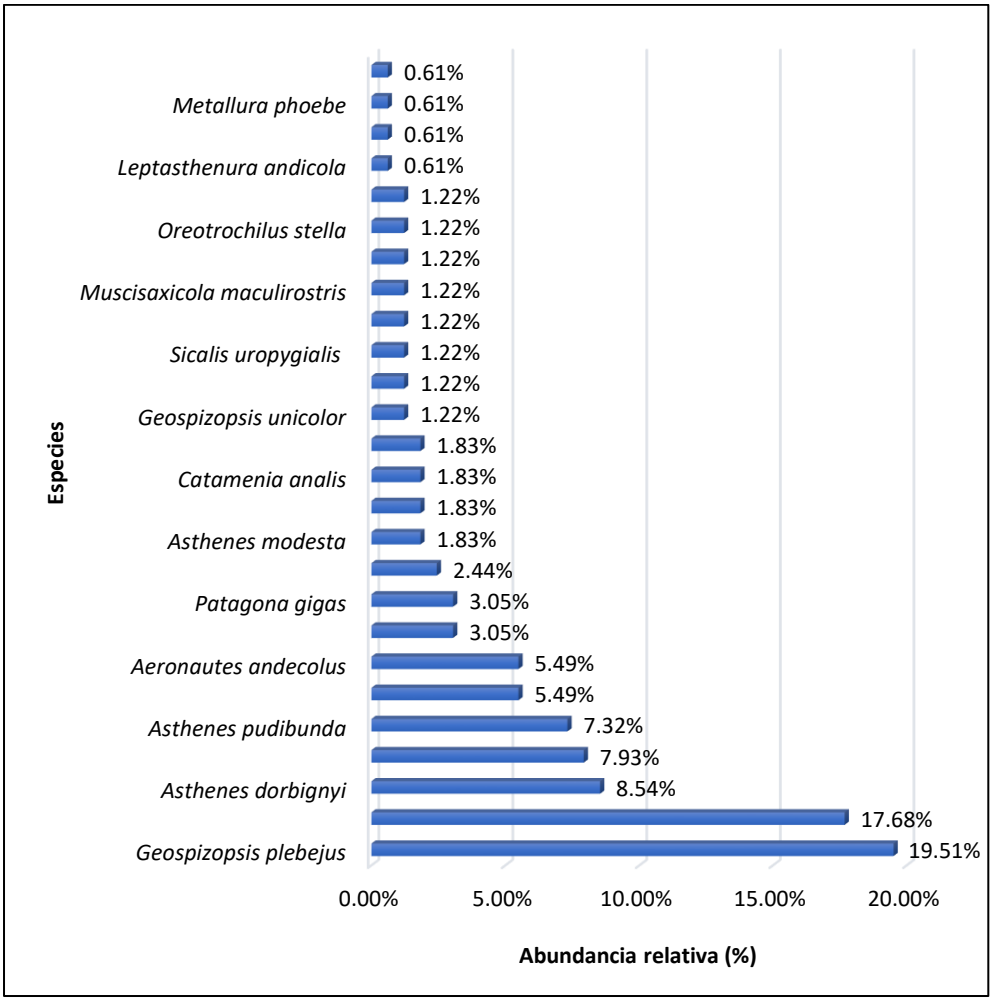
Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia

Esta formación compuesta por un mayor número de puntos de monitoreo (4 puntos en total), registró en total 164 individuos. La especie más abundante fue el "Fringilo de Pecho Cenizo"

Geospizopsis plebejus con 32 individuos (19.51 % abundancia relativa), seguido del "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con 19 individuos (17.68 %), le siguen las especies *Asthenes dorbignyi* "Canastero de pecho cremoso" con 14 individuos (8.54 %), *Psilopsiagon aurifrons* "Perico cordillerano" con 13 individuos (7.93 % respectivamente), y *Asthenes pudibunda* "Canastero de Quebradas" con 12 individuos (7.32 %); finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre nueve (9) individuos (5.49 %) a un (1) individuo (0.61 %) (Figura 89).

Figura 89 Abundancia relativa de aves en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral presentó valores de diversidad medios a altos. El índice de Shannon obtuvo valores entre 2.69 bits/individuo en O31 hasta 3.41 bits/individuo en O6, 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 39).

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 0.83 (O9) y 0.96 (O31) lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuidas de forma uniforme para cada una de las especies registradas.

Cuadro 40 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Matorral

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O10	10	29	2.97	0.84	2.67	0.89
O31	7	22	2.69	0.83	1.94	0.96
O6	15	50	3.41	0.87	3.58	0.87
O9	10	63	2.75	0.80	2.17	0.83

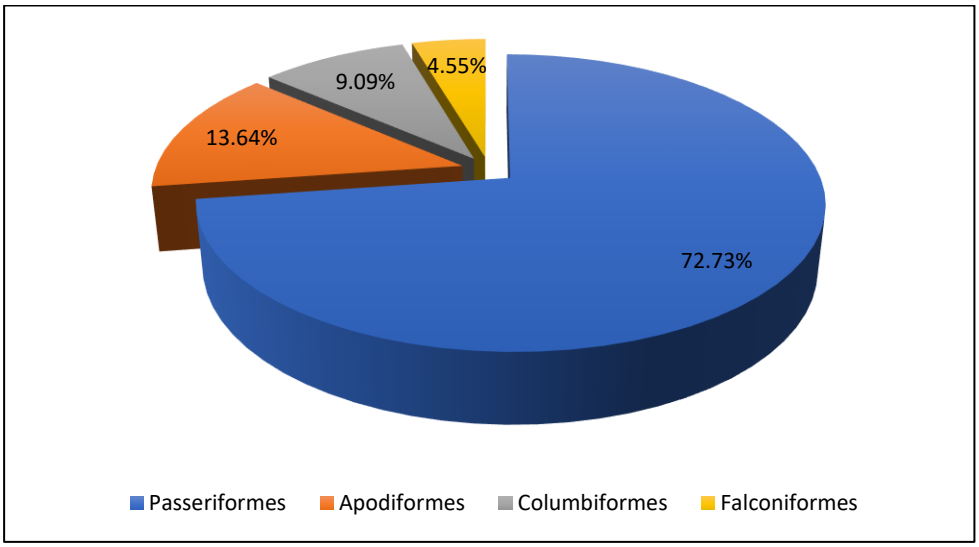
Elaboración: ASILORZA, 2020.

D. MONTE RIBEREÑO

Composición y riqueza

Dos (2) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca en esta formación registrándose un total de 22 especies, cuatro (4) órdenes y nueve (9) familias (Figura 63). El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 16 especies (72.73 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con tres (3) especies (13.64 % del total), le sigue el orden Columbiformes con dos (2) especies (9.09 %) y finalmente el orden Falconiformes registró solo una (1) especie (4.55 %) (Figura 90).

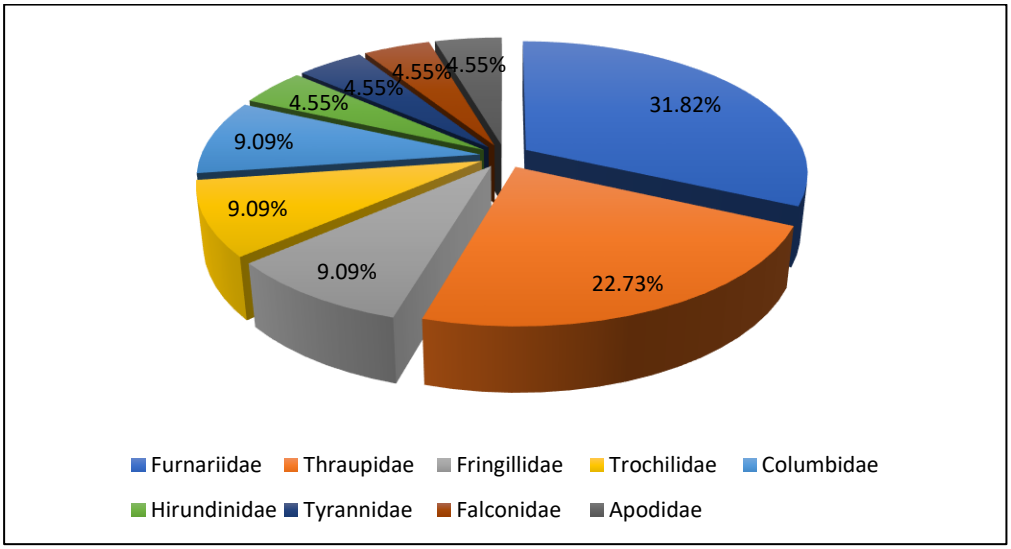
Figura 90 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020.

En cuanto a la riqueza por familias, Furnariidae presentó el mayor número de especies con siete (7) especies (31.82 %), seguido de Thraupidae con cinco (5) especies (22.73 %), le siguen las familias Fringillidae, Trochilidae y Columbidae con dos (2) especies cada una (9.09 % respectivamente), en tanto las familias Hirundinidae, Tyrannidae, Falconidae y Apodidae registraron una (1) especie cada una (4.55 % respectivamente) (Figura 91)

Figura 91 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Monte ribereño

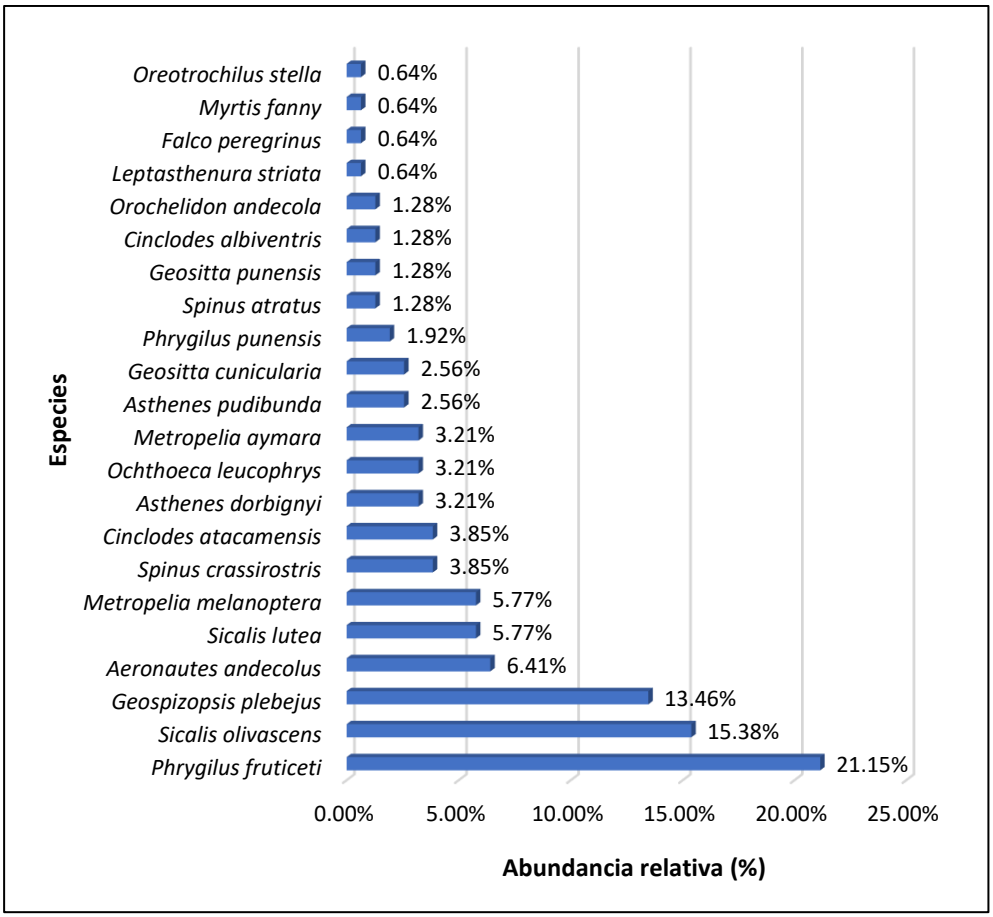


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta formación compuesta por los puntos de monitoreo O8 y T6, registró en total 156 individuos. La especie más abundante fue el "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con 33 individuos (21.15 % abundancia relativa), seguido del "Chirigüe verdoso" *Sicalis olivascens* con 24 individuos (15.38 %), le siguen las especies *Geospizopsis plebejus* "Fringilo de Pecho Cenizo" con 21 individuos (13.46 %) y *Aeronautes andecolus* "Vencejo andino" con 10 individuos (6.41 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre nueve (9) individuos (5.77 %) a un (1) individuo (0.64 %) (Figura 92)

Figura 92 Abundancia relativa de aves en la formación de Bosque ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La formación de Monte ribereño presentó una diversidad alta (> 3.0 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todos los puntos de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.88 probits/ind. y 0.85 a 0.88 respectivamente, lo que indica la no dominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre estas (Cuadro 41).

Cuadro 41 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Monte ribereño

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O8	16	83	3.40	0.88	3.40	0.85
T6	16	73	3.51	0.88	3.50	0.88

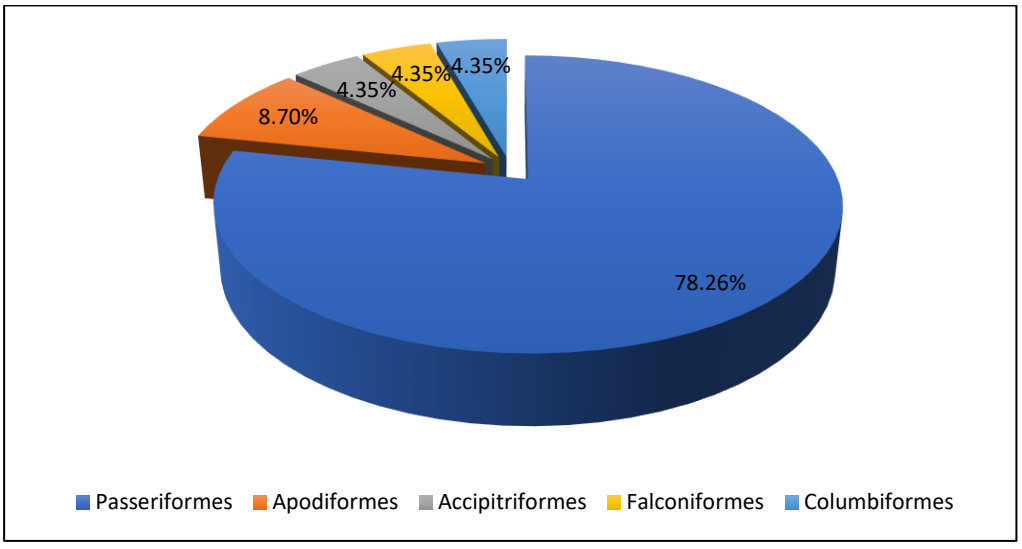
Elaboración: ASILORZA, 2020.

E. PAJONAL-MATORRAL

Composición y riqueza

Dos (2) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca en esta formación, registrándose un total de 23 especies distribuidas en cinco (5) órdenes y 10 familias (Figura 63). El orden de mayor riqueza fue Passeriformes con 18 especies (78.26 % del total registrado), seguido del orden Apodiformes con dos (2) especies (8.70 % del total), y finalmente los órdenes Accipitriformes, Falconiformes y Columbiformes registraron una (1) especie cada una (4.35 %) (Figura 93).

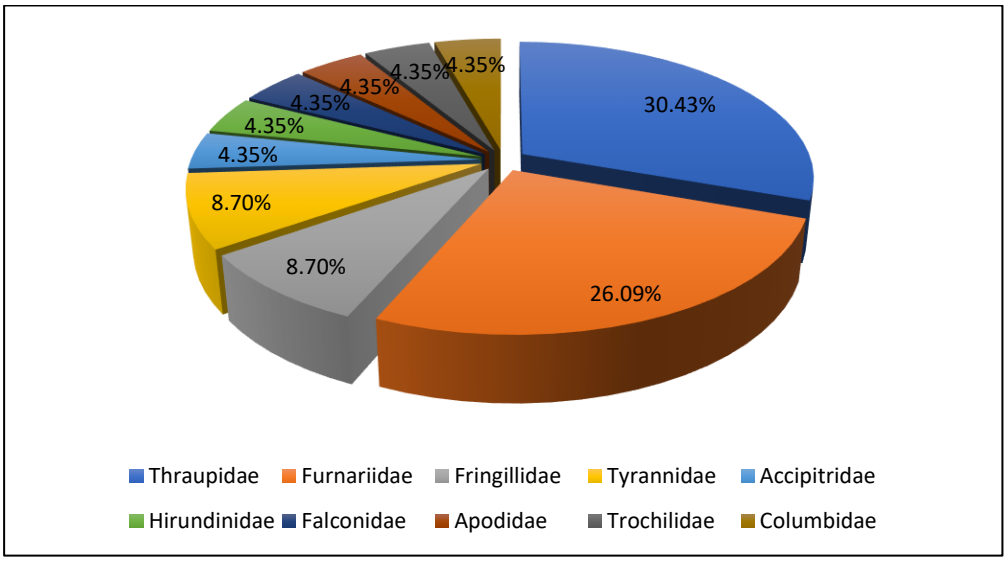
Figura 93 Composición de especies de aves por orden taxonómico en la formación de Pajonal-Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

En cuanto a la riqueza por familias, Thraupidae presentó el mayor número de especies con siete (7) especies (30.43 %), seguido de Furnariidae con seis (6) especies (26.09 %), le siguen las familias Fringillidae y Tyrannidae con dos (2) especies cada una (8.70 % respectivamente), en tanto las familias Accipitridae, Hirundinidae, Falconidae, Apodidae, Trochilidae y Columbidae registraron una (1) especie cada una (4.35 % respectivamente) (Figura 94).

Figura 94 Composición de especies de aves por familia taxonómica en la formación de Pajonal-Matorral

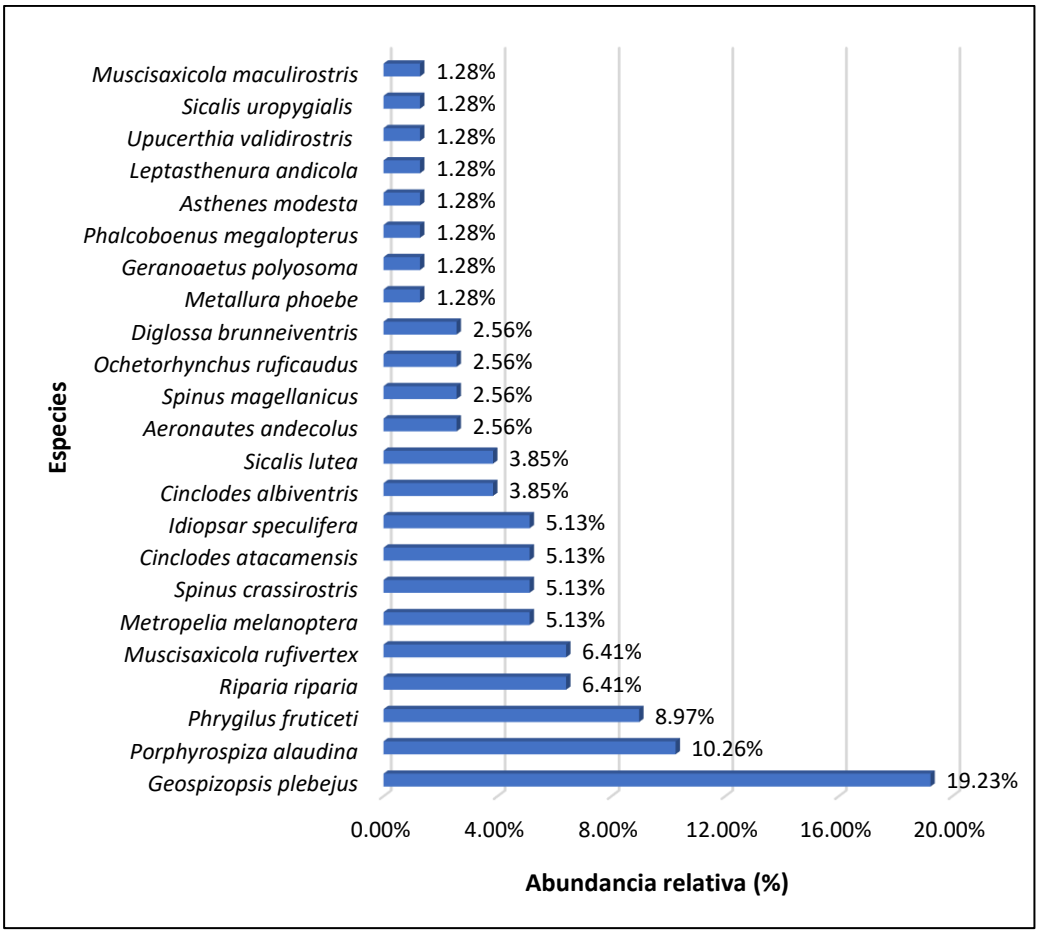


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta formación compuesta por los puntos de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total 78 individuos. La especie más abundante fue el "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 15 individuos (19.23 % abundancia relativa), seguido del "Fringilo de cola bandeada" *Porphyrospiza alaudina* con ocho (8) individuos (10.26 %), le sigue el "Fringilo de Pecho Negro" *Phrygilus fruticeti* con siete (7) individuos (8.97 %) y las especies *Riparia riparia* "Golondrina ribereña" y *Muscisaxicola rufivertex* "Dormilona de nuca rojiza" con cinco (5) individuos cada una (6.41 %), finalmente las demás especies registradas presentaron abundancias que oscilan entre cuatro (4) individuos (5.13 %) a un (1) individuo (1.28 %) (Figura 95).

Figura 95 Abundancia relativa de aves en la formación de Pajonal-Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La formación de Pajonal-Matorral presentó una diversidad alta, cuyos índices de Shannon fueron 3.64 bits/ind en O15PC1 y 2.93 bit/ind en T14. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.85 a 0.91 probits/ind. y 0.91 a 0.93 respectivamente, lo que indica la distribución casi homogénea de los individuos entre estas (Cuadro 42).

Cuadro 42 Riqueza, abundancia y diversidad de aves en la formación de Pajonal-Matorral

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	16	45	3.64	0.91	3.94	0.91
T14	9	33	2.93	0.85	2.29	0.93

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.1.5. 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). Se estima que la población de Suris en el Perú no supera los 350 ejemplares.

El uso de su vasto plumaje, 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.

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.

Para el área de estudio se establecieron cuatro (4) transectos para el Censo de Suris, de los cuales un (1) transecto (Suri 4) no se logró evaluar debido a que se encontraba intervenido, generándose un esfuerzo de muestreo de 16 000 m (Cuadro 43).

Cuadro 43 Esfuerzo de muestreo para el censo de Suris

Código de Transecto	Longitud por transecto (metros)	Total (metros)
Suri 1	4 000	16000
Suri 2	10000	
Suri 3	2000	

Elaboración: ASILORZA, 2020.

De la evaluación en los tres (3) transectos restantes: Suri 1, Suri 2 y Suri 3, no se registró ningún avistamiento directo en alguno de ellos, aun así, se determinó la presencia de la especie (*Rhea pennata)* a través del registro de una huella en el punto Suri 1 (Cuadro 43). Por otro lado, mediante registros oportunistas se logró observar cerca al punto de muestreo T-15 ubicado en la zona de abastecimiento, 11 individuos; dicho punto se ubica a aproximadamente 11 kilómetros del transecto Suri 4.

Cuadro 44 Evidencia de Suris en el área de estudio

Evidencia	Transecto	Coordenadas	Este	Norte	Altitud
Huella	Suri 1	19K	351183	1829767	4459

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.1.6. 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 Pestizo" *Rhea pennata* categorizado como Peligro Crítico (CR), el ''Halcón peregrino'' *Falco peregrinus* bajo la categoría de ''Casi Amenazada'' (NT) y la "Parina Grande" *Phoenicoparrus andinus* categorizado como Vulnerable (VU) (Cuadro 43).

Para Legislación internacional, de las 70 especies registradas, solo la "Parina Grande" *Phoenicoparrus andinus*, se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU). Esta especie está catalogada como Vulnerable porque ha sufrido una rápida disminución de la población durante las últimas tres generaciones, debido a la explotación y la disminución de la calidad del hábitat. La explotación ha disminuido ahora y los datos de encuestas recientes sugieren que la población ahora es estable; sin embargo, sigue estando muy agotado en comparación con las cifras anteriores.

La mayoría de las especies (69) han sido clasificadas como de Preocupación Menor (LC), lo cual implica un rango muy amplio de distribución. (Cuadro 44).

Por otro lado, doce especies registradas en el presente monitoreo de temporada seca se encuentran en los Apéndices de la CITES , de las cuales 10 especies se encuentran en el Apéndice II, tales como la "Parina Grande" *Phoenicoparrus andinus*, el "Aguilucho variable" *Geranoaetus polyosoma*, el "Aguilucho de Pecho Negro" *Geranoaetus melanoleucus*, el "Halcón aplomado" *Falco femoralis*, la "Caracara cordillerana" *Phalcoboenus megalopterus*, y cinco (5) especies de la familia Trochilidae: *Oreotrochilus stella, Metallura phoebe, Patagona gigas, Rodophis vesper* y *Myrtis fanny* ; y dos (2) especies se encuentran en el Apéndice I como son el "Halcón peregrino" *Falco peregrinus* y el "Ñandú pestizo" *Rhea pennata*. (Cuadro 43).

Especies endémicas

Se registraron dos (2) especies endémicas para el territorio nacional, el "Colibrí Negro" *Metallura phoebe* (familia Trochilidae) y el "Chirigüe de Raimondi" *Sicalis raimondii.*

El "Colibrí Negro" *Metallura phoebe*, es un colibrí endémico de los andes peruanos, bastante común en matorrales secos a lo largo de la mayor parte de la vertiente occidental de los Andes. Ocurre en los valles interandinos y a ambos lados del Valle de Marañón, en bosques abiertos incluyendo Polylepis. Generalmente se encuentra en elevaciones entre 2700-4300 m.

El “Chirigüe de Raimondi” *Sicalis raimondi* es un ave endémica generalmente poco común, pero puede ser abundante y concentrarse en grandes cantidades en áreas donde hay alimentos disponibles.

EBAs

En el presente monitoreo no se registraron especies presentes en áreas de endemismo de aves (EBAs – IBAs).

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 ocho (8) especies migratorias, el “halcón peregrino” *Falco peregrinus* y el “Halcón aplomado” *Falco femoralis* que presentan poblaciones consideradas como migrantes boreales y otras residentes, el “Aguilucho de Pecho Negro” *Geranoaetus melanoleucus* considerado como un migrante altitudinal (Pulido 2018), las “Dormilonas” *Muscisaxicola albilora, Muscisaxicola flavinucha* y *Muscisaxicola frontalis* consideradas como migrantes australes, y el “Playerito de Bird” *Calidris bairdii* y el “Playero pectoral” *Calidris melanotos* (Cuadro 43).

El “Halcón peregrino” *Falco peregrinus*, es residente en los Andes principalmente entre los 1800 y 4300 m.s.n.m. Probablemente también sea local en la Costa, por eso que Schulenberg et al (2010) consideran que las poblaciones migratorias y locales se superponen en este sector. Para las regiones de la Amazonia se considera que las poblaciones son migratorias por encima de los 900 m.s.n.m. Es considerada el ave más veloz del mundo, alcanzando velocidades mayores a 300 km/h al momento de lanzarse sobre su presa (Tabini y Paz-Soldán, 2007).

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).

La “Dormilona de Frente Negra” *Muscisaxicola frontalis* está distribuida en regiones altoandinas (> 2900 m de altitud) desde Santiago de Chile hasta Antofagasta (Chile) y de Mendoza hasta Río Negro (oeste de Argentina). En invierno migra hasta Jujuy (noroeste de Argentina) llegando hasta el Altiplano de Bolivia (> 3600 m) (Fjeldså et al. 1990). En el Perú, ha sido registrada en periodo no reproductivo (Plenge 2010), desde abril a septiembre, en los Departamentos de Arequipa, Moquegua y Puno, de 3750 a 4300 m de altitud, donde se le encuentra asociada con pastizales, humedales, laderas pedregosas y rocosas (Fjeldså y Krabbe 1990, Schulenberg et al. 2007).

La “Dormilona de Ceja Blanca” *Muscisaxicola albilora* proviene de la Región Austral, durante los meses de mayo, junio, julio y agosto se reproducen en Argentina y Chile; en invierno migra al norte, hasta el oeste de Bolivia, Perú, y Ecuador. Vive en áreas semiáridas, abiertas de pastos cortos, pedregosas; también en laderas abiertas rocosas o en barrancos (Pulido, 2018).

Por otro lado, Plenge (2020) reporta como migratorio austral a la especie “Dormilona de nuca ocrácea” *Muscisaxicola flavinucha*. Un migrante austral bastante común desde marzo a octubre. Se encuentra a 3800 y 4900 msnm. en pastizales, césped de puna, y áreas húmedas (Schulenberg et al. 2010).

El playero pectoral *Calidris melanotos* es un migrante neártico muy común en las turberas de la puna. Fjeldså and Krabbe (1990) la registraron hasta los 4500 m y observaron 16 ejemplares sobre los 4600 m durante el verano austral del año 2009 en Puno. Y Canales (1996) reportó para la zona de Chejona 49 ejemplares de *Calidris bairdii.*

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, dos (2) especies fueron reconocidas dentro de los apéndices de especies migratorias (CMS, 2020): la “Parina Grande” *Phoenicoparrus andinus* incluida en el Apéndice I y el ‘‘Halcón peregrino’’ *Falco peregrinus* incluido en el Apéndice II. Estas especies pertenecen a las familias Phoenicopteridae y Falconidae, respectivamente (Cuadro 45).

Cuadro 45 Especies de aves en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D . S .	I U	C I	C M	E n	E P	M i g r
1	Rheiformes	Rheidae	*Rhea pennata*	Ñandú petizo	CR	LC	I				
2	Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamotis pentlandii*	Perdiz de la puna		LC					
3	Anseriformes	Anatidae	*Oressochen melanopterus*	Cauquén huallata		LC					
4	Anseriformes	Anatidae	*Lophonetta specularioides*	Pato crestón		LC					
5	Anseriformes	Anatidae	*Spatula puna*	Pato de la puna		LC					
6	Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato barcino		LC					
7	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato rana		LC					
8	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	*Phoenicoparrus andinus*	Parina grande	VU	VU	II	I			
9	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia melanoptera*	Tortolita de ala negra		LC					
10	Columbiformes	Columbidae	*Metropelia aymara*	Tortolita de puntos dorados		LC					
11	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes andecolus*	Vencejo andino		LC					
12	Apodiformes	Trochilidae	*Oreotrochilus stella*	Estrellita andina		LC	II				
13	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura Phoebe*	Colibrí negro		LC	II		X		
14	Apodiformes	Trochilidae	*Patagona gigas*	Colibrí gigante		LC	II				
15	Apodiformes	Trochilidae	*Rodophis vesper*	Colibrí de oasis		LC	II				
16	Apodiformes	Trochilidae	*Myrtis fanny*	Estrella de color purpura		LC	II				
17	Gruiformes	Rallidae	*Fulica ardesiaca*	Gallareta andina		LC					
18	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus resplendens*	Avefría andina		LC					
19	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius alticola*	Chorlo de la puna		LC					
20	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playerito de Baird		LC					Boreal
21	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	Playero pectoral		LC					Boreal
22	Charadriiformes	Thinocoridae	*Ataggis gayi*	Agachona de vientre rufo		LC					
23	Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus serranus*	Gaviota andina		LC					
24	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguilucho de pecho negro		LC	II				Altitudinal
25	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho variable		LC	II				

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D . S .	_ U	C _ I	C M	E n	E	M _ B
26	Piciformes	Picidae	*Colaptes rupícola*	Carpintero andino		LC					
27	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	NT	LC	I	II			Boreal
28	Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcon aplomado		LC	II				Boreal
29	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Caracara cordillerano		LC	II				
30	Psittaciformes	Psittacidae	*Psilopsiagon aurifrons*	Perico cordillerano		LC					
31	Passeriformes	Furnaridae	*Geositta punensis*	Minero de la puna		LC					
32	Passeriformes	Furnaridae	*Geositta cunicularia*	Minero común		LC					
33	Passeriformes	Furnaridae	*Ochetorhynchus ruficaudus*	Bandurrita de pico recto		LC					
34	Passeriformes	Furnaridae	*Upucerthia validirostris*	Bandurrita de pecho anteado		LC					
35	Passeriformes	Furnaridae	*Cinclodes atacamensis*	Churrete de ala blanca		LC					
36	Passeriformes	Furnaridae	*Cinclodes albiventris*	Churrete de ala crema		LC					
37	Passeriformes	Furnaridae	*Leptasthenura striata*	Tijeral listado		LC					
38	Passeriformes	Furnaridae	*Leptasthenura andicola*	Tijeral andino		LC					
39	Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes dorbingnyi*	Canastero de pecho cremoso		LC					
40	Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes modesta*	Canastero cordillerano		LC					
41	Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes pudibunda*	Canastero de quebradas		LC					
42	Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes flavirostris*	Torito de pico amarillo		LC					
43	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca oenanthoides*	Pitajo de orbingny		LC					
44	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca leucophrys*	Pitajo de ceja blanca		LC					
45	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*	Dormilona chica		LC					
46	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola juninensis*	Dormilona de la puna		LC					
47	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola griseus*	Dormilona de Taczanowski		LC					
48	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albifrons*	Dormilona de frente blanca		LC					
49	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola flavinucha*	Dormilona de nuca ocrácea		LC					
50	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	Dormilona de nuca rojiza		LC					
51	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albilora*	Dormilona de ceja blanca		LC					Austral
52	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola frontalis*	Dormilona de frente negra		LC					Austral

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre común	D. S.	IUCN	CITES	CMS	ENDEMICO	MIGRATORIO
53	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña		LC				
54	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*	Golondrina andina		LC				
55	Passeriformes	Fringilidae	*Spinus magellanica*	Jilguero encapuchado		LC				
56	Passeriformes	Fringilidae	*Spinus crassirostris*	Jilguero de pico grueso		LC				
57	Passeriformes	Fringilidae	*Spinus atratus*	Jilguero negro		LC				
58	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	Chirigüe de lomo brillante		LC				
59	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*	Chirigüe de la puna		LC				
60	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis raimondii*	Chirigüe de Raimondi		LC			x	
61	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis olivascens*	Chirigüe verdoso		LC				
62	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*	Fringilo de capucha negra		LC				
63	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	Fringilo peruano		LC				
64	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Fringilo de pecho negro		LC				
65	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*	Fringilo de pecho cenizo		LC				
66	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	Fringilo plomizo		LC				
67	Passeriformes	Thraupidae	*Porphyrospiza alaudina*	Fringilo de cola bandeada		LC				
68	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia analis*	Semillero de cola bandeada		LC				
69	Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa brunneiventris*	Pincha-flor de garganta negra		LC				
70	Passeriformes	Thraupidae	*Idiopsar speculifera*	Diuca de ala blanca		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
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Especies de importancia socioeconómica

De acuerdo con la bibliografía consultada, se identificaron ocho (8) especies con potencial uso local: el "Halcón aplomado" *Faclo femorales* utilizado para cetrería (cazar con aves rapaces entrenadas), la "Estrellita andina" *Oreotrochilus estella* empleada para ornamentación, *Tinamotis pentlandii* empleado 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 atratus*, *Spinus crassirostris* y *Spinus magellanicus* empleados como mascotas (Cuadro 46).

Cuadro 46 Especies de aves de importancia socioeconómica en el área de estudio

Familia	Especie	Nombre común	Usos					
			A	C	O	M	MT	Co
Falconidae	*Falco femoralis*	Halcon aplomado		x				
Tinamidae	*Tinamotis pentlandii*	Perdiz de la puna	x					
Trochilidae	*Oreotrochilus estella*	Estrellita andina			x			
Picidae	*Colaptes rupicola*	Carpintero andino					X	
Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	Chirigüe de lomo brillante				x		x
Fringillidae	*Spinus atratus*	Jilguero negro				x		
Fringillidae	*Spinus crassirostris*	Jilguero de pico grueso				x		
Fringillidae	*Spinus magellanicus*	Jilguero encapuchado				x		

A: Alimentación; C: Cetrería; O: Ornamental; M: Mascotas; MT: Medicina tradicional; Co: Comercio
Elaboración: ASILORZA, 2020.

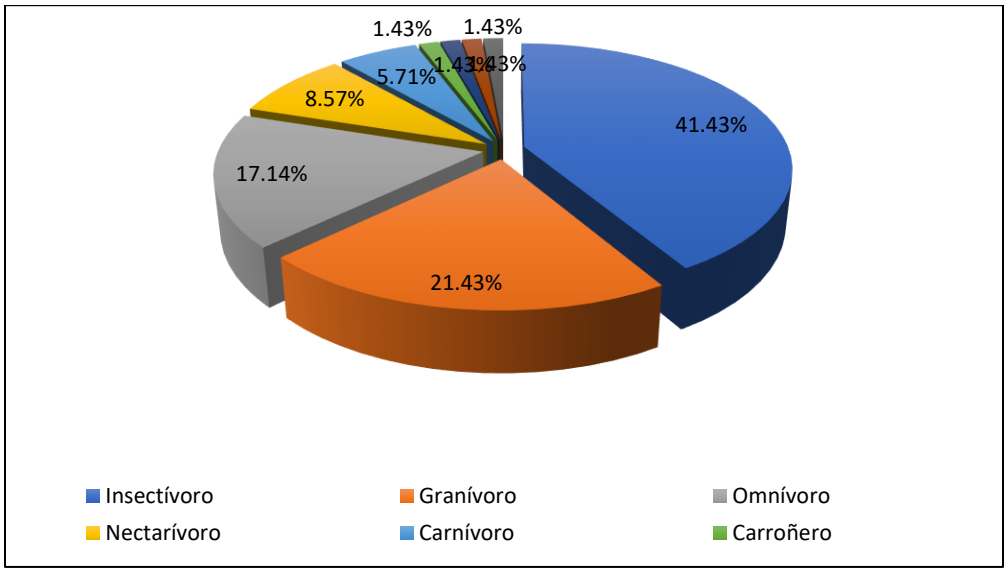
Gremios tróficos

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 nueve (9) gremios fueron identificados para las 70 especies de aves registradas en temporada seca 2020 en las zonas de operación y abastecimiento, siendo el gremios dominante los "insectívoros" con 29 especies (41.43 %), seguido de los "granívoros" con 15 especies (21.43 %), le sigue el gremio de los "omnívoros" con 12 especies (17.14 %), el gremio de los "nectarívoros" con seis (6) especies (8.57 %), los "carnívoros" con cuatro (4) especies (5.71 %) y los "carnívoros", los "frugívoros" "los herbívoros" y los que se alimentan de "macroinvertebrados" con una (1) sola especie cada uno (1.43 % respectivamente) (Figura 96)

Figura 96 Porcentaje de grupos tróficos de aves para el área de estudio, temporada seca 2020



Elaboración: ASILORZA, 2020.

A continuación, se describe los gremios más importantes:

Insectívoros

Se han registrado un total de 29 especies de aves insectívoras en la presente temporada de evaluación. Las familias con mayor número de especies insectívoras fueron Furnariidae y Tyrannidae con 11 especies cada una; entre las especies insectívoras de la familia Furnariidae tenemos a los "Mineros" *Geositta cunicularia* y *Geositta punensis,* las "Bandurritas" *Upucerthia validirostris* y *Ochetorhynchus ruficaudus,* 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 su alimento en el suelo o entre el césped presente en las estaciones evaluadas.

Otra de las familias con miembros insectívoras son Tyrannidae con las ocho (8) especies de "Dormilonas" registradas en el área del proyecto como *Muscisaxicola albifrons, Muscisaxicola albilora, Muscisaxicola flavinucha, Muscisaxicola frontalis, Muscisaxicola griseus, 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, siendo una especie insectívora de 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 atratus, Spinus crassirostris* y *Spinus magellanicus* (Familia Fringillidae) y las "Golondrinas" *Orochelidon andecola* y *Riparia riparia* (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 con 12 especies, como los "Fringilos" *Geospizopsis plebejus, Geospizopsis unicolor, Phrygilus atriceps, Phrygilus fruticeti, Phrygilus punensis* y *Porphyrospiza alaudina,* los "Chirigües" *Sicalis lutea, Sicalis olivascens, Sicalis raimondii* y *Sicalis uropygialis*, y la "Diuca de ala blanca" *Idiopsar speculifera*. 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 12 especies omnívoras, de los cuales cinco (5) son miembro de la familia Anatidae como el "Pato crestón" *Lophonetta specularioides,* el "Pato barcino" *Anas flavirostris*, el "Pato rana" *Oxyura jamaicensis,* el "Pato de la Puna" *Spatula puna* 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 "Chorlo de la puna" *Charadrius alticola* y el "Avefría andina" Vanellus resplendens (Familia Charadriidae), la "Gallareta andina" *Fulica ardesiaca* (Familia Rallidae), los "Playeritos" *Calidris bairdii* y *Calidris melanotos* (Familia Scolopacidae) y la "Agachona de vientre rufo" *Ataggis gayi* (Familia Thinocoridae).

Nectarívoros

Representado por los miembros de la familia Trochilidae, registrando cinco (5) especies el "Colibrí negro" *Metallura phoebe,* la "Estrellita de collar púrpura" *Myrtis Fanny*, 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*. También se encuentra dentro de este gremio al "Pincha-flor de garganta negra" *Diglossa brunneiventris* (Familia Thraupidae).

Carnívoro

Se han registrado cuatro (4) especies carnívoras, los "Aguiluchos" *Geranoaetus polyosoma* y *Geranoaetus* melanoleucus*,* miembros de la familia Accipitridae, y los "Halcones" *Falco femoralis* y *Falco peregrinus* cuyas dietas incluyen preferentemente roedores y secundariamente reptiles y otras aves de menor porte (Baladrón et al 2014).

Carroñeros

Se registra una (1) especie perteneciente a la familia Falconidae el "Caracara cordillerano" *Phalcoboenus megalopterus*, 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).

Frugívoros

Una (1) especie frugívora fue registrada en el área del proyecto, el "Perico cordillerano" *Psilopsiagon aurifrons* cuya dieta se basa principalmente en frutos rojos y legumbres, así como cogollos y semillas que busca en los arbustos y en el suelo respectivamente.

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 (Arana y Salinas, 2017).

Macroinvertebrados

La “Parina Grande” *Phoenicocarpus andinus* se alimenta principalmente de Copépodos y en menor proporción a microorganismos de los phylum Bacillariophyta y Cyanobacteria.

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

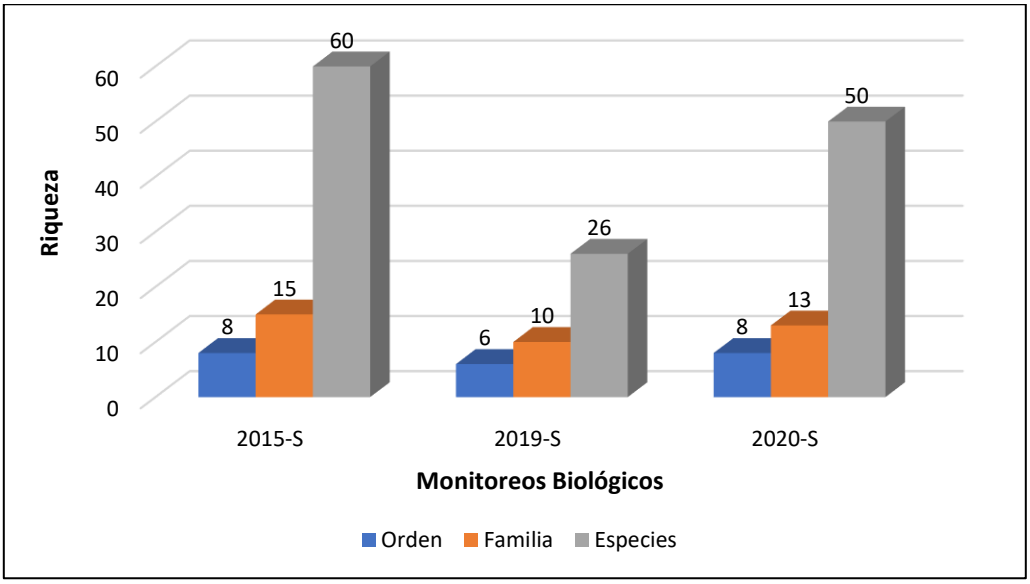
Se realizó un análisis comparativo con datos de riqueza y abundancia por punto de monitoreo con los datos obtenidos del informe de Monitoreo Biológico de Temporada Seca del año 2015, 2019 y el presente monitoreo de Temporada Seca 2020.

Zona de operaciones

Comparando la riqueza de la avifauna en la zona de operaciones, en la evaluación de la temporada seca 2015 se registra la mayor riqueza con 60 especies distribuidas en ocho (8) órdenes y 15 familias, esto se debe al mayor número de estaciones evaluadas, lo que considera un mayor esfuerzo de muestreo, y por tanto, mayor registro de especies; seguida del presente monitoreo de temporada seca 2020 con 50 especies pertenecientes a ocho (8) órdenes y 13 familias, y finalmente el monitoreo de temporada seca 2019, donde se registra la menor riqueza con 26 especies repartidas en seis (6) órdenes y 10 familias (Figura 97).

Cabe resaltar que, para la presente temporada, la riqueza fue representativa, y esto se debe posiblemente a que por varios meses, debido a la pandemia hubo inmovilización obligatoria, por lo que muchas especies han podido dejar observarse, tomando en cuenta además que por la misma situación de la pandemia, hubo limitaciones durante el monitoreo sobre todo en el tema de seguridad, en ocasiones no terminando por completo la metodología, por tanto, habiendo menos esfuerzo de muestreo.

Figura 97 Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020



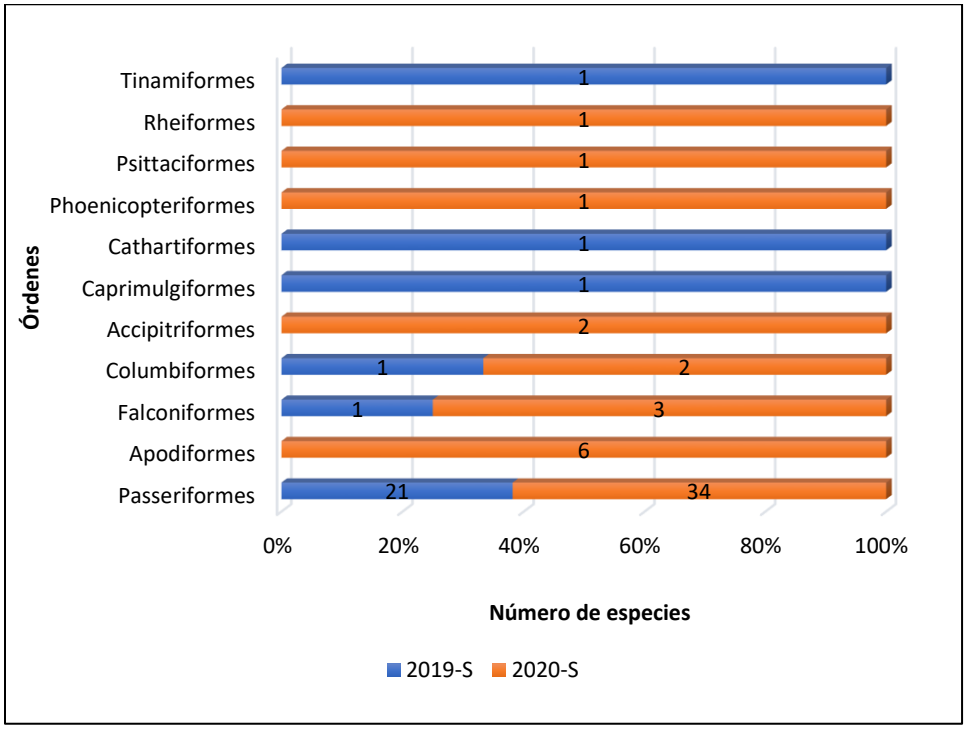
Elaboración: ASILORZA, 2020.

En el Cuadro 46 y figura 98 se observa un mayor registro de especies de Passeriformes en el presente monitoreo (34 especies) a comparación del monitoreo de temporada seca 2019 (21 especies). En 2020 se lograron registrar algunos Furnariidos que no fueron registrados el año anterior como *Asthenes modesta, Asthenes pudibunda Cinclodes albiventris, Geositta cunicularia, Geositta punensis, Leptasthenura andicola, Ochetorhynchus ruficaudus* y *Upucerthia validirostris;* así como algunos Hirundinidae tales como *Orochelidon andecola* y *Riparia riparia*, y algunos Thraupidos como *Catamenia analis, Diglossa brunneiventris, Idiopsar speculifera, Porphyrospiza alaudina Sicalis lutea* y la especie endémica *Sicalis raimondii.*

Del mismo modo, seis (6) especies de Apodiformes fueron registrados en el presente monitoreo (2020-S) que no fueron registrados en 2019-S, entre los que se encuentran *Aeronautes andecolus, Metallura phoebe, Myrtis Fanny, Oreotrochilus stella, Patagona gigas* y *Rodophis vesper,* asi como los Accipitridos *Geranoaetus melanoleucus* y *Geranoaetus polyosoma* y los Falcónidos *Falco femoralis*, *Falco peregrinus* y *Phalcoboenus megalopterus* avistados en 2020-S. Otras especies avistadas únicamente en 2020-S son *Psilopsiagon aurifrons* (Orden Psittaciformes), *Rhea pennata* (Orden Rheiformes) y *Phoenicoparrus andinus* (Orden Phoenicopteriformes).

Por otro lado, especies como *Nothoprocta ornata* (Orden Tinamiformes), *Nyctidromus albicollis* (Orden Caprimulgiformes) o *Coragyps atratus* (Orden Cathartiformes) son algunas de las aves que solo fueron registrados en el monitoreo de temporada seca 2019.

Figura 98 Riqueza de aves por orden taxonómico en la zona de operaciones, durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Cuadro 47 Especies de aves registradas en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020.

N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
1	Rheiformes	Rheidae	*Rhea pennata*		x
2	Tinamiformes	Tinamidae	*Nothoprocta ornata*	x	
3	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	*Phoenicoparrus andinus*		x
4	Columbiformes	Columbidae	*Metriopelia aymara*	x	x
5	Columbiformes	Columbidae	*Metriopelia melanoptera*		x
6	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	x	
7	Apodiformes	Apodidae	*Aeronautes andecolus*		x
8	Apodiformes	Trochilidae	*Metallura phoebe*		x
9	Apodiformes	Trochilidae	*Myrtis fanny*		x
10	Apodiformes	Trochilidae	*Oreotrochilus stella*		x
11	Apodiformes	Trochilidae	*Patagona gigas*		x
12	Apodiformes	Trochilidae	*Rodophis vesper*		x
13	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	x	
14	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*		x
15	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*		x
16	Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*		x

N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
17	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*		x
18	Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	x	
19	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*		x
20	Psittaciformes	Psittacidae	*Psilopsiagon aurifrons*		x
21	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes dorbignyi*	x	x
22	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes modesta*		x
23	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes pudibunda*		x
24	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes albiventris*		x
25	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes atacamensis*	x	x
26	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*		x
27	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta punensis*		x
28	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura andicola*		x
29	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura striata*	x	x
30	Passeriformes	Furnariidae	*Ochetorhynchus ruficaudus*		x
31	Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia albigula*	x	
32	Passeriformes	Furnariidae	*Upucerthia validirostris*		x
33	Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes flavirostris*	x	x
34	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola juninensis*	x	
35	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*		x
36	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	x	x
37	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca leucophrys*	x	x
38	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca oenanthoides*	x	x
39	Passeriformes	Hirundinidae	*Atticora fasciata*	x	
40	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*		x
41	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*		x
42	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus atratus*	x	x
43	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus crassirostris*		x
44	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus magellanicus*	x	x
45	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia analis*		x
46	Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia inornata*	x	
47	Passeriformes	Thraupidae	*Conirostrum cinereum*	x	
48	Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa brunneiventris*		x
49	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*	x	x
50	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	x	x
51	Passeriformes	Thraupidae	*Idiopsar speculifera*		x
52	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*	x	x
53	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	x	x
54	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	x	x
55	Passeriformes	Thraupidae	*Porphyrospiza alaudina*		x
56	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*		x
57	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis olivascens*	x	x

N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
58	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis raimondii*		x
59	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	x	x

2019-S: Temporada seca; 2020-S: Temporada seca
Elaboración: ASILORZA, 2020.

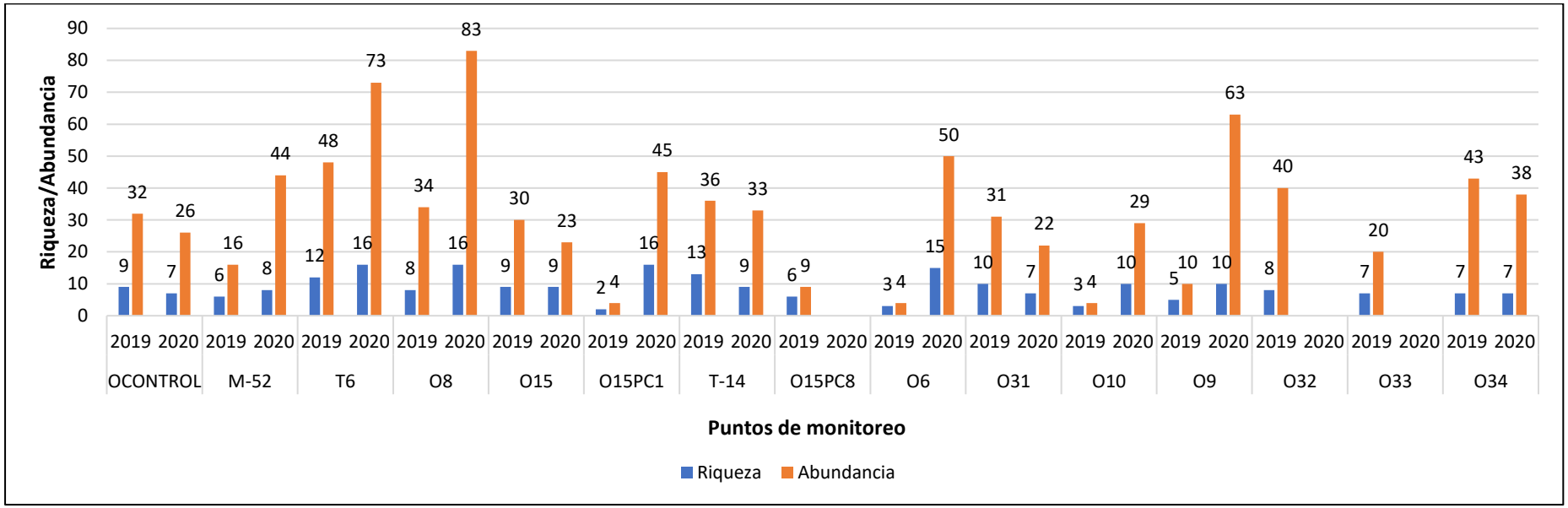
Comparativo a nivel de puntos de monitoreo (2019-2020)

Haciendo una comparación a nivel de riqueza y abundancia entre puntos de monitoreo de los años 2019 y 2020, se observa que la mayoría de los puntos presentaron una mayor riqueza y abundancia en la temporada seca 2020, excepto en el punto OCONTROL, los demás puntos presentaron un aumento en cuanto a la presencia de aves que en algunos casos fue significativo. Así, por ejemplo, en el monitoreo de 2019 en el punto O8 se registraron 16 especies y 34 individuos, mientras que para el monitoreo de 2020 este registro aumento a 16 especies y 83 individuos. De igual forma en el punto O15PC1 en 2019 se registran dos (2) especies y cuatro (4) individuos, mientras que para el 2020 hay un aumento significativo ya que se registran 16 especies y 45 individuos.

Otros casos de aumento significativo a nivel de riqueza y número de individuos, se observó en los puntos O6 con tres (3) especies y cuatro (4) individuos en el 2019 y 15 especies y 50 individuos para el monitoreo de 2020, el punto de monitoreo O10 con tres (3) especies y cuatro (4) individuos registrados en 2019 y 10 especies y 29 individuos en 2020, o como el punto de monitoreo O9 que presentó cinco (5) especies y 10 individuos en 2019 y cuyo registro aumento en 2020 a 10 especies y 63 individuos.

Cabe señalar que hay algunos puntos que cuentan con data en el monitoreo 2019 como O15PC8, O32 y O33, pero que no fueron evaluados en el monitoreo de 2020 debido a su difícil acceso y nivel de intervención antrópica.

Figura 99 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca

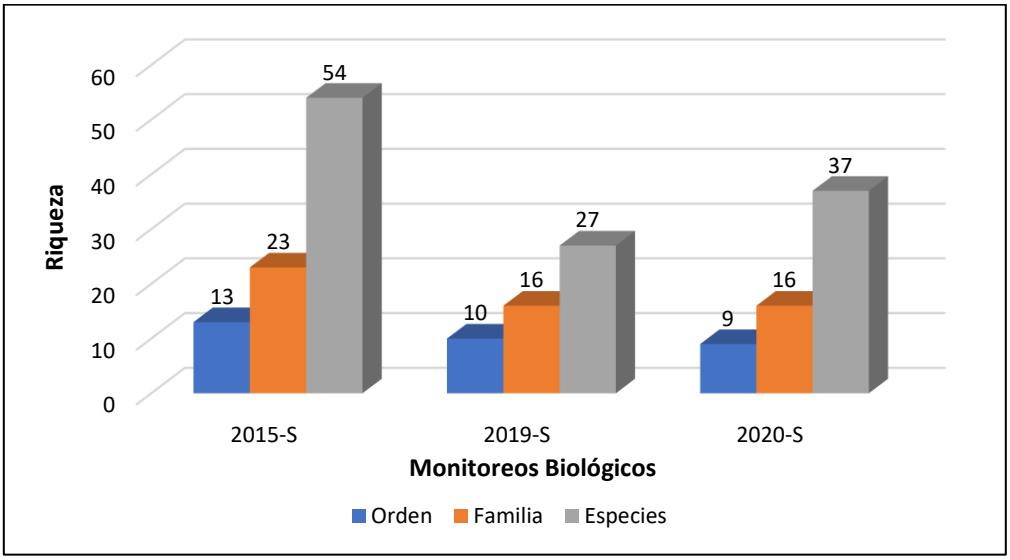


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Zona de abastecimiento

Comparando la riqueza de la avifauna en la zona de abastecimiento, en la evaluación de la temporada seca 2015 se registró la mayor riqueza con 54 especies distribuidas en 13 órdenes y 23 familias, esto se debe al mayor número de estaciones evaluadas, lo que considera un mayor esfuerzo de muestreo, y por tanto, mayor registro de especies; seguida del presente monitoreo de temporada seca 2020 con 37 especies pertenecientes a nueve (9) órdenes y 16 familias, y finalmente el monitoreo de temporada seca 2019, donde se registra la menor riqueza con 27 especies repartidas en 10 órdenes y 16 familias (Figura 100).

Figura 100 Número de órdenes, familias y especies de aves registradas en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020



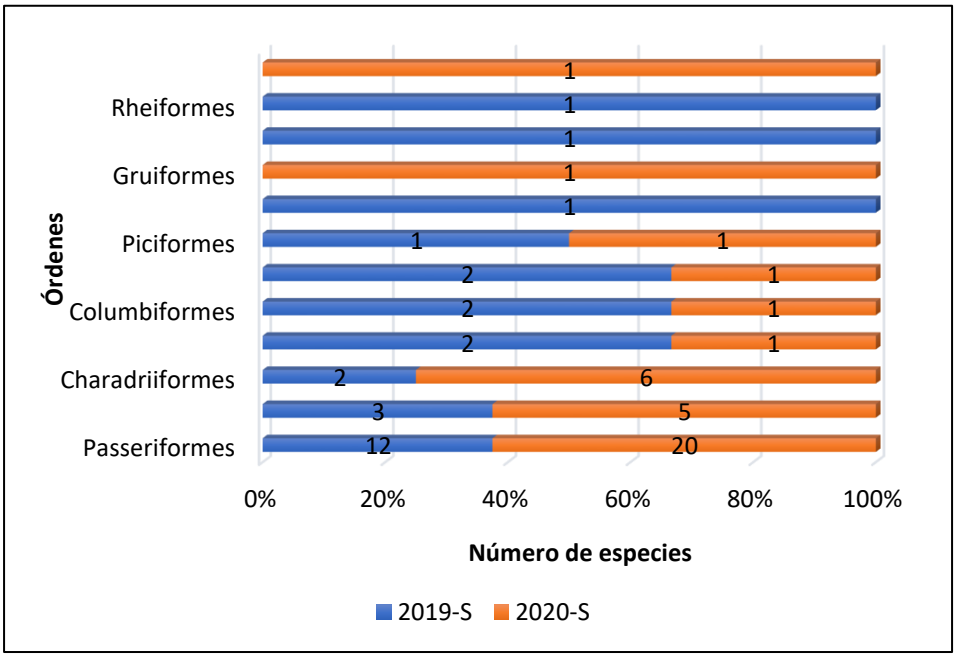
Elaboración: ASILORZA, 2020

El aumento de especies en la presente temporada seca (2020-S) a comparación de la temporada seca 2019, obedece al mismo patrón de la zona de operaciones, la inoperancia dentro de la unidad minera a causa de la pandemia por la COVID-19; hizo que esta zona se mantenga en descanso durante algunos meses por lo que muchas especies salieron a relucir. Asimismo, si bien no se evaluaron todos los puntos de monitoreo, esto debido a un tema seguridad y por las restricciones de la Mina por el tema de la pandemia, a pesar de ello, se reportó una mayor riqueza a comparación de la evaluación de temporada seca del año anterior (2019-S).

En el Cuadro 46 y figura 99 se observa un mayor registro de especies de Passeriformes en el presente monitoreo con 20 especies a comparación del monitoreo de temporada seca 2019 con 12 especies.

En la temporada seca 2020 se registraron algunas especies que no fueron registradas en 2019-S como las "Dormilonas" *Muscisaxicola albifrons, Muscisaxicola albilora, Muscisaxicola flavinucha, Muscisaxicola frontalis, Muscisaxicola griseus* y *Muscisaxicola maculirostris;* los Anátidos *Oxyura jamaicensis* y *Spatula puna*, los Charadriiformes *Chroicocephalus serranus, Calidris bairdii, Calidris melanotos* y *Ataggis gayi* y *Tinamotis pentlandii* (orden Tinamiformes). Por otro lado, algunas especies que fueron registradas en 2019-S y que no fueron avistadas en el presente monitoreo en la zona de abastecimiento fueron *Rhea pennata* (Orden Rheiformes) (cabe señalar que esta especie fue registrada en el monitoreo actual, pero en la zona de operaciones); el "Cóndor Andino" *Vultur gryphus* (Orden Cathartiformes) y las especies *Parabuteo unicinctus* (Orden Accipitriformes) y *Falco peregrinus* (orden Falconiformes).

Figura 101 Riqueza de aves por orden taxonómico en la zona de abastecimiento, durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020



Elaboración: ASILORZA, 2020

Cuadro 48 Especies de aves registradas en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2019 y 2020.

N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
1	Rheiformes	Rheidae	*Rhea pennata*	x	
2	Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamotis pentlandii*		x
3	Anseriformes	Anatidae	*Anas flavirostris*	x	x
4	Anseriformes	Anatidae	*Lophoneta specularioides*	x	x

N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
5	Anseriformes	Anatidae	*Oressochen melanopterus*	x	x
6	Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*		x
7	Anseriformes	Anatidae	*Spatula puna*		x
8	Columbiformes	Columbidae	*Metriopelia aymara*	x	x
9	Columbiformes	Columbidae	*Metriopelia ceciliae*	x	
10	Gruiformes	Rallidae	*Fulica ardesiaca*		x
11	Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius alticola*		x
12	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus resplendens*	x	x
13	Charadriiformes	Laridae	*Chroicocephalus serranus*		x
14	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris bairdii*		x
15	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris melanotos*		x
16	Charadriiformes	Thinocoridae	*Ataggis gayi*		x
17	Charadriiformes	Thinocoridae	*Thinocorus orbignyianus*	x	
18	Cathartiformes	Cathartidae	*Vultur gryphus*	x	
19	Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	x	x
20	Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	x	
21	Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	x	
22	Falconiformes	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	x	x
23	Piciformes	Picidae	*Colaptes rupícola*	x	x
24	Psittaciformes	Psittacidae	*Psilopsiagon aurifrons*	x	
25	Passeriformes	Furnariidae	*Asthenes modesta*		x
26	Passeriformes	Furnariidae	*Cinclodes atacamensis*	x	x
27	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta cunicularia*	x	x
28	Passeriformes	Furnariidae	*Geositta punensis*		x
29	Passeriformes	Furnariidae	*Leptasthenura striata*		x
30	Passeriformes	Tyrannidae	*Lessonia oreas*	x	
31	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albifrons*		x
32	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albilora*		x
33	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola flavinucha*		x
34	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola frontalis*		x
35	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola griseus*		x
36	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola juninensis*	x	x
37	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*		x
38	Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	x	
39	Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca leucophrys*	x	
40	Passeriformes	Hirundinidae	*Atticora fasciata*	x	
41	Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*		x
42	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	x	

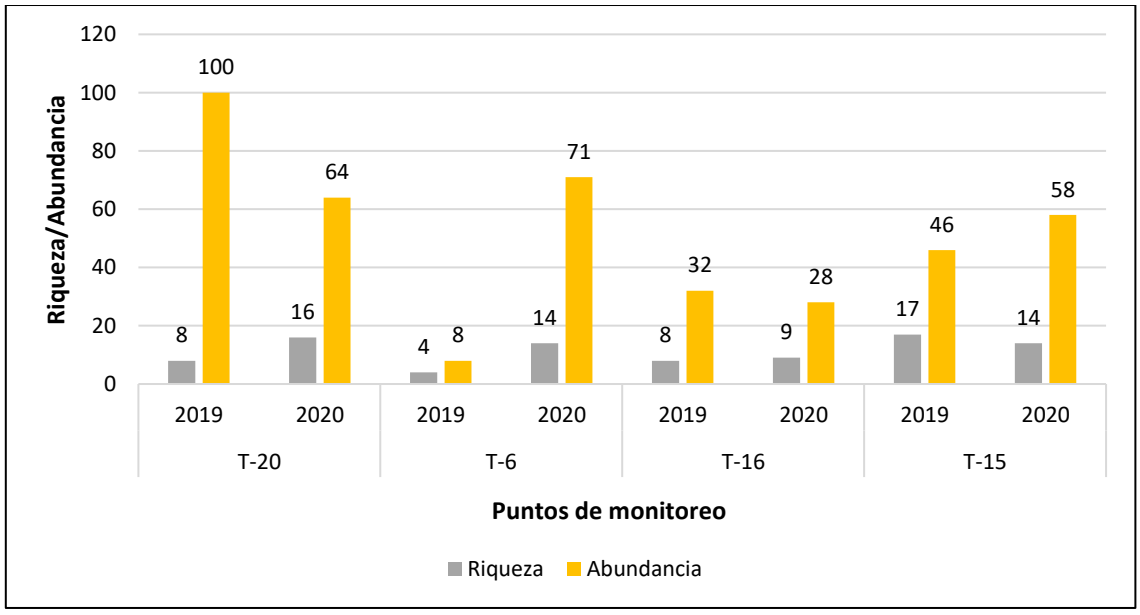
N°	Orden	Familia	Especie	2019-S	2020-S
43	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus atratus*	x	x
44	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*		x
45	Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*		x
46	Passeriformes	Thraupidae	*Idiopsar speculifera*	x	x
47	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*		x
48	Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	x	x
49	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*		x
50	Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	x	

2019-S: Temporada seca; 2020-S: Temporada seca
Elaboración: ASILORZA, 2020

Comparativo a nivel de puntos de monitoreo (2019-2020)

En cuanto a la riqueza y abundancia por puntos de monitoreo en la zona de abastecimiento no se presentaron diferencias significativas puesto que, en algunos puntos, la riqueza fue mayor, pero con menor abundancia que en la evaluación anterior como es el caso de T-20 donde se registraron ocho (8) especies en 2019 y se presenta un aumento en 2020 con 16 especies, pero la abundancia se ve disminuida en 100 individuos en 2019 a 64 individuos en 2020. En tales casos esta variación se debe a ciertos factores ambientales como el clima, accesos a recursos como alimento, refugios, etc

Figura 102 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de abastecimiento de los años 2019 y 2020 temporada seca



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.2. MASTOFAUNA

5.2.2.1. ANÁLISIS TOTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

5.2.2.1.1. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

Mamíferos menores

Para la temporada seca 2020 en toda el área del proyecto se registraron 11 especies de mamíferos menores, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia (Cuadro 49)

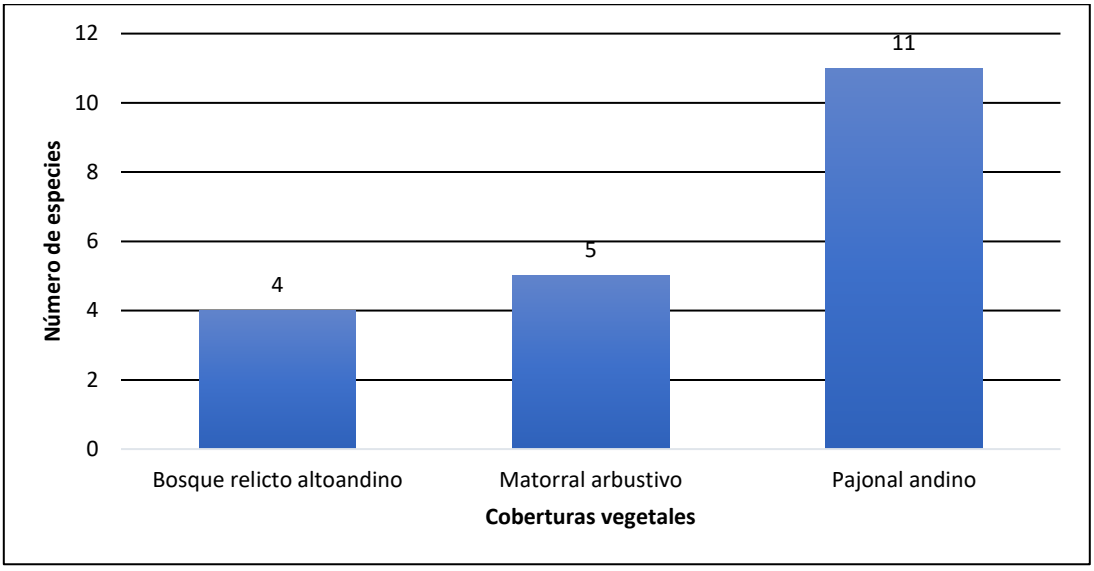
Cuadro 49 Composición de especies de mamíferos menores en la zona de operaciones

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común
1	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix andinus*	Ratón campestre andino
2	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix jelskii*	Ratón campestre de jelskii
3	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco
4	Rodentia	Cricetidae	*Akodon subfuscus*	Ratón campestre moreno
5	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys boliviensis*	Ratón orejón boliviano
6	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys sublimis*	Ratón orejón sublime
7	Rodentia	Cricetidae	*Chinchillula sahamae*	Ratón chinchilla del Sajama
8	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima
9	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis magister*	Ratón orejón maestro
10	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asillo
11	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas

Elaboración: ASILORZA, 2020.

En cuanto a la riqueza de mamíferos menores por coberturas vegetales, el Pajonal andino obtuvo la mayor riqueza del área con 11 especies, seguido del Matorral arbustivo con cinco (5) especies y finalmente el Bosque relicto altoandino registró la menor riqueza con cuatro (4) especies de roedores (Figura 103)

Figura 103 Riqueza de especies de mamíferos menores por cobertura vegetal en toda la zona del proyecto

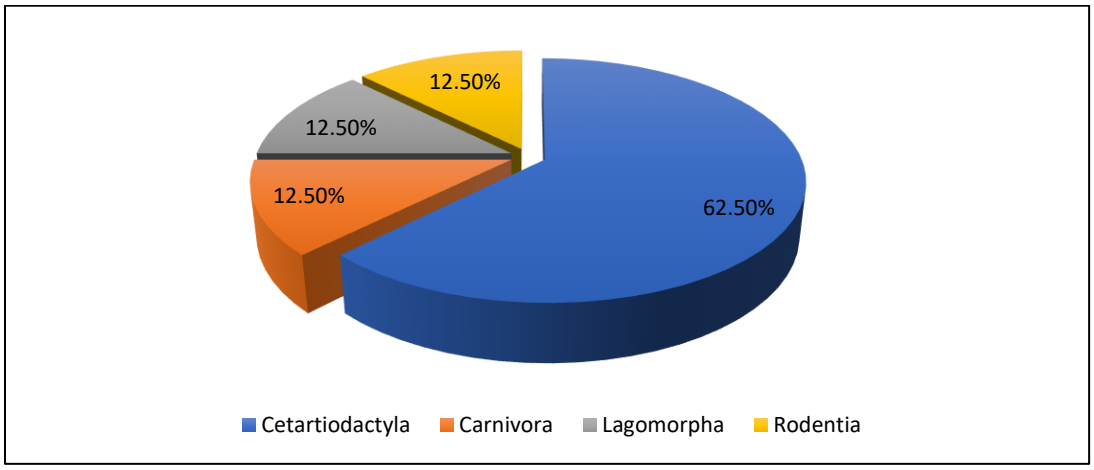


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

En cuanto a la riqueza de mamíferos mayores en toda el área del proyecto se registra ocho (8) especies pertenecientes a cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias. El orden más representativo fue Cetartiodactyla con cinco (5) especies que representan el 62.50 % de la riqueza total de mamíferos mayores, mientras que los demás órdenes registrados como Carnívora, Lagomorpha y Rodentia presentaron una (1) especie cada una que corresponde al 12.50 % respectivamente (Figura 104)

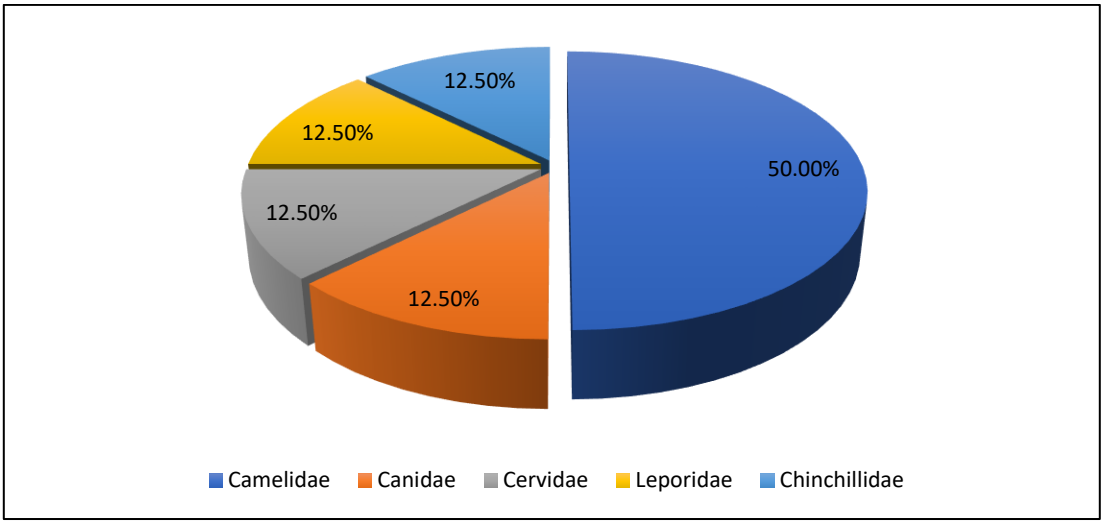
Figura 104 Composición total de mamíferos mayores por orden taxonómico en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de familias taxonómicas, Camelidae obtuvo la mayor riqueza con cuatro (4) especies (50.00 % de riqueza), mientras que las familias Canidae, Cervidae, Leporidae y Chinchillidae registraron una (1) especie cada una (12.50 % respectivamente) (Figura 105).

Figura 105 Composición total de mamíferos mayores por familia taxonómica en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020

En el área del proyecto se identificaron tres (3) coberturas vegetales, de las cuales el Pajonal andino registró la mayor riqueza con seis (6) especies, seguido del Matorral arbustivo con cinco (5) especies y el Bosque relicto altoandino con una (1) sola especie. Entre las especies registradas destaca el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* y la "Vizcacha" *Lagidium viscacia* registrados en las tres (3) coberturas vegetales del proyecto, el "Guanaco" *Lama guanicoe* y la "Taruka" *Hippocamelus antisensis* registrados únicamente en el Matorral o los camélidos *Vicugna vicugna* y *Vicugna pacas,* cuyos registros se encontraron solo en el Pajonal andino (Cuadro 50).

Cuadro 50 Listado total de mamíferos mamíferos mayores en toda la zona del proyecto

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral	Pajonal
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	x	X	X
2	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*	Llama			X
3	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco		X	
4	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*	Alpaca			X
5	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*	Vicuña			X

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino	Matorral	Pajonal
6	Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*	Taruca		X	
7	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea		X	X
8	Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	x	X	X
Total general					**2**	**5**	**6**

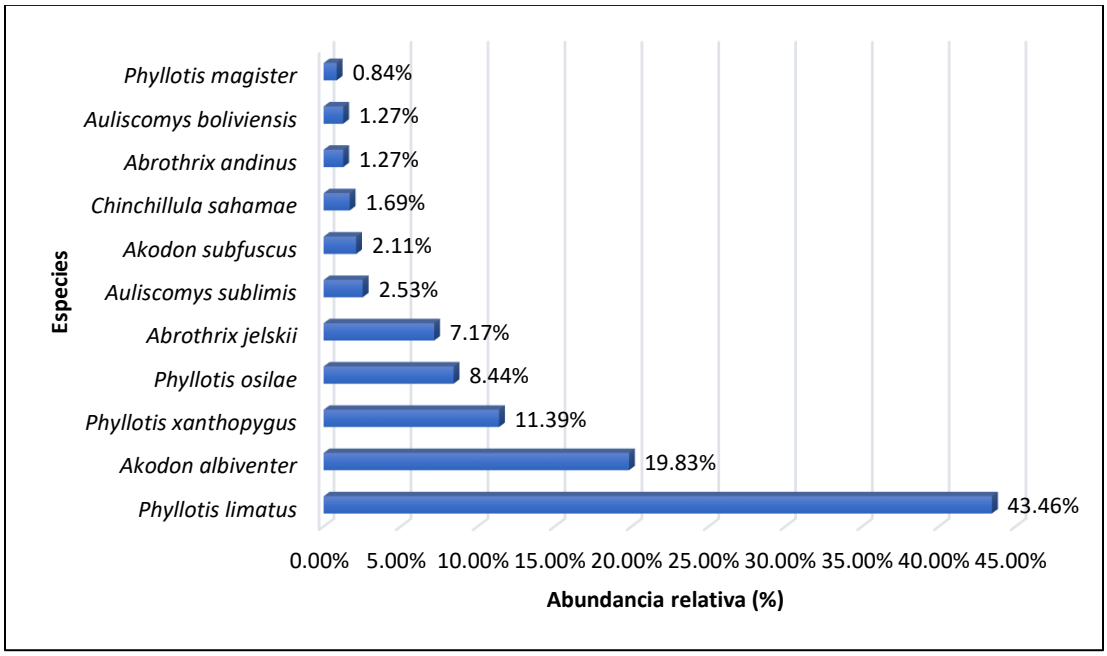
Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.2.1.2. ABUNDANCIA

Mamíferos menores

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores en toda el área del proyecto se registró 237 individuos distribuidos en las tres (3) coberturas vegetales, siendo el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* la especie la más abundante con 103 individuos (43.46 % de abundancia relativa), seguido en menor proporción por el "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con 47 individuos (19.83%), le sigue el "Ratón orejón de ancas amarillentas" *Phyllotis xanthopygus* con 27 individuos (11.39 %) y el "Ratón orejón de Asillo" *Phyllotis osilae* con 20 individuos (8.44 %); las demás especies de roedores presentaron abundancias que oscilaron entre 17 individuos (7.17 %) como *Abrothrix jelskii* y dos (2) individuos (0.84 %) como *Phyllotis magister*.

Figura 106 Abundancia relativa de roedores en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

En el caso de los mamíferos 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 "Llama" *Lama glama* con un índice de actividad de 521, seguido de la "Vizcacha" *Lagidium viscasia* con un índice de actividad de 510, le sigue el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* con un índice de actividad de 90, mientras que las especies con menor índice de actividad fueron la "Taruca" *Hippocamelus antisensis* y la "Liebre europea" *Lepus europaeus* con valores de 8 y 4 respectivamente, por lo tanto las especies con un índice de actividad <10 puntos no se confirma la presencia de estas tdos (2) últimas especies mencionadas para la zona de abastecimiento (Cuadro 51).

Cuadro 51 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en toda la zona del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Bosque relicto altoandino			Matorral			Pajonal				IO	IA
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado		1 (He) **4 pts**	1 (Hu) **5 pts**		13 (He) **52 pts**	2 (Hu) **10 pts**	1 (Ind) **10 pts**	1 (He) **4 pts**	1 (Hu) **5 pts**		37	90
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*	Llama							50 (Ind) **500 ptos**	4 (He) **16 pts**	1 (Hu) **5 pts**		19	521
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco					5 (He) **20 pts**	1 (Hu) **5 pts**					9	25
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*	Alpaca								1 (He) **4 pts**			4	4
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*	Vicuña							7 (Ind) **70 pts**				10	70
Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*	Taruka					2 (He) **8 pts**						4	8
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea					2 (He) **8 pts**			1 (He) **4 pts**			8	12
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Viscacha	5 (Ind) **50 pts**	1 (He) **4 pts**		4 (Ind) **40 pts**	1 (He) **4 pts**		40 (Ind) **400 pts**	2 (He) **8 pts**		1 (Ma) **4 pts**	46	510

IO: Índice de Ocurrencia; **IA:** Índice de Actividad

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

Elaboración: ASILORZA, 2020

A continuación, se presenta una breve descripción de las especies de mamíferos mayores más abundantes en el monitoreo realizado:

La "vizcacha" *Lagidium viscacia* se le asocia a una gran variedad de áreas rocosas. Hace sus madrigueras entre las rocas, usualmente con un solo ingreso. 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.

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, matorrales 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.

5.2.2.1.3. DIVERSIDAD

En cuanto a la diversidad, la comunidad de mamíferos menores en el área del proyecto presentó una diversidad relativamente alta. Dicha característica prevaleció en las tres (3) coberturas vegetales, con un índice de Shannon-Wiener que osciló entre 1.56 bits/ind (Matorral arbustivo) a 2.91 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 0.95.

Cuadro 52 Riqueza, abundancia y diversidad de aves por formación vegetal en toda la zona del proyecto

Coberturas vegetales	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	4	10	1.90	0.72	1.30	0.95
Matorral arbustivo	5	111	1.56	0.58	0.85	0.67
Pajonal andino	11	116	2.91	0.83	2.10	0.84
TOTAL	11	237	2.49	0.74	1.83	0.72

Elaboración: ASILORZA, 2020.

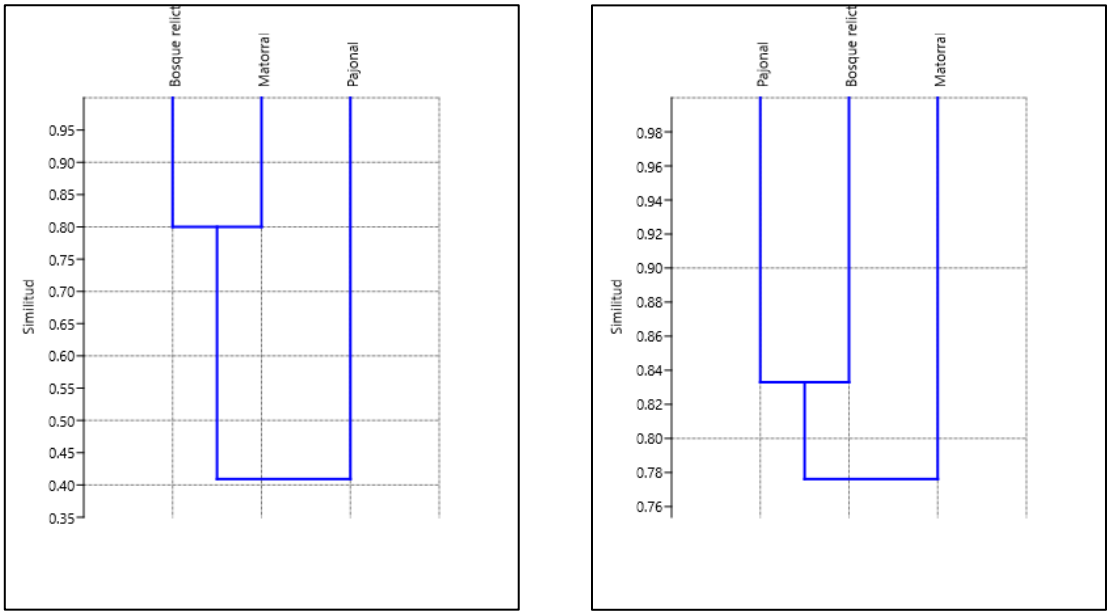
5.2.2.1.4. SIMILITUD DE JACCARD Y MORISITA

Según el análisis de Similitud de Jaccard, las coberturas vegetales Bosque relicto altoandino y Matorral arbustivo forman un agrupamiento con una similitud del 80.0 % debido a que comparten

cuatro (4) especies en común como son *Phyllotis limatus, Akodon albiventer, Phyllotis osilae* y *Phyllotis xanthopygus,* mientras que el Pajonal presenta una similitud del 41 % con este agrupamiento (Figura 107)

Según el índice de Morisita, las coberturas Pajonal y Bosque relicto altoandino presentaron una similitud del 84 % debido a que comparten cuatro (4) especies con abundancias similares, mientras que, el Matorral arbustivo registró una similitud del 78 % con ambas coberturas vegetales. (Figura 107)

Figura 107 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por coberturas vegetales en toda la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.2.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

- **Composición y riqueza**

Mamíferos menores

Solo un (1) punto de monitoreo pertenece a esta cobertura y donde se registró cuatro (4) especies de roedores de la familia Cricetidae (Orden Rodentia) (Cuadro 53).

Cuadro 53 Listado de especies de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
1	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco	X
2	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X
3	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas	X
4	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asillo	x

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

En esta cobertura vegetal se registró dos (2) especies: el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* que pertenece a la familia Canidae del orden Carnívora y la "Vizcacha" *Lagidium viscasia* que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia (Cuadro 53).

Cuadro 54 Listado de especies de mamíferos mayores en el Bosque relicto altoandino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31
Carnivora	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro colorado	
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	X

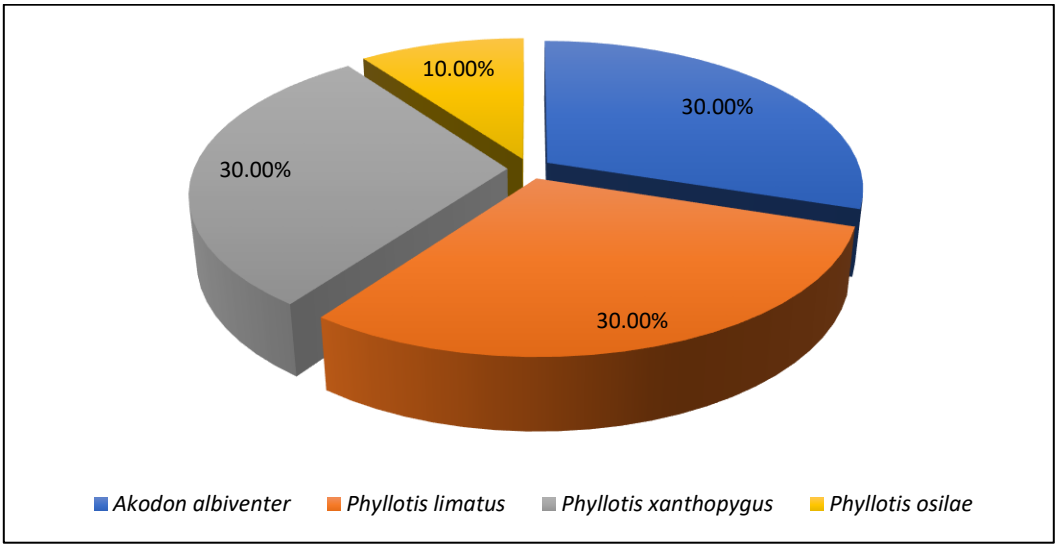
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta cobertura está compuesta únicamente por el punto O31 donde se registró un total a 10 individuos. Las especies más abundantes fueron el "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer,* el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* y el "Ratón orejón de ancas amarillentas" *Phyllotis xanthopygus* con tres (3) individuos en cada uno de ellos (30.0 % respectivamente), mientas que el "Ratón orejón de Asillo" presentó solo un (1) individuo (10.0 %).

Figura 108 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia)

A partir de los registros obtenidos por medio de evidencias indirectas (heces, huellas) y registros directos (avistamientos), la especie *Lagidium viscacia* obtuvo un índice de actividad de 54 puntos, mientras que *Lycalopex culpaeus* obtuvo un valor de 9., debido al bajo valor obtenido para el índice de actividad (< 10) no se confirma la presencia de esta última especie en mención. (Cuadro 55)

Cuadro 55 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la cobertura de Bosque relicto altoandino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O31			IO	IA
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado		1 (He) **4 puntos**	1 (Hu) **5 puntos**	9	9
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Viscacha	5 (Ind) **50 puntos**	1 (He) **4 puntos**		14	54

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos
Elaboración: ASILORZA, 2020.

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'= 1.90 bits/ind; 1-D= 0.72

probtis/ind., aunque si una distribución poco homogénea del número de individuos en las especies registradas, y J'= 0.95 (Cuadro 56).

Cuadro 56 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Bosque relicto altoandino

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O31	4	10	1.90	0.72	1.30	0.95

Elaboración: ASILORZA, 2020.

B. MATORRAL ARBUSTIVO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Un total de ocho (8) puntos de monitoreo fueron evaluados en esta cobertura vegetal, registrándose cinco (5) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). Los puntos de monitoreo M-52, O10, O34, O6 y O9 registraron tres (3) especies cada uno mientras que los puntos Control 3 y T6 registraron únicamente dos (2) especies cada uno (Cuadro 57).

Cuadro 57 Listado de especies de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Control 3	M-52	O10	O34	O6	O8	O9	T6
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco			X	X	X		X	X
3	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asillo		X	X	X		X		
4	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	X			X			
5	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis magister*	Ratón orejón maestro							X	

Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores

Un total de siete (7) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca en esta cobertura vegetal, donde se registró un total de cinco (5) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias. Los puntos de monitoreo M-52 y O10 registraron la mayor riqueza con tres

especies, seguido de T6 con dos (2) especies, mientras que los puntos OCONTROL, O34, O6 y O9 registraron una (1) especie respectivamente (Cuadro 58).

Cuadro 58 Listado de especies de mamíferos mayores en el Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Control 3	M-52	O10	O34	O6	O9	T6
Carnivora	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro colorado	x	x				x	x
Cetartiodactyla	Camelidae	Lama guanicoe	Guanaco		x		X			x
Cetartiodactyla	Cervidae	Hippocamelus antisensis	Taruka			x				
Lagomorpha	Leporidae	Lepus europaeus	Liebre europea		x	x				
Rodentia	Chinchillidae	Lagidium viscacia	Viscacha			x		x		

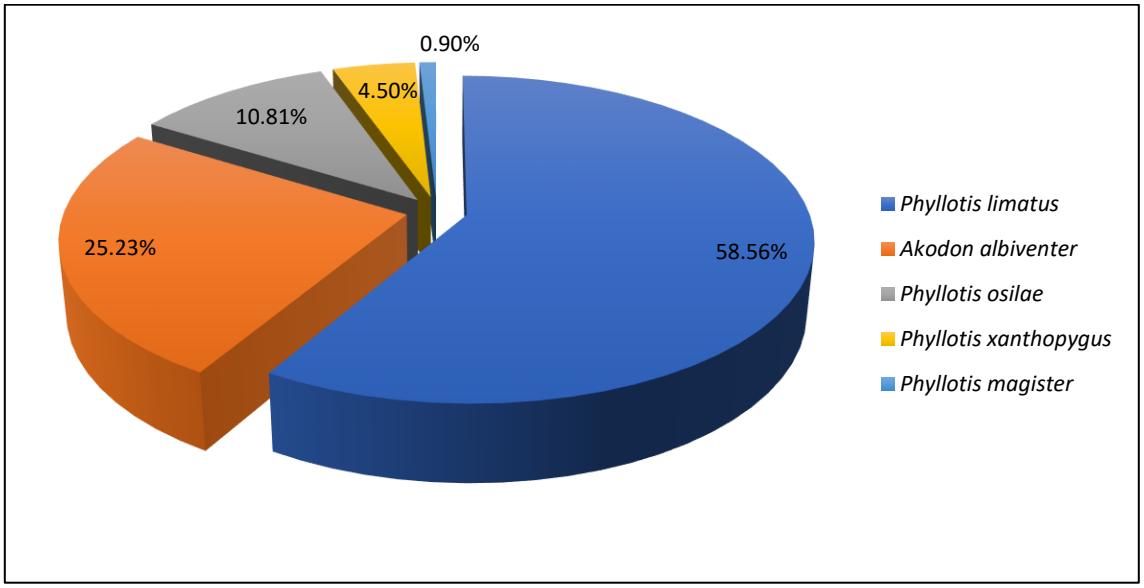
Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia

Mamíferos menores

En esta cobertura se registró un total de 111 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 65 individuos (58.56 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con 28 individuos (25.23 %), le sigue la especie *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asilo" con 12 individuos (10.81 %), el "Ratón orejón de ancas amarillentas" *Phyllotis xanthopygus* con cinco (5) individuos (4.50 %) y finalmente el "Ratón orejón maestro" *Phyllotis magister* con un (1) individuo (0.90 %) (Figura 109).

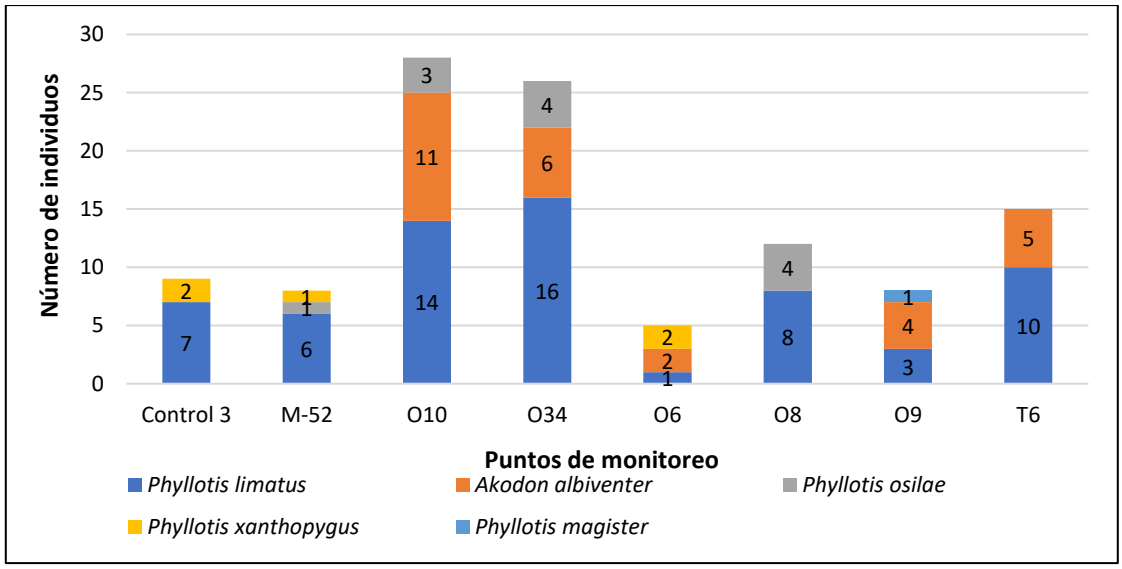
Figura 109 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la abundancia de especies por punto de monitoreo, O10 registró la mayor abundancia con 28 individuos distribuidos en tres (3) especies siendo la más abundante *Phyllotis limatus* con 14 individuos, seguido del punto de monitoreo O34 con 26 individuos de los que destacan *Phyllotis limatus* con 16 individuos, le sigue T6 y O8 con 15 y 12 individuos respectivamente, mientras que el punto O6 registró la menor abundancia con cinco (5) individuos.

Figura 110 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en el Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

La especie con mayor valor de Índice de Actividad (IA) fue el "Zorro colorado", *Lycalopex culpaeus,* con un índice de actividad de 62, seguido de la "Vizcacha" *Lagidium viscacia* con un índice de actividad de 44, le sigue el "Guanaco" *Lama guanicoe* con un índice de actividad de 25; mientras que, la "Taruka" *Hippocamelus antisensis* y la "Liebre europea" *Lepus europaeus* fueron las especies con el menor índice de actividad con un valor de ocho (8); debido al bajo valor obtenido para el índice de actividad (MINAM, 2015) no se confirma la presencia de estos dos (2) últimas especies mencionadas para la zona de operación (Cuadro 59).

Cuadro 59 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en el Matorral arbustivo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Control 3	M-52	M-52	O10	O10	O34	O6	O9	T6	T6	IO	IA
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	4 (He) **16 pts**	2 (He) **8 pts**	1 (Hu) **5 pts**					2 (He) **8 pts**	5 (He) **20 pts**	1 (Hu) **5 pts**	25	62
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco			1 (Hu) **5 pts**			3 (He) **12 pts**			2 (He) **8 pts**		13	25
Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*	Taruka					2 (He) **8 pts**						4	8
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea		1 (He) **4 pts**			1 (He) **4 pts**						8	8
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha				4 (Ind) **40 pts**			1 (He) **4 pts**				14	44

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La cobertura vegetal Matorral arbustivo presentó una diversidad baja (>1.6 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todos los puntos de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.35 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 60).

Cuadro 60 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Matorral arbustivo

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Control 3	2	9	0.76	0.35	0.46	0.76
M-52	3	8	1.06	0.41	0.96	0.67
O10	3	28	1.38	0.58	0.60	0.87
O34	3	26	1.34	0.54	0.61	0.84
O6	3	5	1.52	0.64	1.24	0.96
O8	2	12	0.92	0.44	0.40	0.92
O9	3	8	1.41	0.59	0.96	0.89
T6	2	15	0.92	0.44	0.37	0.92

Elaboración: ASILORZA, 2020

C. PAJONAL ANDINO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Para la cobertura de Pajonal andino se registraron 11 especies de mamíferos menores los cuales pertenecen a la familia Cricetidae del orden Rodentia. En esta cobertura vegetal se ubican siete (7) puntos de monitoreo, el punto de monitoreo T-6 registró la mayor riqueza con siete (7) especies, seguido de los puntos T15, O15 y O15PC1 con cuatro especies (4) cada uno, le siguen T14 y T20 con tres (3) especies cada uno y finalmente el punto O15PC8 con dos (2) especies de roedores (Cuadro 61)

Cuadro 61 Listado de especies de roedores en la cobertura de Pajonal andino

N°	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15CP1	O15PC8	T14	T15	T20	T-6
1	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X	X	X			X
2	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	X		X	X		X
3	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix jelskii*	Ratón campestre de jelskii					X	X	X
4	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco	X	X	X				
5	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asillo		X					
6	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys sublimis*	Ratón orejón sublime						X	X
7	Rodentia	Cricetidae	*Akodon subfuscus*	Ratón campestre moreno				X			
8	Rodentia	Cricetidae	*Chinchillula sahamae*	Ratón chinchilla del Sajama					X	X	X
9	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix andinus*	Ratón campestre andino					X		X
10	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys boliviensis*	Ratón orejón boliviano							X
11	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis magister*	Ratón orejón maestro	X						

Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores

Un total de siete (7) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca 2020 en esta cobertura vegetal, donde se registraron seis (6) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cuatro (4) familias. El punto T15 registró la mayor riqueza con cuatro (4) especies, seguido de T-6 con tres (3) especies, le siguen los puntos T14 y T16 con dos (2) especies cada uno y finalmente O15 y T20 con una (1) especie cada uno. (Cuadro 62)

Cuadro 62 Listado de especies de mamíferos mayores en el Pajonal andino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15	O15PC8	T14	T15	T16	T20	T-6
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado		x	X		x		
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*	Llama				x	x		x
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*	Alpaca				x			
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*	Vicuña							x
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea				x			
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Viscacha	x		X	x		x	x

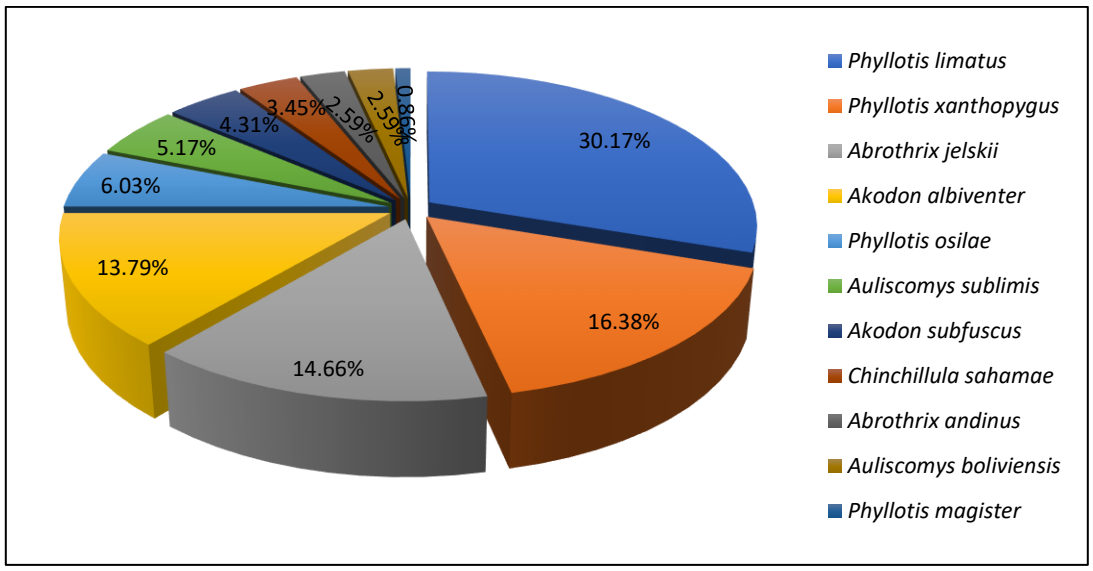
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

En cuanto a la abundancia de mamíferos menores en el Pajonal andino se registró 116 individuos, siendo el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* el de mayor abundancia con 35 individuos (30.17 %), seguido en menor proporción del "Ratón orejón Sublime" *Phyllotis xanthopygus* con 19 individuos (16.38 %), le siguen el "Ratón campestre de jeslki" *Abrothrix jelskii* y el "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con 17 (14.66 %) y 16 individuos (13.79 %) respectivamente. Las demás especies capturadas en esta cobertura vegetal presentaron abundancias menores a siete (7) individuos (Figura 111)

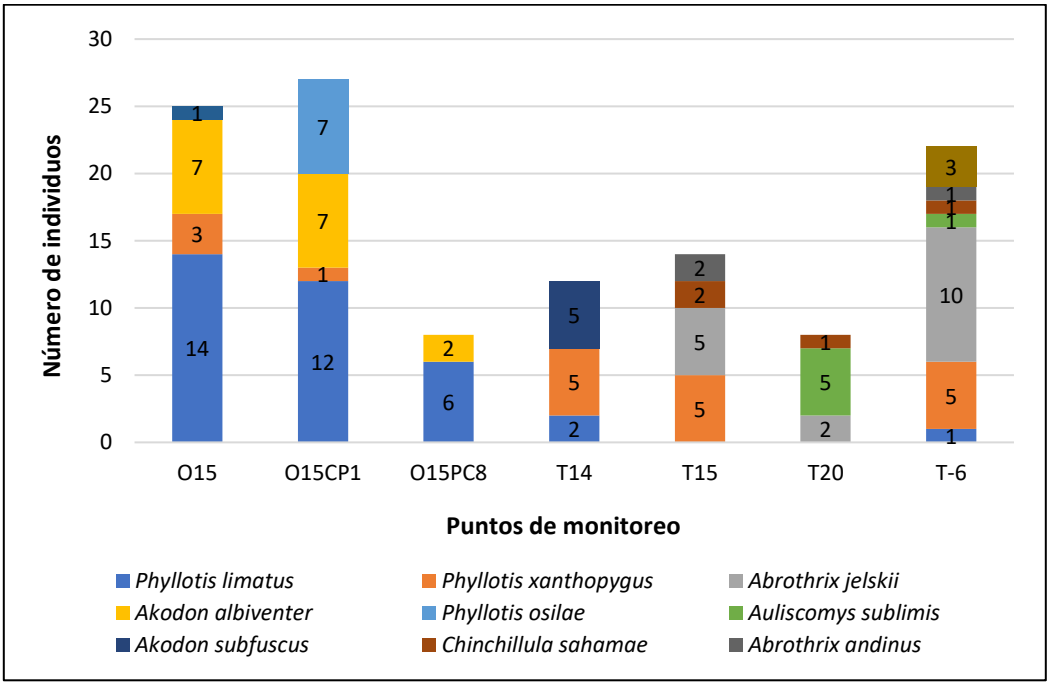
Figura 111 Abundancia relativa de roedores en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de abundancias de especies por punto de monitoreo, O15PC1 registró la mayor abundancia con 27 individuos distribuidas en cuatro (4) especies, siendo la especie *Phyllotis limatus* la más abundante con 12 individuos, le sigue O15 con 25 individuos y T-6 con 22 individuos, mientras que los puntos con la menor abundancia fueron O15PC8 y T20 con ocho (8) individuos respectivamente.

Figura 112 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en el Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia, se confirma la presencia de *Lama glama* "Llama" con un índice de actividad de 521, seguido de *Lagidium viscasia* "Vizcacha" con un índice de actividad de 412 puntos, le sigue la "Vicula" *Vicugna vicugna* con un IA de 70 puntos y el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* con un índice de actividad de 19 puntos.

En el caso de *Vicugna pacos* y *Lepus europaeus*, no se confirmó su presencia durante la época seca, debido a que fueron registradas mediante indicios indirectos, alcanzando valores de ocurrencia menores a diez. (Cuadro 63)

Cuadro 63 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en el Pajonal andino

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15		O15PC8	T14		T15		T16		T20	T-6		IO	IA
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado			1 (Ind) **10 pts**		1 (He) **4 pts**				1 (Hu) **5 pts**				19	19
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*	Llama							1 (He) **4 pts**	1 (He) **4 pts**	1 (Hu) **5 pts**		50 (Ind) **500 pts**	2 (He) **8 pts**	27	521
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*	Alpaca							1 (He) **4 pts**						4	4
Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*	Vicuña											7 (Ind) **70 pts**		10	70
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea							1 (He) **4 pts**						4	4
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	2 (He) **8 pts**	1 (Ma) **4 pts**		8 (Ind) **80 pts**		23 (Ind) **230 pts**				5 (Ind) **50 pts**	4 (Ind) **40 pts**		48	412

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad

He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos

Elaboración: ASILORZA, 2020

- **Diversidad**

En cuanto a la diversidad, el Pajonal andino presenta valores de diversidad que van desde muy bajos a ligeramente altos. El índice de Shannon obtuvo valores entre 0.81 bits/individuo en O15PC8 hasta 2.21 bits/individuo en T-6, este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta cobertura. El índice de Simpson fluctuó entre 0.38 probits/individuo para O15PC8 y 0.71 probits/individuo en T-16 (Cuadro 64).

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 0.77 (O15) y 0.94 (T14) 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 63).

Cuadro 64 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la cobertura de Pajonal andino

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15	4	25	1.54	0.59	0.93	0.77
O15CP1	4	27	1.71	0.67	0.91	0.85
O15PC8	2	8	0.81	0.38	0.48	0.81
T14	3	12	1.48	0.63	0.80	0.94
T15	4	14	1.86	0.70	1.14	0.93
T20	3	8	1.30	0.53	0.96	0.82
T-6	7	22	2.21	0.71	1.94	0.79

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.2.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.2.3.1. 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 presentó como única formación vegetal al Matorral donde se registraron cuatro (4) especies de roedores con 10 individuos, y cuyo índice de diversidad fue bajo (H'= 1.90 bits/individuo).

En el caso de la cobertura de Matorral arbustivo, se presentaron tres (3) formaciones vegetales: como Cardonal, Matorral y Monte ribereño y donde se distribuyeron ocho (8) puntos de monitoreo. En el Matorral arbustivo se registró un total cinco (5) especies y 111 individuos. Los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener en esta cobertura oscilaron entre 0.76 bits/ind. y 1.52 bits/ind. lo que determina una baja diversidad.

La cobertura de Pajonal andino estuvo conformada por tres (3) formaciones vegetales: el Bosque de Polylepis, Matorral, y Pajonal andino, la estación con mayor riqueza y abundancia fue O15PC8 con cuatro (4) especies y 27 individuos. Los valores para el índice de Shannon-Wiener oscilaron entre 0.81 bits/ind y 1.71 bits/ind evidenciándose una baja diversidad.

Cuadro 65 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Coberturas vegetales	Formación vegetal	Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Bosque relicto altoandino	Matorral	O31	4	10	1.90	0.72	1.30	0.95
Total Bosque relicto altoandino			**4**	**10**	**1.90**	**0.72**	**1.30**	**0.95**
Matorral	Cardonal	Control 3	2	9	0.76	0.35	0.46	0.76
Matorral	Cardonal	M-52	3	8	1.06	0.41	0.96	0.67
Matorral	Cardonal	O34	3	26	1.34	0.54	0.61	0.84
Matorral	Matorral	O10	3	28	1.38	0.58	0.60	0.87
Matorral	Matorral	O6	3	5	1.52	0.64	1.24	0.96
Matorral	Matorral	O9	3	8	1.41	0.59	0.96	0.89
Matorral	Monte ribereño	O8	2	12	0.92	0.44	0.40	0.92
Matorral	Monte ribereño	T6	2	15	0.92	0.44	0.37	0.92
Total Matorral			**5**	**111**	**1.56**	**0.58**	**0.85**	**0.67**
Pajonal	Bosque de Polylepis	O15	4	25	1.54	0.59	0.93	0.77
Pajonal	Matorral	O15PC8	4	27	1.71	0.67	0.91	0.85
Pajonal	Pajonal andino	O15CP1	2	8	0.81	0.38	0.48	0.81
Pajonal	Pajonal andino	T14	3	12	1.48	0.63	0.80	0.94
Total Pajonal andino			**11**	**72**	**1.85**	**0.87**	**2.38**	**0.92**
TOTAL ZONA DE OPERACIÓN			**11**	**193**	**2.49**	**0.74**	**1.83**	**0.72**

Elaboración: ASILORSA, 2020.

5.2.2.3.2. 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 que van desde bajos a medios. El índice de Shannon obtuvo valores entre 1.30 bits/individuo en T20 hasta 2.21 bits/individuo en T-6, este último punto de monitoreo representa la mayor diversidad obtenida en esta zona. El índice de Simpson fluctuó entre 0.53 probits/ind. para T20 y 0.71 probits/ind. en T-16 (Cuadro 66)

Cuadro 66 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de abastecimiento

Coberturas vegetales	Formación vegetal	Punto de muestreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Pielou (J')
Pajonal andino	Pajonal	T15	4	14	1.86	0.70	0.93
Pajonal andino	Pajonal	T20	3	8	1.30	0.53	0.82
Pajonal andino	Pajonal	T-6	7	22	2.21	0.71	0.79
TOTAL ZONA DE ABASTECIMIENTO			**7**	**44**	**2.38**	**0.76**	**0.85**

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.2.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

- **Composición y riqueza**

Mamíferos menores

Solo un (1) punto de monitoreo fue evaluado durante la temporada seca 2020 (015), en donde se registraron cuatro (4) especies de roedores de la familia Cricetidae (Orden Rodentia) (Cuadro 67)

Cuadro 67 Listado de especies de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima
		Akodon albiventer	Ratón campestre de vientre blanco
		Phyllotis xanthopygus	Ratón orejón de ancas amarillentas
		Phyllotis magister	Ratón orejón maestro

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

Durante la temporada seca 2020 (015), para esta formación se registró únicamente a *Lagidium viscasia* "Vizcacha" que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia (Cuadro 68).

Cuadro 68 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	X

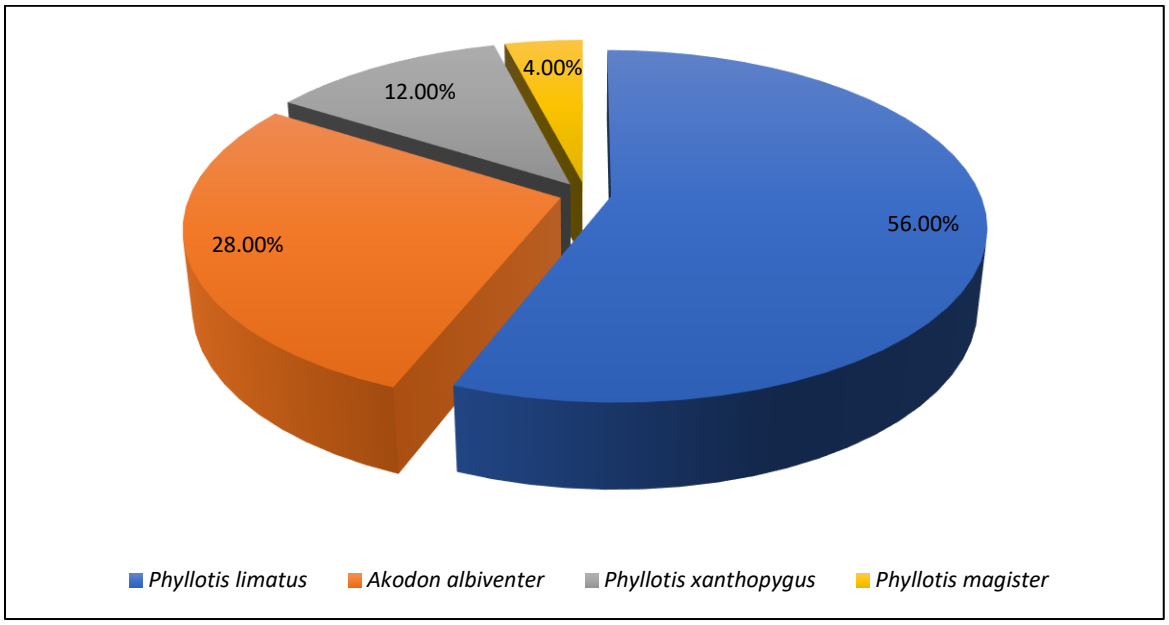
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación compuesta únicamente por la estación O15, registró en total 25 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 14 individuos (56.00 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con siete (7) individuos (28.00 %), le sigue el "Ratón orejón de ancas amarillentas" *Phyllotis xanthopygus* con tres (3) individuos (12.0 %), y finalmente el "Ratón orejón maestro" *Phyllotis magister* con un (1) individuo (4.00 %). (Figura 113).

Figura 113 Abundancia relativa de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis*



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos por medio de evidencias indirectas (heces, refugios), la vizcacha *Lagidium viscacia* obtuvo un índice de actividad de 12 puntos para el Bosque de Polylepis, confirmando así su presencia en esta formación (Cuadro 69).

Cuadro 69 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15		IO	IA
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	2 (He) **8 puntos**	1 (Ma) **4 puntos**	8	12

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Ma: Madriguera
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

Para los índices de diversidad, el Bosque de *Polylepis* presentó valores bajos, los cuales, indican que dicha formación presenta una baja diversidad y una distribución poco homogénea del número de individuos en las especies registradas, con H'= 1.54 bits/ind; 1-D= 0.59 Probtis/ind y J'= 0.77 (Cuadro 70).

Cuadro 70 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Bosque de *Polylepis*

Punto de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15	4	25	1.54	0.59	0.93	0.77

Elaboración: ASILORZA, 2020

B. PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Un total de tres (3) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca. Se registró un total de cuatro (4) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). Los puntos de monitoreo M-52 y O-34 registraron tres (3) especies cada uno mientras que el punto Control 3 registró únicamente dos (2) especies (Cuadro 71).

Cuadro 71 Listado de especies de roedores en la formación de Piso de cactáceas

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Control 3	M-52	O34
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X	X
		Akodon albiventer	Ratón campestre de vientre blanco			X
		Phyllotis osilae	Ratón orejón de Asilo		X	X
		Phyllotis xanthopygus	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	X	

Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores

Un total de tres (3) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca, en esta formación se registró un total de tres (3) especies distribuidas en tres (3) órdenes y tres (3) familias. El punto de monitoreo M-52 registró todas las especies, mientras que los puntos Control 3 y O34 registraron únicamente a *Lycalopex culpaeus* y *Lepus europaeus* respectivamente (Cuadro 72).

Cuadro 72 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Piso de cactáceas

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Control 4	M-52	O34
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	x	x	
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco		x	x
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea		x	

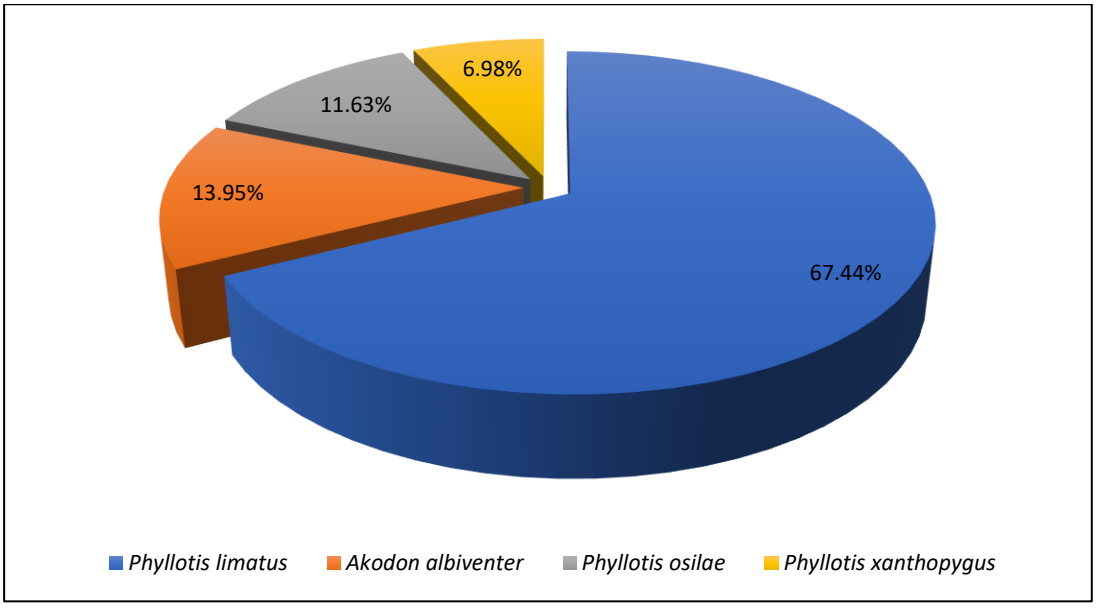
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

Compuesta por los puntos M52, O34 y O Control. Se registró en total 43 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 29 individuos (67.44 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con seis (6) individuos (13.95 %), le sigue *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asilo" con cinco (5) individuos (11.63 %), y finalmente *Phyllotis xanthopygus* "Ratón orejón de ancas amarillentas" con un (1) individuo (6.98 %) (Figura 114).

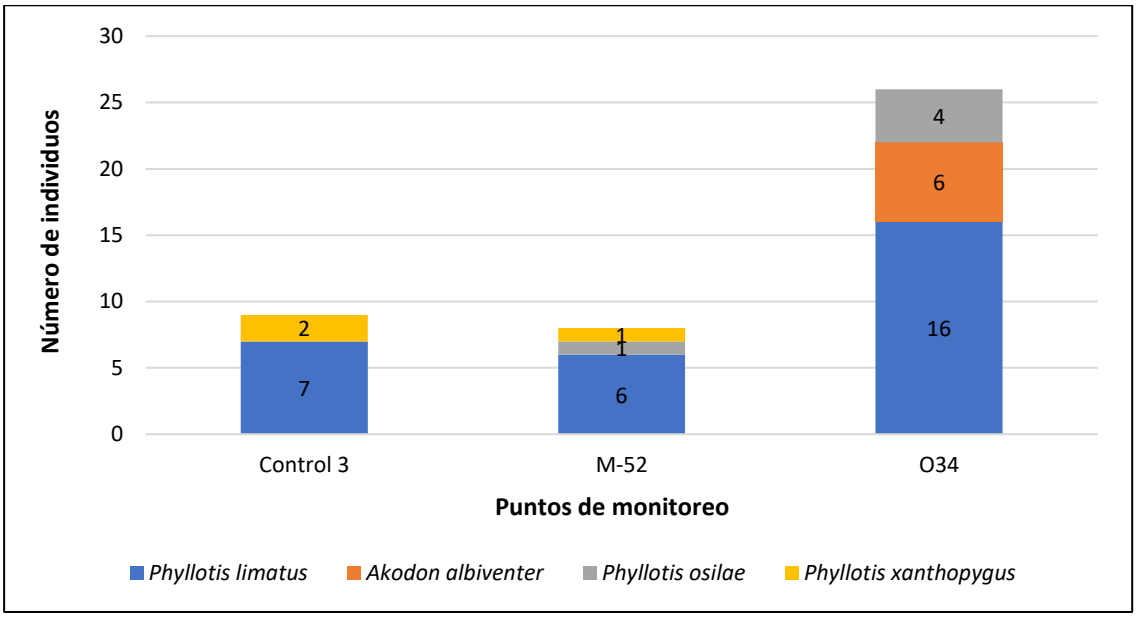
Figura 114 Abundancia relativa de roedores en la formación de Piso de cactáceas



Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la abundancia de especies por punto de monitoreo, O34 registró la mayor abundancia con 26 individuos, distribuidos en tres (3) especies y siendo el más abundante *Phyllotis limatus* con 16 individuos; los puntos de monitoreo Control 3 y M-52 registraron nueve (9) y ocho (8) individuos respectivamente, en ambos puntos el ratón más abundante también fue *Phyllotis limatus* con siete (7) individuos en Control 3 y seis (6) individuos en M-52 (Figura 115).

Figura 115 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Piso de cactáceas



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los registros indirectos como heces y huellas, *Lycalopex culpaeus* "Zorro colorado" obtuvo el mayor índice de actividad de 29 puntos, seguido de *Lama guanicoe* "Guanaco" con un índice de actividad de 17 puntos; confirmando así ambas especies su presencia en esta formación. Mientras que la "Liebre europea" obtuvo un valor bajo del índice de actividad con 4 puntos, por lo que no se puede confirmar su presencia en el Cardonal (Cuadro 73).

Cuadro 73 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Piso de cactéceas

Especie	Nombre Común	Control 4	M-52		O35	IO	IA
Lycalopex culpaeus	Zorro colorado	4 (He)	2 (He)	1 (Hu)		13	29
		16 puntos	**8 puntos**	**5 puntos**			
Lama guanicoe	Guanaco			1 (Hu)	3 (He)	9	17
				5 puntos	**12 puntos**		
Lepus europaeus	Liebre europea		1 (He)			4	4
			4 puntos				

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Hu: Huellas

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La formación de Cardonal presentó una diversidad baja (>1.5 bits/ind.), resultado que se mantuvo en todos los puntos de monitoreo. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores entre 0.35 y 0.54 probits/ind. y 0.67 a 0.84, que nos indican la dominancia de una (1) especie siendo en este caso *Phyllotis limatus* (Cuadro 74).

Cuadro 74 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Piso de cactéceas

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
Control 3	2	9	0.76	0.35	0.46	0.76
M-52	3	8	1.06	0.41	0.96	0.67
O34	3	26	1.34	0.54	0.61	0.84

Elaboración: ASILORZA, 2020

C. MATORRAL

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Se evalúo cinco (5) puntos de monitoreo durante la temporada seca, registrándose un total de cinco (5) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo de mayor riqueza fue O6 con cuatro (4) especies, seguido de los puntos O6, O9 y O10 con tres (3) especies en cada y finalmente O15PC8 con dos (2) especies (Cuadro 75).

Cuadro 75 Listado de especies de roedores en la formación de Matorral

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O10	O15PC8	O31	O6	O9
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X	X	X	X
		Akodon albiventer	Ratón campestre de vientre blanco	X	X	X	X	X
		Phyllotis xanthopygus	Ratón orejón de ancas amarillas			X	X	
		Phyllotis osilae	Ratón orejón de Asilo	x		X		
		Phyllotis magister	Ratón orejón maestro					X

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

En esta formación vegetal se registró un total de cuatro (4) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cuatro (4) familias. El punto de monitoreo O10 registró la mayor riqueza con tres (3)

especies, seguido del punto O31 con dos (2) especies, mientras los puntos de monitoreo restantes O15PC8, O6 y O9 registraron una (1) especie cada uno (Cuadro 76).

Cuadro 76 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Cardonal

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O10	O15PC8	O31	O6	O9
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado		x	x		x
Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*	Taruka	x				
Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea	x				
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	x		x	x	

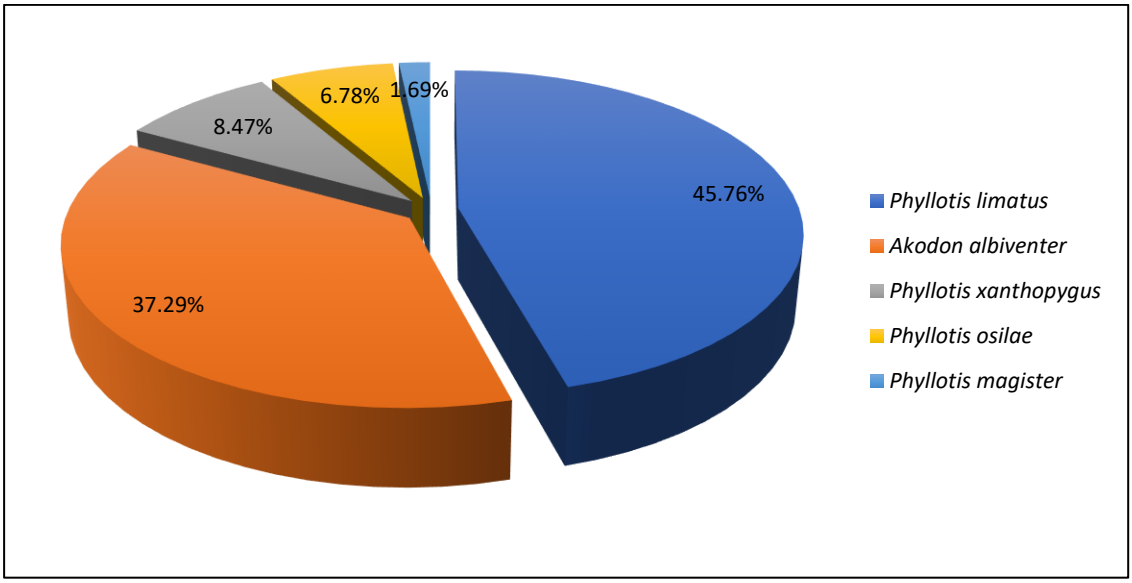
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación estuvo compuesta por los puntos O10, O15PC8, O31, O6 y O9 y se registró un total de 59 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 27 individuos (45.76 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con 22 individuos (37.29 %), le siguen *Phyllotis xanthopygus* "Ratón orejón de ancas amarillentas" y *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asilo" con cinco (5) y cuatro (4) individuos respectivamente (8.47 %; 6.78 % respectivamente), y finalmente *Phyllotis magister* "Ratón orejón maestro" con un (1) individuo (1.69 %) (Figura 116).

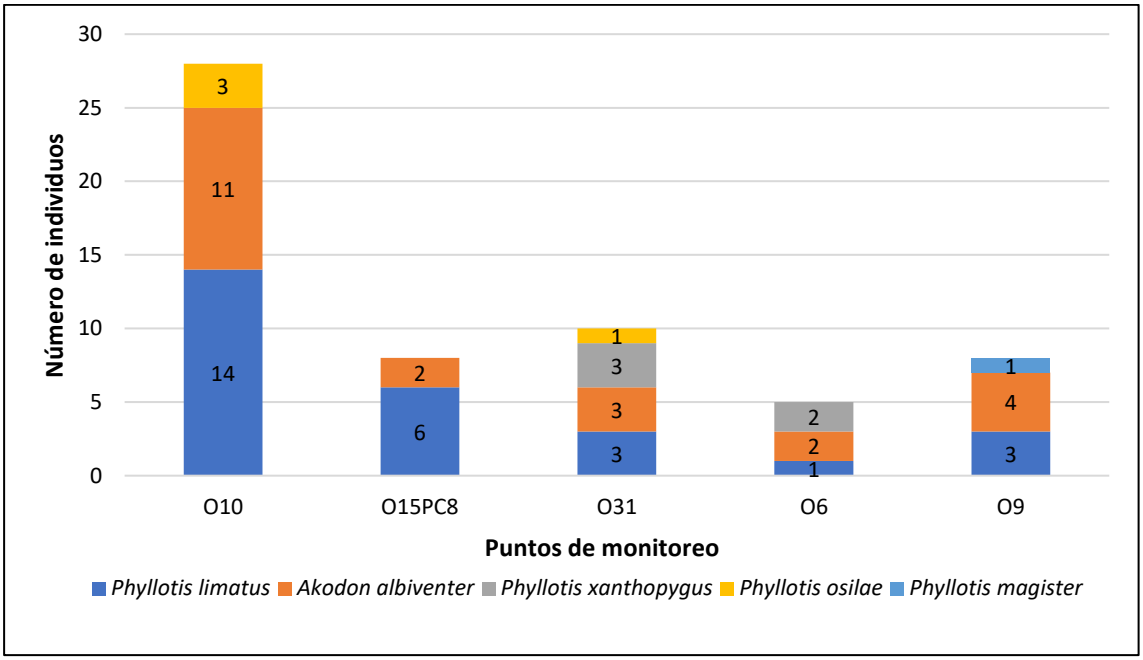
Figura 116 Abundancia relativa de roedores en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

En cuanto a la abundancia de roedores por punto de monitoreo en el Matorral, O10 obtuvo el mayor registro de abundancia con 28 individuos distribuidos en tres (3) especies, siendo el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* la especie más abundante con 14 individuos; le sigue O31 con un total de 10 individuos, los puntos O15PC8 y O9 ocuparon el tercer lugar en abundancia con ocho (8) individuos cada uno y finalmente el punto de monitoreo O6 registró cinco (5) individuos (Figura 117).

Figura 117 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores (Índice de Ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia, se confirma la presencia *Lagidium viscasia* y *Lycalopex culpaeus*, alcanzando valores superiores a diez de puntación (MINAM, 2015).

En el caso de *Hippocamelus antisensis* y *Lepus europaeus*, no se confirmó su presencia durante la época seca, debido a que fueron registradas mediante indicios indirectos, alcanzando valores de ocurrencia menores a diez

Cuadro 77 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Matorral

Especie	Nombre Común	O10		O15PC9	O31			O6	O9	IO	IA
Lycalopex culpaeus	Zorro colorado			1 (Ind) **10 puntos**		1 (He) **4 puntos**	1 (Hu) **5 puntos**		2 (He) **8 puntos**	23	27
Hippocamelus antisensis	Taruca		2 (He) **8 puntos**							4	8
Lepus europaeus	Liebre europea		1 (He) **4 puntos**							4	4
Lagidium viscacia	Vizcacha	4 (Ind) **40 puntos**			5 (Ind) **50 puntos**	1 (He) **4 puntos**		1 (He) **4 puntos**		28	98

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Hu: Huellas; Ind: Individuos
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

En cuanto a la diversidad, la formación de Matorral 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 77).

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 78).

Cuadro 78 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Matorral

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O10	3	28	1.38	0.58	0.60	0.87
O15PC8	2	8	0.81	0.38	0.48	0.81
O31	4	10	1.90	0.72	1.30	0.95
O6	3	5	1.52	0.64	1.24	0.96
O9	3	8	1.41	0.59	0.96	0.89

Elaboración: ASILORZA, 2020

D. MONTE RIBEREÑO

Composición y riqueza

Mamíferos menores

Dos (2) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca en esta vegetal, registrándose un total de tres (3) especies de roedores pertenecientes a la familia Cricetidae (Orden Rodentia). Ambos puntos de monitoreo registraron dos (2) especies cada uno (Cuadro 79).

Cuadro 79 Listado de especies de roedores en la formación de Monte ribereño

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O8	T6
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X
		Akodon albiventer	Ratón campestre de vientre blanco		x
		Phyllotis osilae	Ratón orejón de Asilo	X	

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Mamíferos mayores

Se registró un total de dos (2) especies, el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* perteneciente a la familia Canidae del orden Carnívora y el "Guanaco" *Lama guanicoe* que pertenece a la familia Camelidae del orden Cetartiodactyla. Las dos (2) especies fueron registradas únicamente en el punto de monitoreo T6 (Cuadro 80).

Cuadro 80 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Monte Ribereño

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	T6	O8
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	x	
Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco	x	

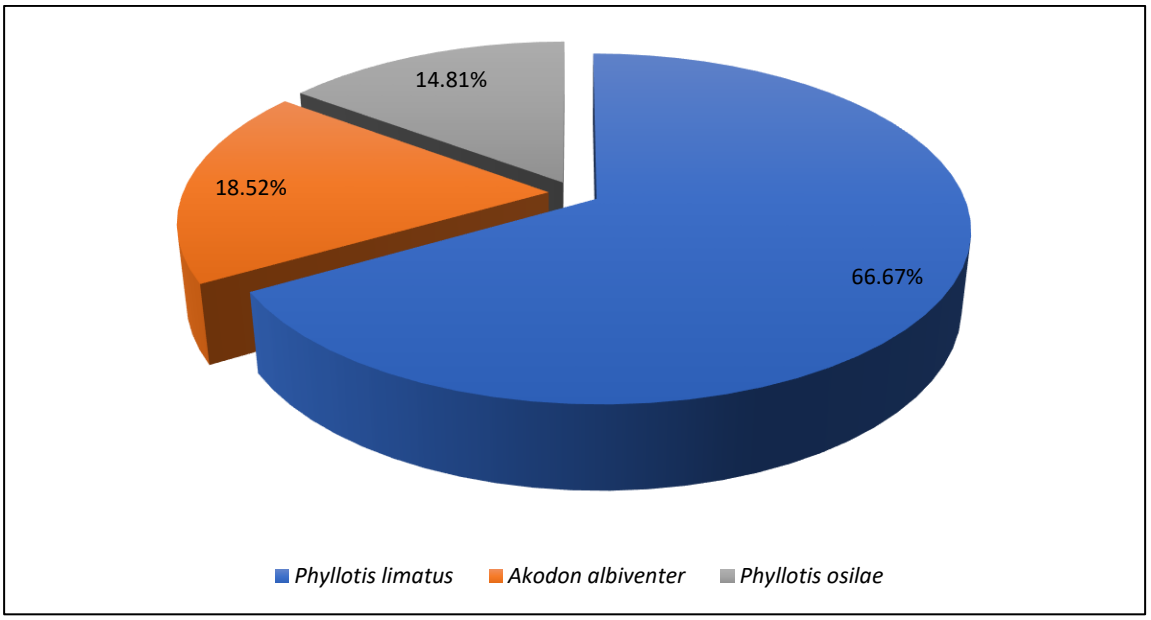
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Mamíferos menores

Esta formación compuesta por los puntos de monitoreo O8 y T6, registró en total 27 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 18 individuos (66.67 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* con cinco (5) individuos (18.52 %), y *Phyllotis osilae* "Ratón orejón de Asilo" con cuatro (4) individuos (14.81 %) (Figura 118).

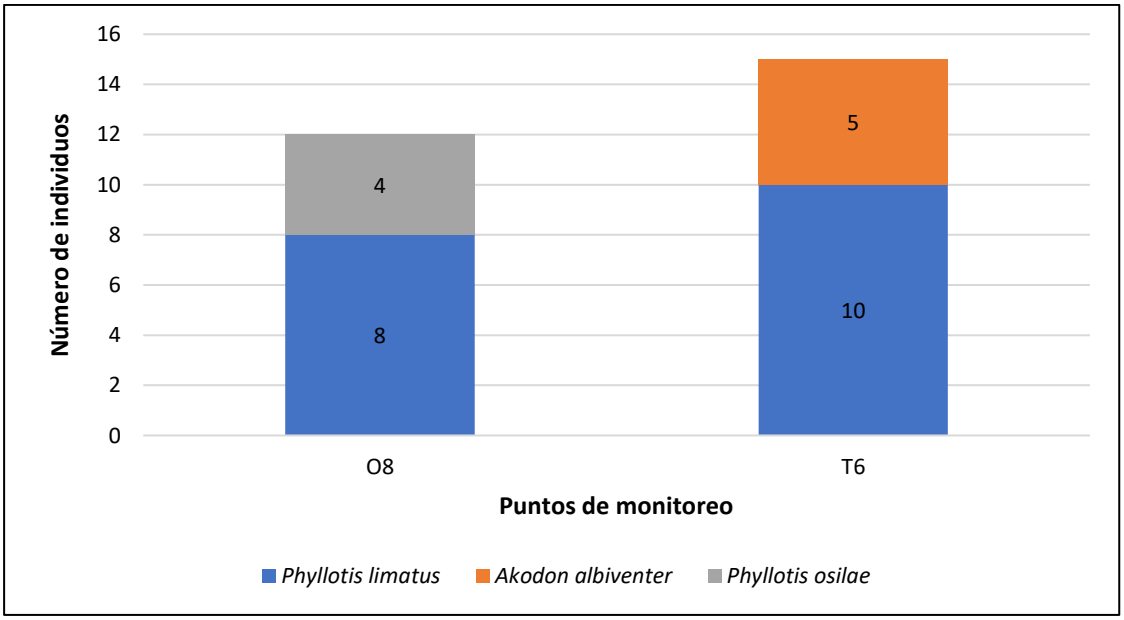
Figura 118 Abundancia relativa de roedores en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de abundancia por puntos de monitoreo, T6 obtuvo la mayor abundancia con 15 individuos y O8 registró 12 individuos; en ambos puntos de monitoreo, *Phyllotis limatus* obtuvo la mayor abundancia con 10 individuos en T6 y ocho (8) individuos en O8 (Figura 119).

Figura 119 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Monte ribereño



Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, para los índices de ocurrencia y actividad, se confirma la presencia *Lycalopex culpaeus*, alcanzando un valor de 25 puntos, mientras que *Lama guanicoe* obtuvo un índice de actividad de ocho (8) puntos, por lo que no es posible confirmar su presencia para el monte ribereño (Cuadro 81).

Cuadro 81 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Monte ribereño

Familia	Especie	Nombre Común	T6		O8	IO	IA
Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	5 (He)	1 (Hu)	-	9	25
			20 puntos	**5 puntos**			
Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco	2 (He)		-	4	8
			8 puntos				

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Hu: Huellas
Elaboración: ASILORZA, 2020.

- **Diversidad**

En cuanto a la diversidad, se obtuvieron valores muy bajos, dado que ambos puntos registraron los mismos valores para los índices de Shannon-Wiener (0.92 bits/ind) y el índice de Simpson (0.44 probits/ind). Respecto al índice de Pielou los valores obtenidos se acercan a la unidad (0.92) lo que nos indica que las abundancias de sus especies se encuentran relativamente distribuida de forma uniforme en cada punto de monitoreo (Cuadro 82).

Cuadro 82 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Monte ribereño

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O8	2	12	0.92	0.44	0.40	0.92
T6	2	15	0.92	0.44	0.37	0.92

Elaboración: ASILORZA, 2020

E. PAJONAL-MATORRAL

- **Composición y riqueza**

Mamíferos menores

Dos (2) puntos de monitoreo fueron evaluados durante la temporada seca en esta unidad de vegetación registrándose un total de cinco (5) especies, todas pertenecientes a la familia Cricetidae del orden Rodentia. El punto de monitoreo O15PC1 registró la mayor riqueza con cuatro (4) especies, mientras que T14 registró tres (3) especies (Cuadro 83).

Cuadro 83 Listado de especies de roedores en la formación de Pajonal-Matorral

Orden	Familia	Especie	Nombre común	O15CP1	T14
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	X	X
Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco	X	
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asilo	X	
Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas	X	X
Rodentia	Cricetidae	*Akodon subfuscus*	Ratón campestre moreno		X

Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores

En esta formación se registró un total de dos (2) especies, el "Zorro colorado" *Lycalopex culpaeus* perteneciente a la familia Canidae del orden Carnívora y la "Vizcacha" *Lagidium viscasia* que pertenece a la familia Chinchillidae del orden Rodentia. Ambas especies fueron registradas únicamente en el punto de monitoreo T14 (Cuadro 84).

Cuadro 84 Listado de especies de mamíferos mayores en la formación de Pajonal-Matorral

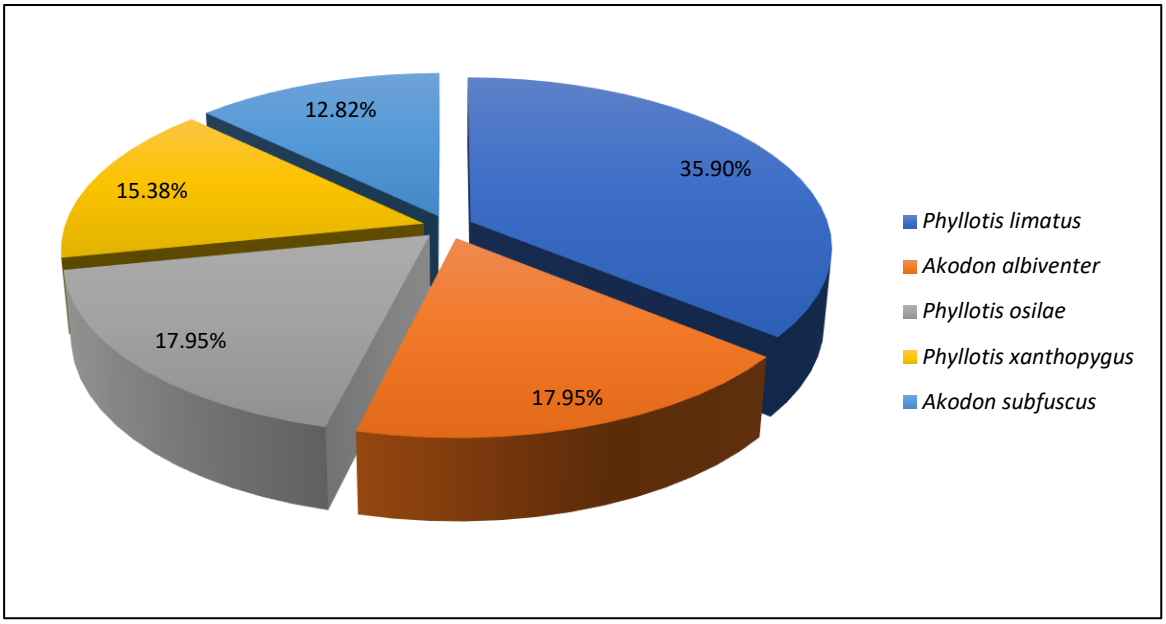
Orden	Familia	Especie	Nombre Común	O15CP1	T14
Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	-	x
Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	-	x

Elaboración: ASILORZA, 2020.

Abundancia

Esta formación compuesta por los puntos de monitoreo O15PC1 y T14, registró en total 39 individuos. La especie más abundante fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 14 individuos (35.90 % abundancia relativa), seguido del "Ratón campestre de vientre blanco" *Akodon albiventer* y el "Ratón orejón de Asilo" *Phyllotis osilae* con siete (7) individuos cada uno (17.95 % respectivamente), le sigue el "Ratón orejón de ancas amarillentas" *Phyllotis xanthopygus* con seis (6) individuos (15.38 %) y el "Ratón campestre moreno" *Akodon subfuscus* con cinco (5) individuos (12.82 %) (Figura 20.

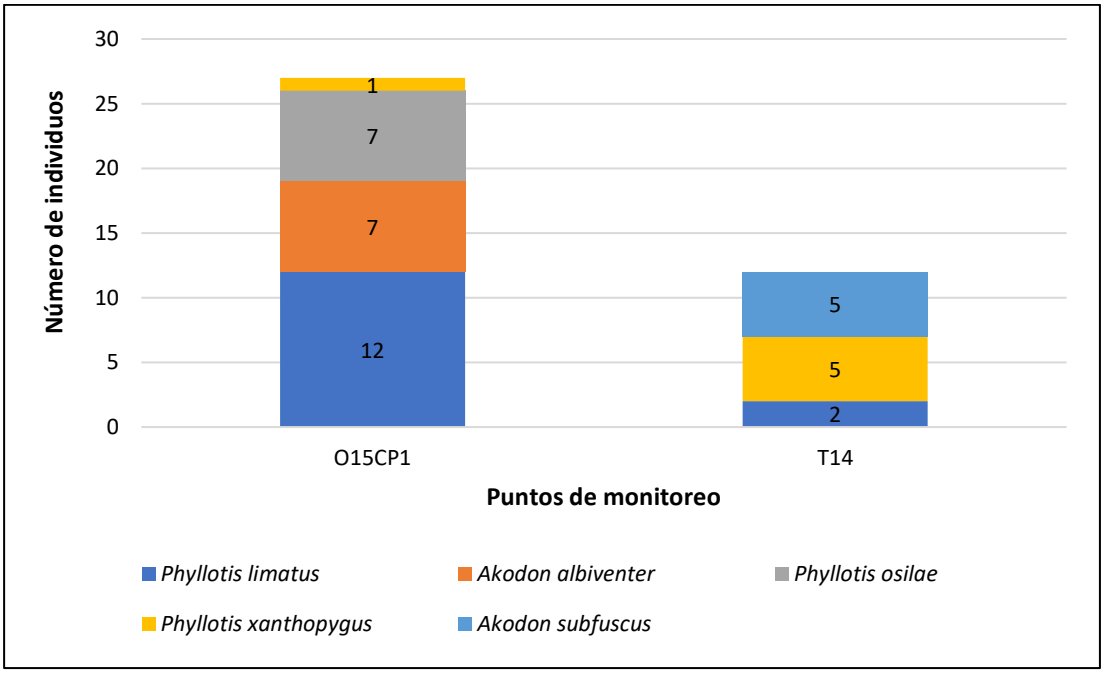
Figura 120 Abundancia relativa de roedores en la formación de Pajonal-Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de abundancia por puntos de monitoreo, O15PC1 obtuvo la mayor abundancia con 27 individuos, siendo la especie más abundante el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 12 individuos; mientras que T14 registró 12 individuos, siendo las especies más abundantes *Phyllotis xanthopygus* y *Akodon subfuscus* con cinco (5) individuos cada una (Figura 121).

Figura 121 Abundancia de especies de roedores por punto de monitoreo en la formación de Pajonal-Matorral



Elaboración: ASILORZA, 2020

Mamíferos mayores (Índice de ocurrencia y actividad)

A partir de los datos obtenidos, por medio de evidencias directas e indirectas, se confirma la presencia de *Lagidium viscasia*, alcanzando un valor de 80 puntos, mientras que *Lycalopex culpaeus* obtuvo un índice de actividad de cuatro (4) puntos, por lo que no fue posible confirmar su presencia para el Pajonal-Matorral (Cuadro 85).

Cuadro 85 Índices de Ocurrencia y de Actividad de Boddicker aplicados a mamíferos mayores en la formación de Pajonal-Matorral

Familia	Especie	Nombre Común	T14		IO	IA
Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado		1 (He) **4 puntos**	1	4
Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	8 (Ind) **80 puntos**		10	80

IO: Índice de Ocurrencia; IA: Índice de Actividad
He: Heces; Ind: Individuos
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Diversidad

La formación de Pajonal-Matorral presentó una diversidad baja, cuyos índices de Shannon fueron 1.71 bits/ind en O15PC1 y 1.48 bit/ind en T14. Los índices de Simpson y Equidad de Pielou presentaron valores de 0.63 y 0.67 probits/ind. y 0.85 a 0.94 respectivamente, lo que indica la predominancia de algunas especies y distribución casi homogénea de los individuos entre estas (Cuadro 86).

Cuadro 86 Riqueza, abundancia y diversidad de roedores en la formación de Pajonal-Matorral

Puntos de monitoreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de Simpson (1-D)	Índice de Margalef (d)	Índice de Pielou (J')
O15PC1	4	27	1.71	0.67	0.91	0.85
T14	3	12	1.48	0.63	0.80	0.94

Elaboración: ASILORZA, 2020

ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abstecimiento, la formación vegetal evaluada fue la misma que la cobertura vegetal, cuya información se tiene en el análisis por zonas (Cuadro 65)

5.2.2.5. 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) y (4) km de distancia, lo cual dependió de la accesibilidad y estado del área de evaluación.

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"

Cuadro 87 Registros directos e indirectos de "Vicuñas" y "Tarucas" en el área de estudio

Punto de muestreo	Coordenadas UTM		*Hippocamelus antisensis* "Taruca"	*Vicugna vicugna* "Vicuña"					
	Este	Norte	Avistamiento	Avistamiento	Estercolero	Feca	Huella	Revolcadero	Sendero
Ma-01	340713	8140292		7					
	340765	8140500							
	340917	8140838			1				
	341131	8140864						1	
	341589	8140980		14	1		1		
	342362	8140456			1				
	342712	8140752							1
	343090	8141365			1				
	-	-		22	2		1		
Ma-02	346560	8142311							
	346606	8142280							
	346801	8142088							
	347185	8142947							
	347211	8141678							
	347288	8141880		14					
	347356	8142177							
	347402	8142479							
	347453	8142344							
Ma-03	353690	8148391				1			
	354377	8148424							
	354667	8148177							
Ma-05	364887	8158884		8					
	365879	8151026	2						
	367021	8150952					1		
	367817	8151178		11					
	368695	8150338	1						
	-	-		12					
Ma-06	350903	8164167		9					

Punto de muestreo	Coordenadas UTM		*Hippocamelus antisensis* "Taruca"	*Vicugna vicugna* "Vicuña"					
	Este	Norte	Avistamiento	Avistamiento	Estercolero	Feca	Huella	Revolcadero	Sendero
	351546	8165118		7					
	353977	8168299				1			
Registro Total			**3**	**104**	**6**	**2**	**3**	**1**	**1**

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.2.6. 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" (DS 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 88 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	323 370	8 102 647	1				
	323 806	8 101 997				1	
	323 814	8 101 907	1				
	323 827	8 101 876				1	
	323 882	8 102 108				1	
	324 069	8 102 402				1	
Pampa Tolar	323 793	8 099 920				1	
	325 787	8 100 247		2			1
	326 201	8 099 868		3			
	326 204	8 099 879		1			
Quebrada Salviani	-	-			1		
	*	*			1		
Quebrada Yarito	320 974	8 096 344	1				
	322 667	8 095 678				1	
	323 281	9 086 210				1	
	-	-	4				
	*	*	2				

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.2.7. 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, tres (3) especies se encuentran dentro de esta, el "Guanaco" *Lama guanicoe* categorizado como en Peligro Crítico (CR), la ''Vicuña'' *Vicugna vicugna* bajo la categoría de ''Casi Amenazada'' (NT) y la "Taruca" *Hippocamelus antisensis* categorizada como Vulnerable (VU) (Cuadro 77).

Según legislación internacional, de las 19 especies registradas, solo la "Taruca" *Hippocamelus antisensis* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU) de la Lista Roja de la IUCN. Esta especie 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.

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 89).

Especies endémicas

En el presente monitoreo, no se registraron especies endémicas para el territorio nacional

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.

Cuadro 89 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 -	IUCN (2020-3)	CITES (2019)
1	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*	Zorro colorado	-	LC	II
2	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*	Llama	-	LC	-
3	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*	Guanaco	CR	LC	II
4	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*	Alpaca	-	LC	-
5	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*	Vicuña	NT	LC	II
6	Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*	Taruka	VU	VU	I
7	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*	Liebre europea	-	LC	-
8	Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Viscacha	-	LC	-
9	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix andinus*	Ratón campestre andino	-	LC	-
10	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix jelskii*	Ratón campestre de jelskii	-	LC	-
11	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*	Ratón campestre de vientre blanco	-	LC	-
12	Rodentia	Cricetidae	*Akodon subfuscus*	Ratón campestre moreno	-	LC	-
13	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys boliviensis*	Ratón orejón boliviano	-	LC	-
14	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys sublimis*	Ratón orejón sublime	-	LC	-
15	Rodentia	Cricetidae	*Chinchillula sahamae*	Ratón chinchilla del Sajama	-	LC	-
16	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*	Ratón orejón de Lima	-	LC	-
17	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis magister*	Ratón orejón maestro	-	LC	-
18	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*	Ratón orejón de Asillo	-	LC	-
19	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*	Ratón orejón de ancas amarillentas	-	LC	-

Elaboración: ASILORZA, 2020

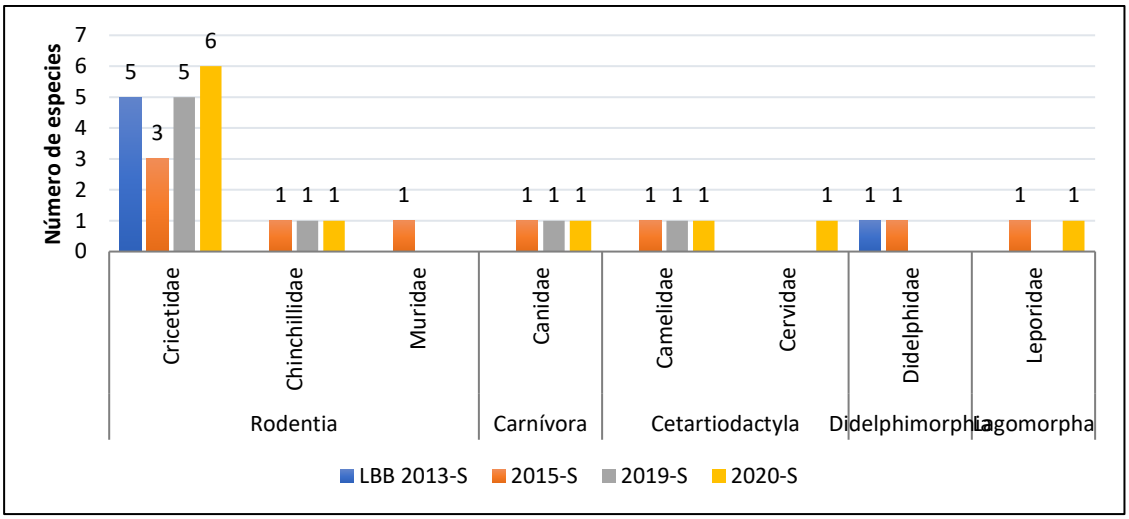
5.2.2.8. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°8 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

Este ítem incluye una comparación con los resultados del presente monitoreo (2020-S), el monitoreo de temporada seca 2019 (2019-S), el monitoreo de Validación de Línea Base temporada seca 2015 (2015-S) y la Línea Base Biológica temporada seca del EIA 2013 (2013-S) para cada zona

Zona de operaciones

Comparando la riqueza de la comunidad de mamíferos tanto menores como mayores, en la zona de operaciones, el monitoreo del 2020 registró la mayor riqueza con 11 especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y seis (6) familias; seguido del monitoreo de temporada seca 2015 con nueve (9) especies pertenecientes a cinco (5) órdenes y siete (7) familias; le sigue el monitoreo 2019-S con ocho (8) especies distribuidas en tres (3) órdenes y cuatro (4) familias y finalmente el EIA de temporada seca 2013, donde se registró la menor riqueza con seis (6) especies repartidas en dos (2) órdenes y dos (2) familias (Figura 122).

Figura 122 Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013

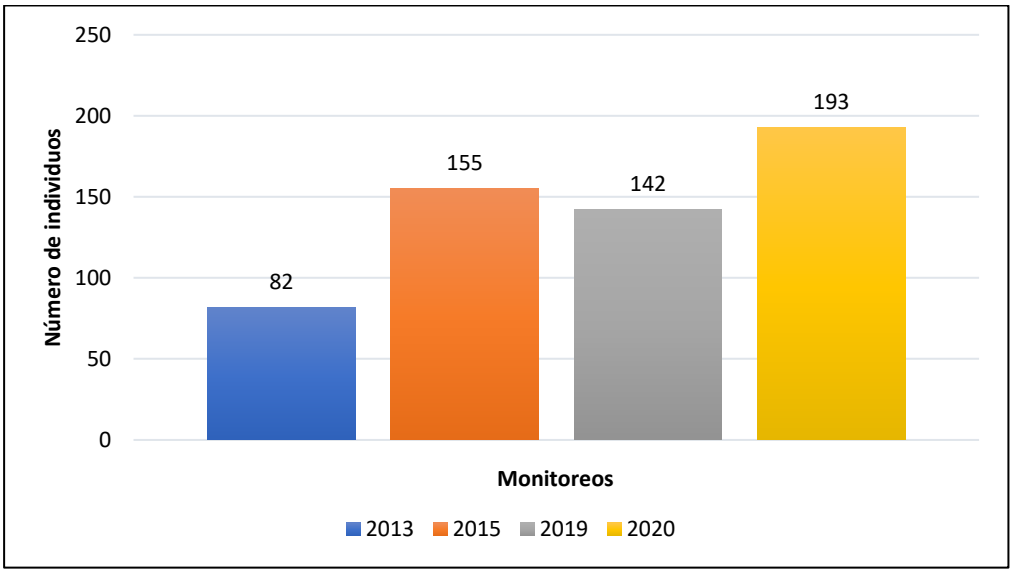


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Si bien en el monitoreo de temporada seca 2015, se evaluó un mayor número de puntos de monitoreo y por ende se realizó un mayor esfuerzo, es en el presente monitoreo de temporada seca 2020 donde se registró la mayor riqueza, esto se debería a la inoperancia dentro de la unidad minera, es decir, no hubo desplazamiento de vehículos, ni se desarrollaron actividades habituales, esto a causa de la pandemia por la COVID-19; el área se mantuvo en descanso durante algunos meses por lo que muchas especies salieron a relucir. Asimismo, si bien no se evaluaron todos los puntos de muestreo establecidos, debido a un tema seguridad y por las restricciones de la Mina por la pandemia, a pesar de ello, se reportó una mayor riqueza a comparación de la evaluación de temporada seca del año anterior (2019-S).

Por otro lado, teniendo en cuenta el registro de abundancia total de mamíferos menores de los estudios comparados, es en el presente monitoreo donde se evidenció un mayor número de individuos de roedores para la zona de operaciones con 193 individuos, seguido del monitoreo de temporada seca 2015 con 155 individuos, le sigue el monitoreo 2019-S con 142 individuos y finalmente la evaluación de Línea Base Biológica 2013-S con 82 individuos (Figura 123). Estos registros evidenciarían lo descrito en el párrafo anterior.

Figura 123 Abundancia de especies de mamíferos registrados en la zona de operaciones durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013

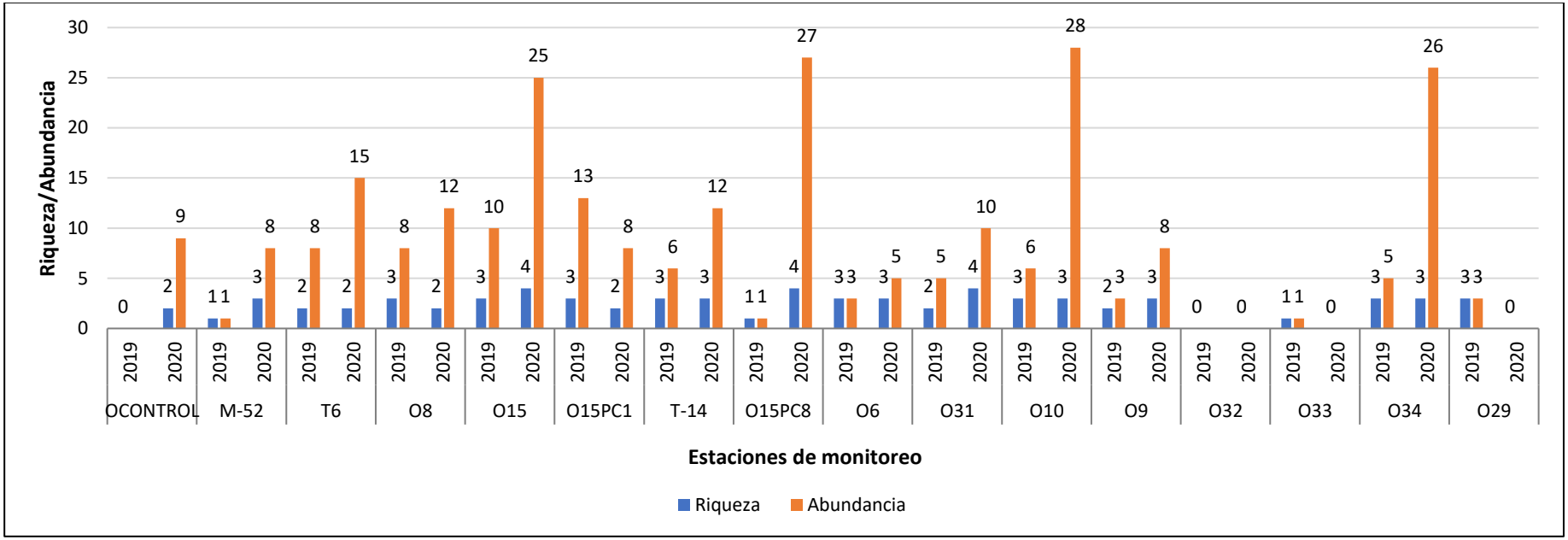


Elaboración: ASILORZA, 2020

Comparativo a nivel de puntos de monitoreo (2019-2020)

Analizando la riqueza y abundancia de mamíferos menores por estación de monitoreo en la zona de operaciones de las evaluaciones de temporada seca en 2019 y 2020, se observa un aumento significativo en las abundancias de las especies en la mayoría de las estaciones, excepto en O15PCC1, así por ejemplo por mencionar algunos casos: en la estación M-52 para 2019 se capturó solo un (1) individuo, mientras que en 2020 se capturaron ocho (8) individuos; otro ejemplo es O15PC8 donde en 2019 también se registró un (1) individuo, en tanto en el monitoreo de 2020 se capturaron 27 individuos. Este aumento en las abundancias de las especies se debería a la mayor disponibilidad de recursos alimenticios como la vegetación; esto se comprueba con el aumento en la riqueza de especies de flora en el presente monitoreo de temporada seca 2020 respecto al monitoreo de 2019; este sería consecuencia por el tiempo de inoperancia de la unidad minera por la pandemia de la COVID-19 lo que logro un ecosistema más estable. (Figura 124)

Figura 124 Riqueza y abundancia de mamíferos menores por punto de monitoreo en la zona de operaciones de los años 2019 y 2020 temporada seca

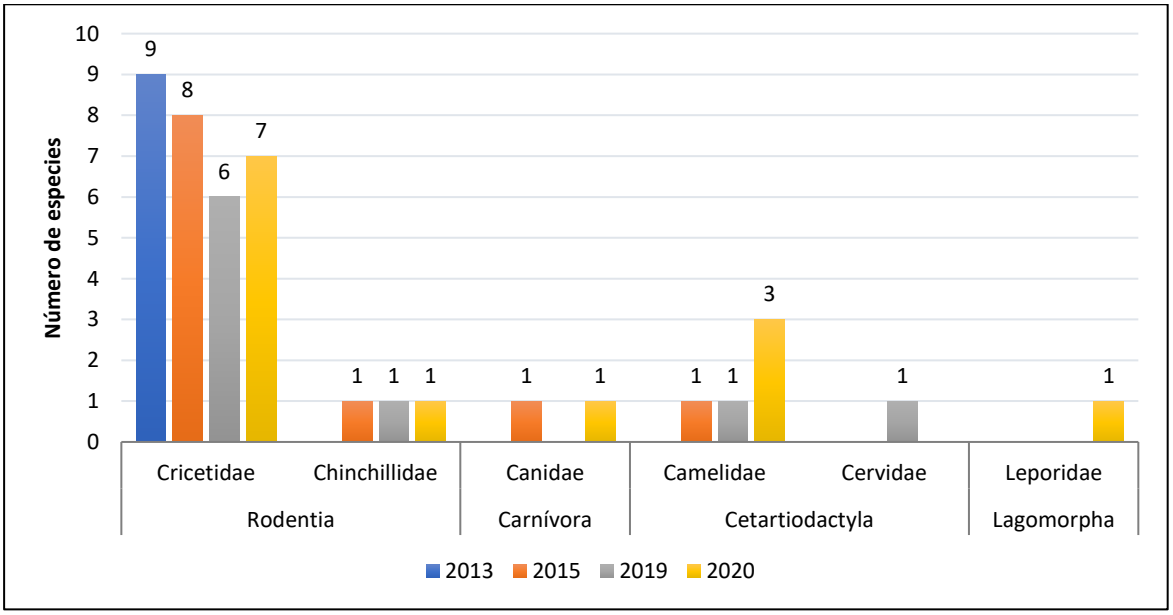


Elaboración: ASILORZA, 2020

Zona de abastecimiento

En la zona de abastecimiento, el presente monitoreo de temporada seca (2020-S) registró la mayor riqueza con 13 especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias; seguido del monitoreo de temporada seca 2015 con 11 especies pertenecientes a tres (3) órdenes y cuatro (4) familias; le siguió el monitoreo 2019-S con nueve (9) especies distribuidas en dos (2) órdenes y cuatro (4) familias y finalmente el EIA del 2013, donde también se registró la menor riqueza con nueve (9) especies todas pertenecientes al Orden Rodentia (Figura 125).

Figura 125 Número de órdenes, familias y especies de mamíferos registrados en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013



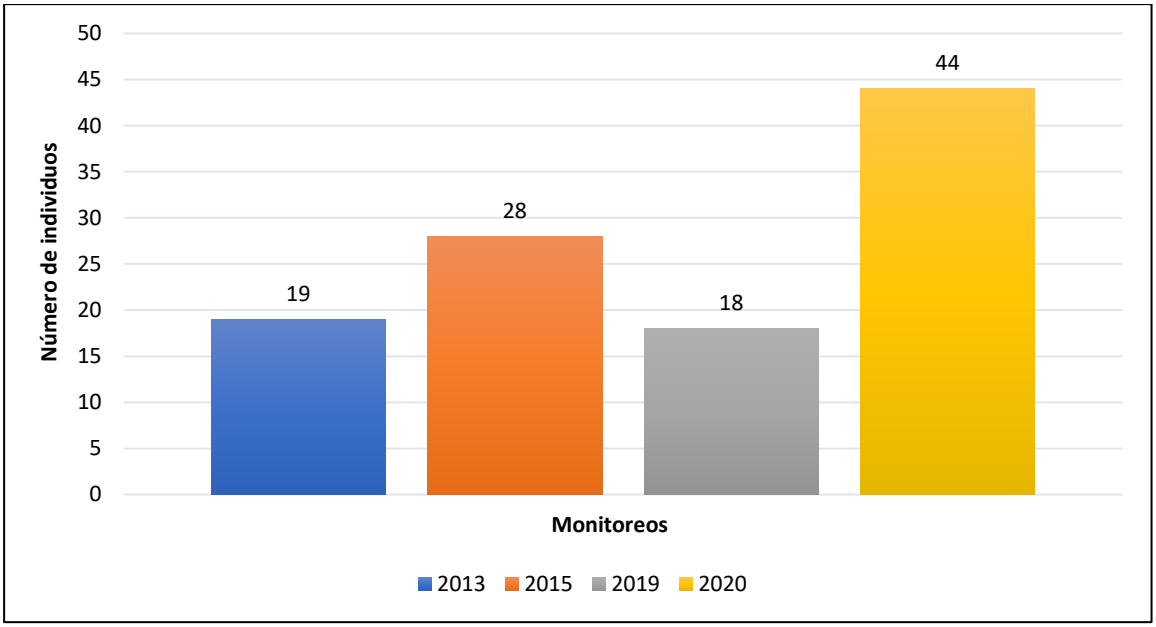
Elaboración: ASILORZA, 2020

Si bien en el monitoreo de temporada seca 2015, se evaluó un mayor número de puntos de monitoreo y por ende se realizó un mayor esfuerzo de muestreo, es en el presente monitoreo de temporada seca 2020 donde se registró la mayor riqueza, esto obedece al mismo patrón de la zona de operaciones, la inoperancia dentro de la unidad minera a causa de la pandemia por la COVID-19; hizo que esta zona se mantenga en descanso durante algunos meses por lo que muchas especies salieron a relucir. Asimismo, si bien no se evaluaron todos los puntos de muestreo establecidos, esto debido a un tema seguridad y por las restricciones de la Mina por el tema del COVID-19, a pesar de ello, se reportó una mayor riqueza a comparación de la evaluación de temporada seca del año anterior (2019-S).

Por otro lado, teniendo en cuenta el registro de abundancia total de mamíferos menores de los estudios comparados, es en el presente monitoreo 2020-S donde se evidenció un mayor número de individuos de roedores para la zona de abastecimiento con 44 individuos, seguido del monitoreo

de temporada seca 2015 con 28 individuos, le siguió la LBB 2013-S con 19 individuos y finalmente el monitoreo de temporada seca 2019 con 18 individuos (Figura 126). Estos registros corroborarían lo descrito en el párrafo anterior.

Figura 126 Abundancia de especies de mamíferos registrados en la zona de abastecimiento durante los monitoreos de temporada seca 2015, 2019 y 2020 y EIA, 2013

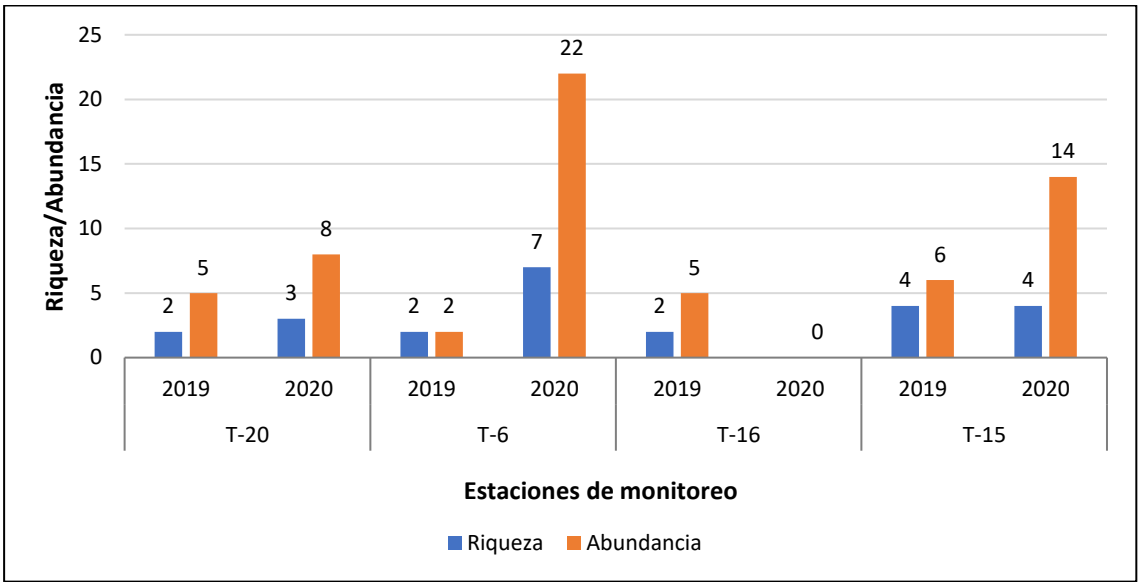


Elaboración: ASILORZA, 2020

Comparativo a nivel de puntos de monitoreo (2019-2020)

Para la zona de abastecimiento se presentó un aumento tanto en la riqueza como en la abundancia de especies de mamíferos menores en todas las estaciones para el monitoreo de 2020, excepto en T-16 que no fue posible evaluar en el monitoreo de 2020 debido a que los parches del Pajonal eran muy pequeños y se encontraban en una zona con actividad antrópica. Así en la estación T-20 en 2019 se registraron dos (2) especies y cinco (5) individuos mientras que, en 2020 el registro aumentó a tres (3) especies y ocho (8) individuos. En T-6 para el monitoreo de 2019 se obtuvieron dos (2) especies y dos (2) individuos, mientras que en 2020 se registraron siete (7) especies y 22 individuos; finalmente en T-15 tanto en 2019 y 2020 se registran cuatro (4) especies en 2019 se capturaron seis (6) individuos, pero en 2020 se capturaron 14 individuos.

Figura 127 Riqueza y abundancia de mamíferos menores por punto de monitoreo en la zona de abastecimiento de los años 2019 y 2020 temporada seca



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3. HERPETOFAUNA

5.2.3.1. ANÁLISIS TOTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

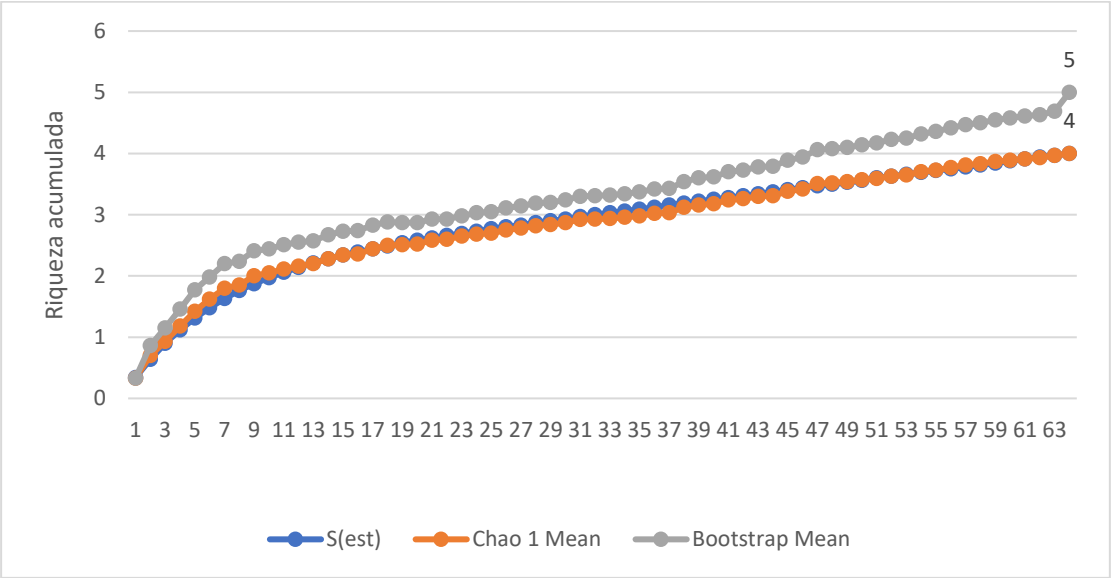
5.2.3.1.1. ESFUERZO DE MUESTREO

Para el monitoreo de anfibios y reptiles se usó solo el método cuantitativo de Evaluación por encuentros visuales o VES y se complementó con transectos.

En toda la zona del proyecto se evalúo 16 puntos de monitoreo, los cuatro restantes no fueron evaluados debido a que se encontraban intervenidos (O15PC8) o eran de difícil acceso (O29, O32, O33). El esfuerzo de muestreo fue de 64 unidades muestrales entre VES y transectos en 16 puntos de monitoreo con un total de 128 horas/hombre entre todas las coberturas observadas.

En el análisis de la curva de acumulación de especies según modelos no paramétricos (Chao y Bootstrap) para anfibios y reptiles en la temporada seca y en base a las unidades muestrales, se reportó cuatro especies (S est= 4) y 4 y 5 especies esperadas para cada modelo respectivamente. Así vemos que, según el modelo de Chao la riqueza esperada fue de 100%, mientras que para Bootstrap fue de 80%, lo que indica que el esfuerzo de muestreo fue óptimo (MINAM, 2015)

Figura 128 Curva de acumulación de anfibios y reptiles en la zona del proyecto

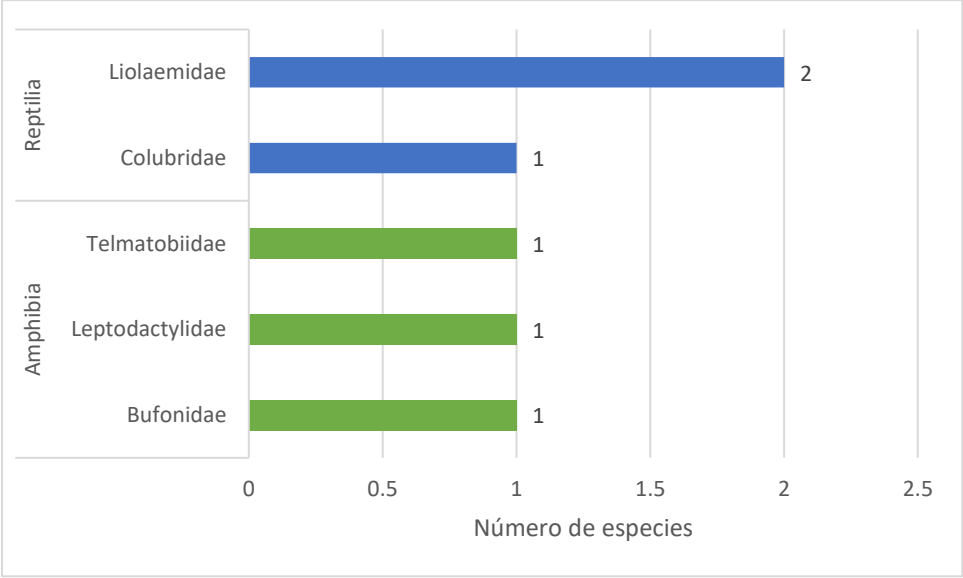


Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.1.2. COMPOSICIÓN Y RIQUEZA

En toda la zona del proyecto considerando los muestreos cuantitativos y cualitativos se reportó un total de seis especies, de los cuales tres corresponden a la clase Amphibia, Orden Anura y a las familias Telmatobiidae, Bufonidae y Leptodactylidae y las otras tres de la clase Reptilia, orden Squamata y de las familias Colubridae y Liolaemidae.

Figura 129 Composición de especies a nivel de familias en la zona del proyecto



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Cuadro 90 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la zona 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

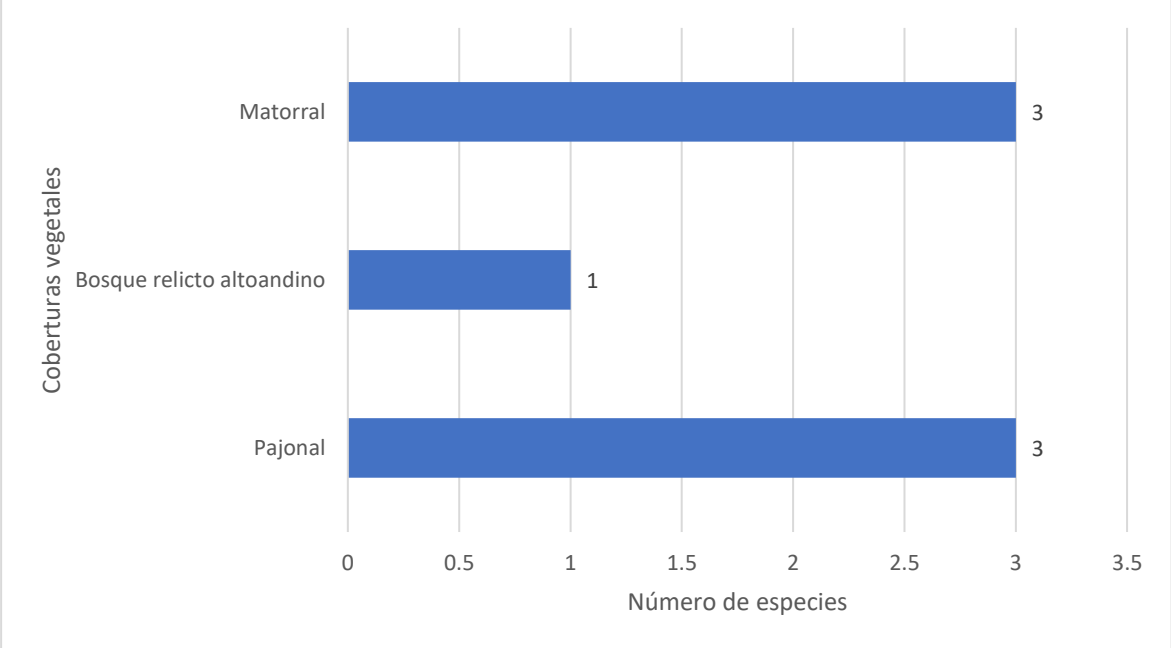
Elaboración: ASILORZA, 2020.

De las seis especies registradas, cinco de ellas fueron a través de métodos cuantitativos, mientras que la otra *Tachymenis peruviana* de la familia Colubridae fue por medio de registros oportunistas, esta fue encontrada en medio de la carretera, al parecer había sido atropellada cuando estaba desplazándose.

Esta especie habita entre los 900 y 4580 msnm, se le encuentra en hábitats de puna, matorrales, 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.

Por otro lado, de acuerdo con las coberturas vegetales (MINAM, 2015), observamos que la mayor riqueza de especies se registró en las coberturas de Matorral arbustivo y Pajonal Andino registrándose tres especies en cada una, mientras que en el Bosque Relicto Altoandino solo se registró una especie.

Figura 130 Composición de especies a nivel de coberturas vegetales en toda la zona del proyecto

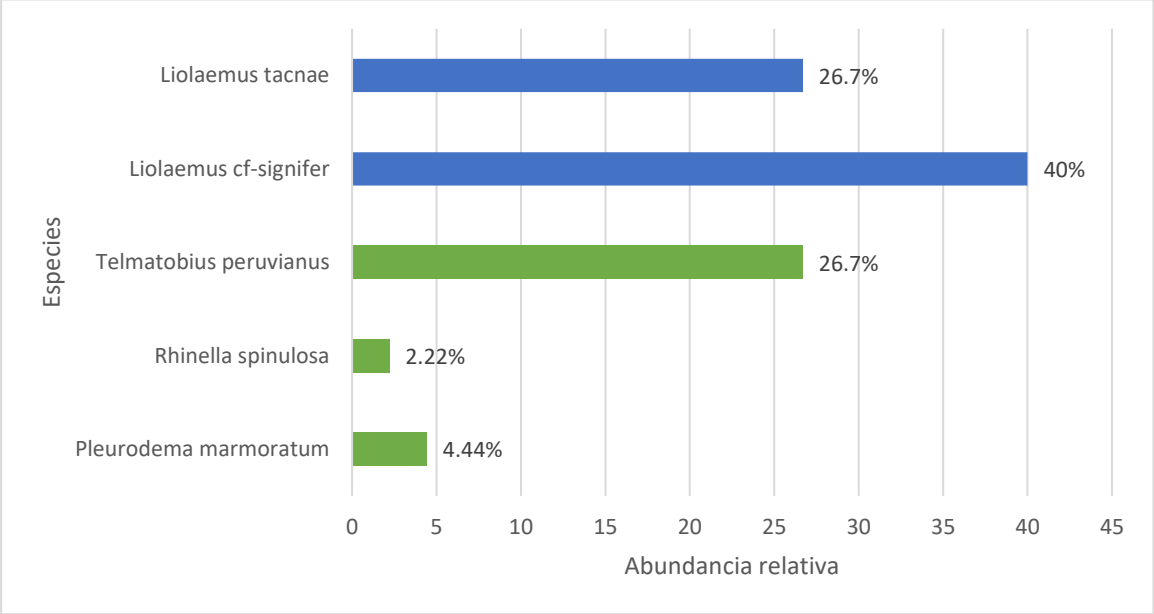


Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.1.3. ABUNDANCIA

Para la zona de operaciones se consideró solo los registros cuantitativos, reportándose un total de 45 individuos, en el que la lagartija *Liolaemus* cf. *signifer* fue la más abundante con el 40% (18 ind.), seguida de *Telmatobius peruvianus* y *Liolaemus Tacnae* con el 26.7% cada una (12 ind.). Sin embargo, para este ítem solo se consideraron individuos adultos, ya que, si hablamos de otros estadíos, *T. peruvianus* y la rana *Rhinella spinulosa* habrían sido las más abundantes, ya que, en las quebradas del río Capillune se encontraron poblaciones de renacuajos que superaban los mil individuos (Figura 131)

Figura 131 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en toda la zona del proyecto

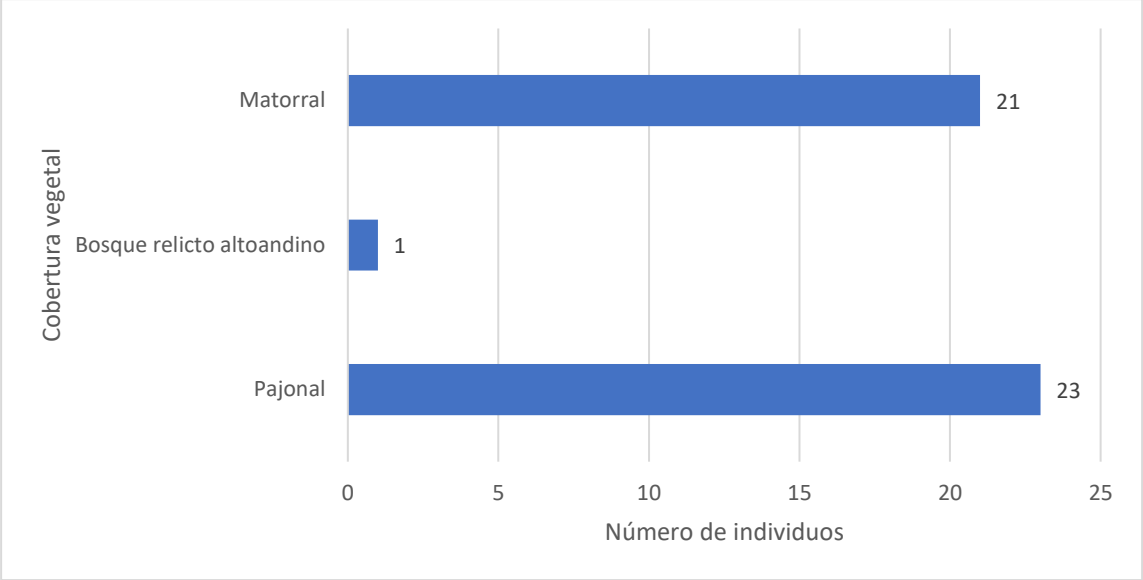


Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de coberturas vegetales, la cobertura de Pajonal andino registró el mayor número de individuos, reportándose un total de 23 individuos, seguido del Matorral arbustivo con 21 individuos y finalmente el Bosque relicto con solo un individuo.

Dentro de cada cobertura, se observó en campo diversas formaciones vegetales que hicieron posible el registro de especies, debido a que sirven de refugio para estas (Figura 132)

Figura 132 Abundancia de anfibios y reptiles por cobertura vegetal



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.1.4. 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 (1.29 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, además de haber una ligera dominancia de *Liolaemus* cf. *signifer* (0.7 probits/ind.), respecto al índice de Pielou, se observa un valor de 0.8, el cual nos indica que la distribución de especies se da de manera equitativa, al menos para las coberturas de Pajonal andino y matorral arbustivo.

En el siguiente cuadro se detallan los valores de diversidad en las diferentes coberturas en toda la zona del proyecto, y como se puede observar, las coberturas antes mencionadas presentaron los mayores valores de riqueza y abundancia, sin embargo, para el caso del Matorral, los valores de diversidad fueron mayores que en el Pajonal, debido a la distribución equitativa de las especies.

Cuadro 91 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna por coberturas vegetales

Cobertura vegetal	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H´)	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J´)
Pajonal	3	23	0.67	0.36	0.61
Matorral	3	21	0.83	0.53	0.76
Bosque relicto altoandino	1	1	0	0	0

Cobertura vegetal	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H´)	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J´)
Total	5	45	1.29	0.7	0.8

Elaboración: ASILORZA, 2020

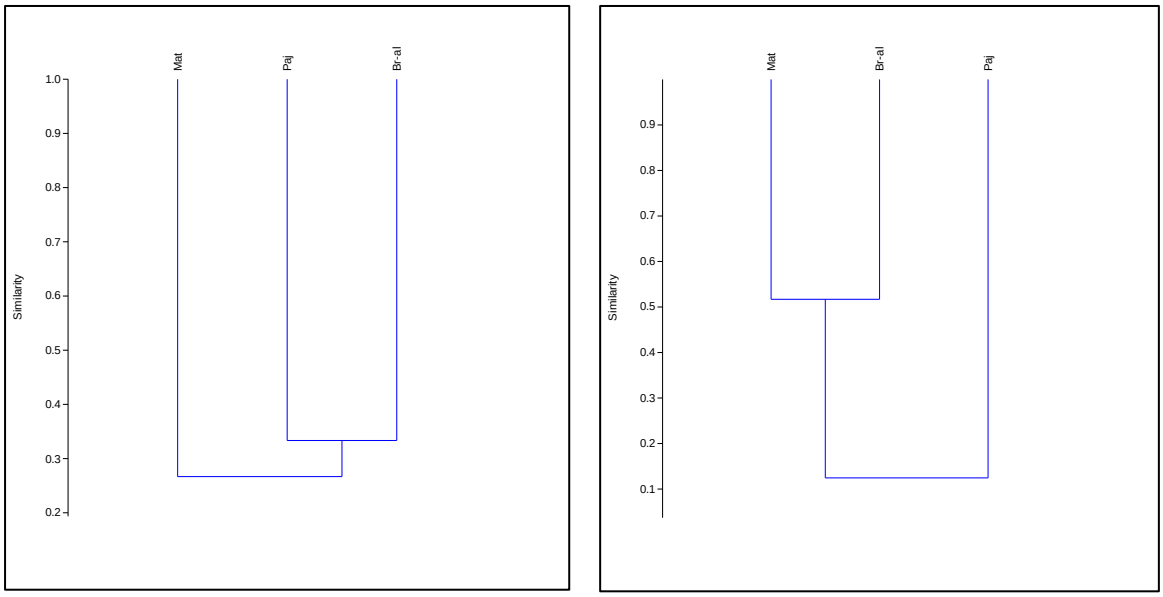
5.2.3.1.5. SIMILARIDAD DE JACCARD Y MORISITA

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).

Así por ejemplo en el caso Jaccard, observamos una baja simitud (0.33) entre todas las coberturas evaluadas, teniendo como especie en común a la lagartija *Liolaemus tacnae.*

En el caso de Morisita, de la misma manera los puntos O8 y T6 comparten una similitud a nivel de abundancia, pero del 98%, ya que *T. peruvianus* presentó abundancias de cinco y siete individuos respectivamente.

Figura 133 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) por cobertura vegetal



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.2. ANÁLISIS POR COBERTURA VEGETAL

Los puntos de monitoreo para herpetofauna estuvieron ubicados en tres coberturas vegetales, las cuales son analizadas a continuación

A. BOSQUE RELICTO ALTOANDINO

Dentro de esta cobertura, se evalúo el punto O31, en el que solo se registró una especie, la lagartija *Liolaemus tacnae* "Kalaywa" con solo un individuo, el cual se encontró debajo de una piedra.
Esta se encuentra en hábitats de matorral de puna, donde ha sido observada debajo de rocas y las raíces de los arbustos. Es una especie vivípara (Aguilar *et.* al., 2014), es decir que nace del útero de la madre

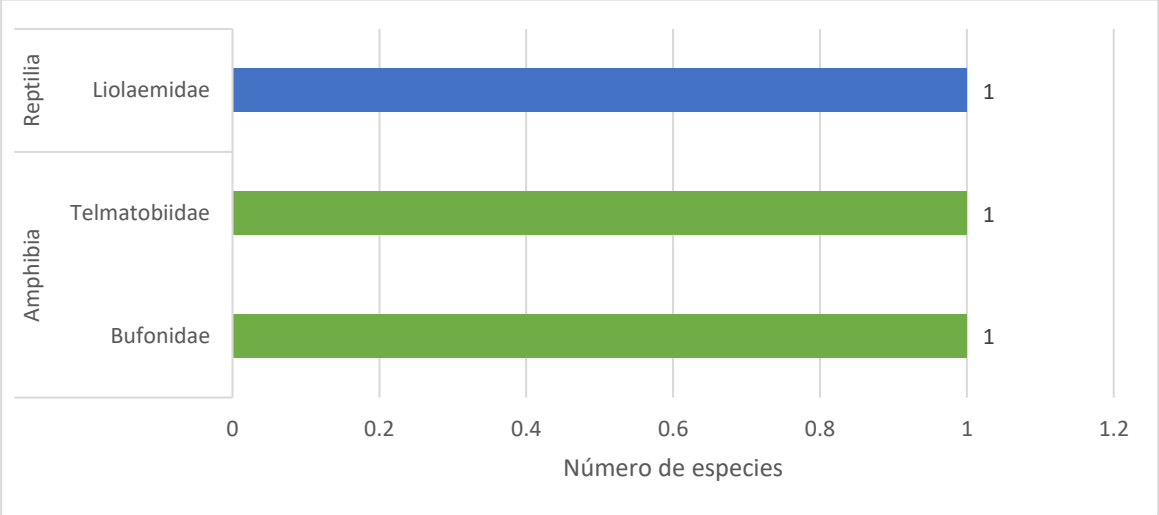
B. MATORRAL ARBUSTIVO

Dentro de la cobertura de Matorral se encontraron los puntos O6, O9, O10, O34, O8, T6, Control O3 y M52

Composición y riqueza

A nivel de composición y riqueza, se registró tres especies correspondientes a las familias Bufonidae, Telmatobiidae de la clase Amphibia y la familia Liolaemidae de la clase Reptilia (Figura 134)

Figura 134 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Cuadro 92 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la cobertura de Matorral arbustivo

Clase	Orden	N° de familias	N° de Géneros	N° de especies
Amphibia	Anura	2	2	2
Reptilia	Squamata	1	1	1
Total		3	3	3

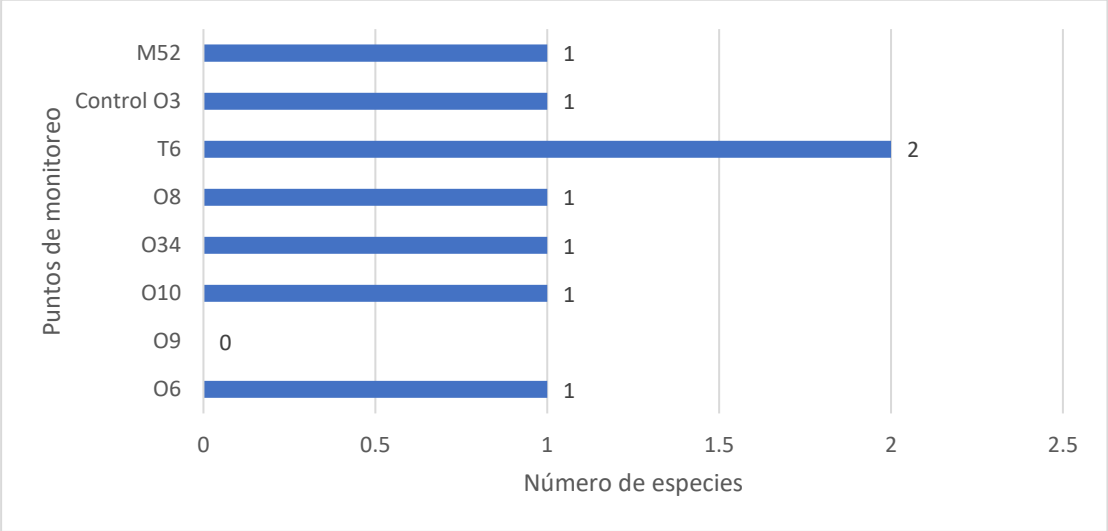
Elaboración: ASILORZA, 2020

Por otro lado, de acuerdo con los puntos de monitoreo, observamos que el punto T6 presentó la mayor riqueza con especies (2 spp.), a diferencia de los demás puntos con solo una especie. Las especies registradas en este punto fueron las ranas de las familias Bufonidae y Telmatobiidae.

El *Telmatobius peruvianus* es una rana semiacuática, que se encuentra en arroyos y pequeños ríos en los altos Andes. Los renacuajos están presentes en todas las épocas del año en profundos charcos de arroyos (Péfaur et. al, 1978).

La *Rhinella spinulosa* está presente en matorrales y pastizales. También ha sido registrada en áreas cultivables. La reproducción se lleva a cabo en estanques temporales, turberas, lagunas, arroyos de flujo lento y comúnmente en humedales artificiales como charcas o acequias (Ferrer et. al., 2017)

Figura 135 Riqueza de especies en la cobertura de Matorral arbustivo

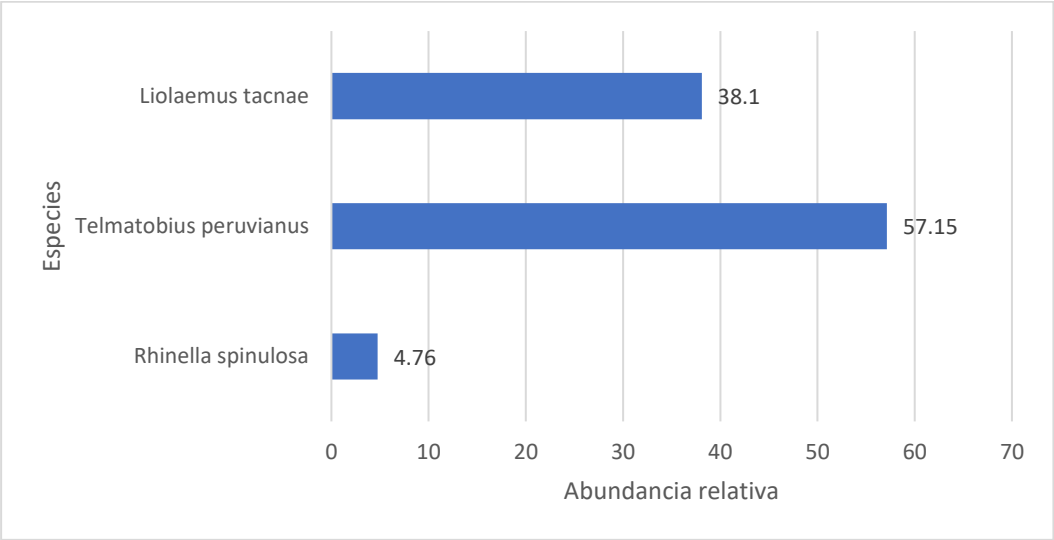


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia

En esta cobertura se registró un total de 21 individuos. La rana andina *Telmatobius peruvianus* fue la que presentó la mayor abundancia, con 12 individuos (57.15%), seguida de la lagartija *Liolaemus tacnae* con ocho individuos y finalmente Rhinella spinulosa con solo un individuo. A nivel de estadios, estas ranas fueron las presentaron grandes cantidades de renacuajos, sin embargo, para este tipo de análisis solo se consideran individuos adultos.

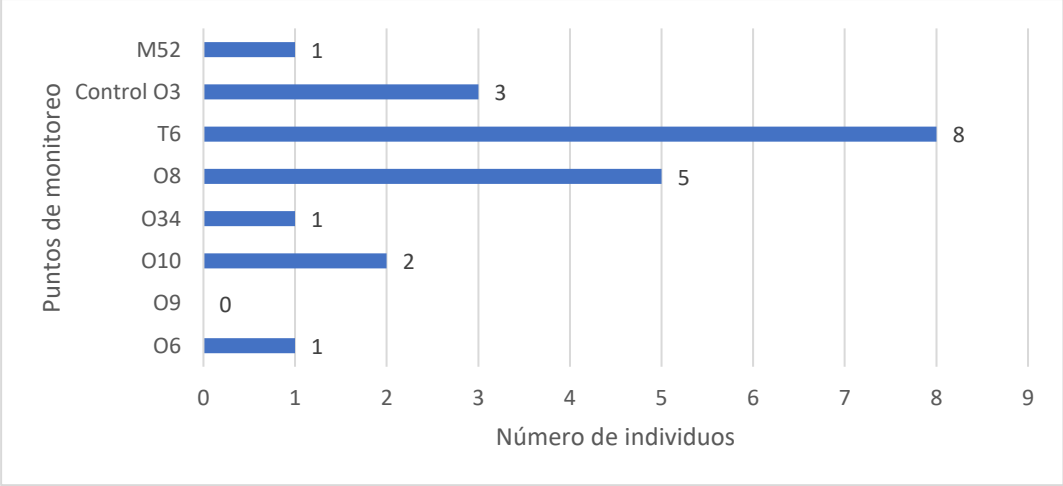
Figura 136 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

A nivel de puntos de monitoreo, el punto T6 también registró la mayor abundancia (8 ind.), siete correspondiente a *T. peruvianus* y uno de *R. spinulosa*, el punto O8 presentó cinco individuos y el punto O3 presentó tres individuos correspondientes a la lagartija *Liolaemus tacnae*.

Figura 137 Abundancia de anfibios y reptiles por punto de monitoreo en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

En general, los valores de diversidad fueron acorde con la riqueza de especies, habiendo dominancia alta de la rana *Telmatobius peruvianus* (0.53 probits/ind.), sin embargo, se observó una equidad en la distribución de especies en toda la cobertura.

Cuadro 93 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo

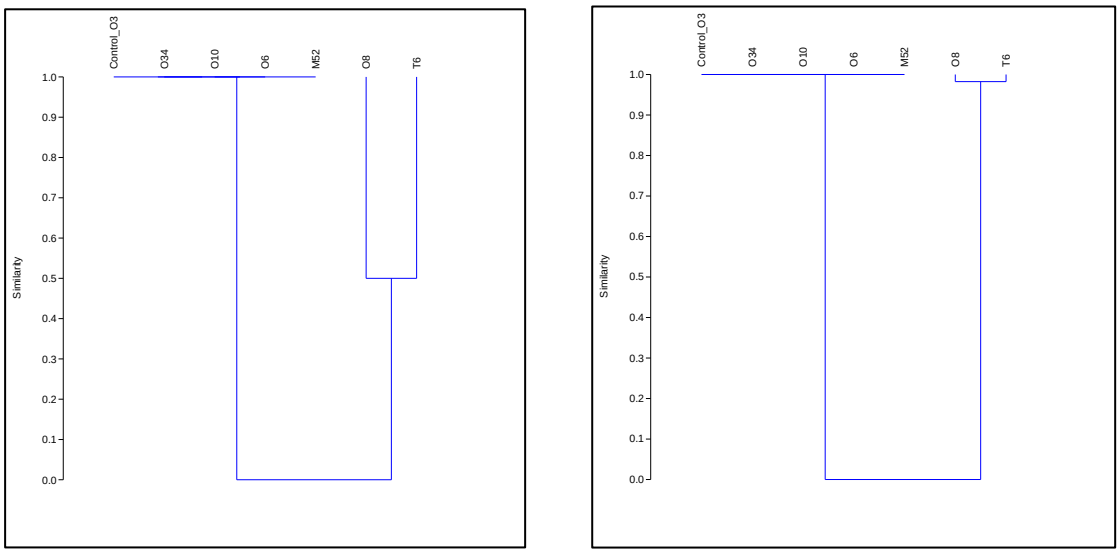
Puntos de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H´)	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J´)
O6	1	1	0	0	0
O9	0	0	0	0	0
O10	1	2	0	0	0
O34	1	1	0	0	0
O8	1	5	0	0	0
T6	2	8	0.38	0.22	0.54
Control O3	1	3	0	0	0
M52	1	1	0	0	0
Total	3	21	0.83	0.53	0.76

Elaboración: ASILORZA, 2020

Similaridad de Jaccard y Morisita

Respecto al índice de Jaccard, los puntos O8 y T6 presnetaron una similitud del 50% debido a que ambos puntos compartieron a la *Telmatobius peruvianus*. En el caso de Morisita, igualmente los puntos O8 y T6 compartieron una similitud, pero a nivel de abundancia, del 98%, ya que *T. peruvianus* presentó abundancias de cinco y siete individuos respectivamente.

Figura 138 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Matorral arbustivo



Elaboración: ASILORZA, 2020

C. PAJONAL ANDINO

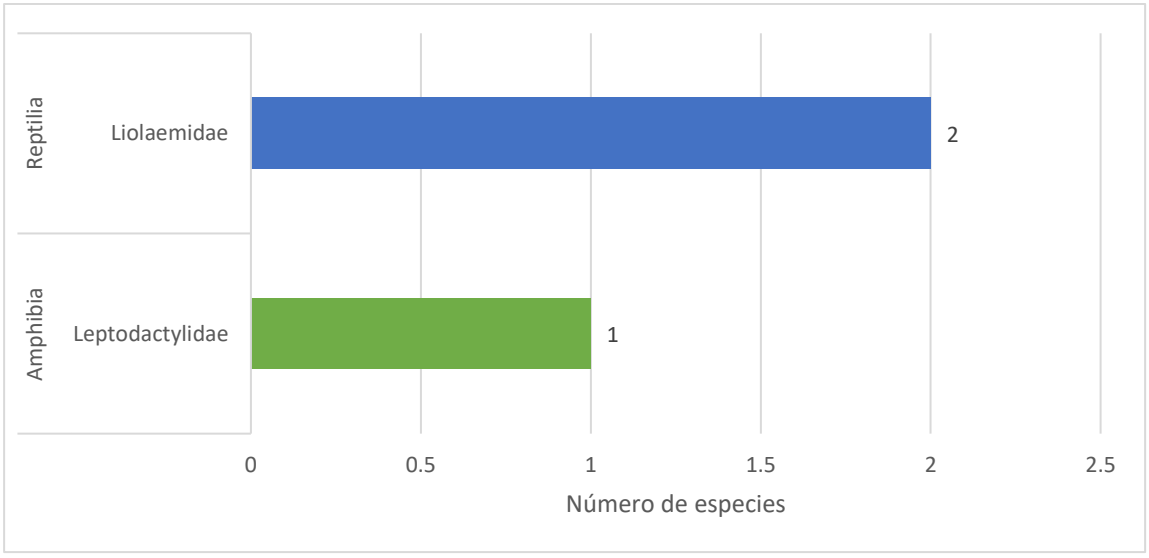
Dentro de la cobertura de Pajonal andino, se encontraron los puntos O15, O15PC1, T14, T6, T15,16 y T20.

Composición y riqueza

En esta cobertura se registró un total de tres especies, una de ellas correspondiente a la familia Leptodactylidae, 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).

En el caso de anfibios 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 139 Composición de especies a nivel de familias en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

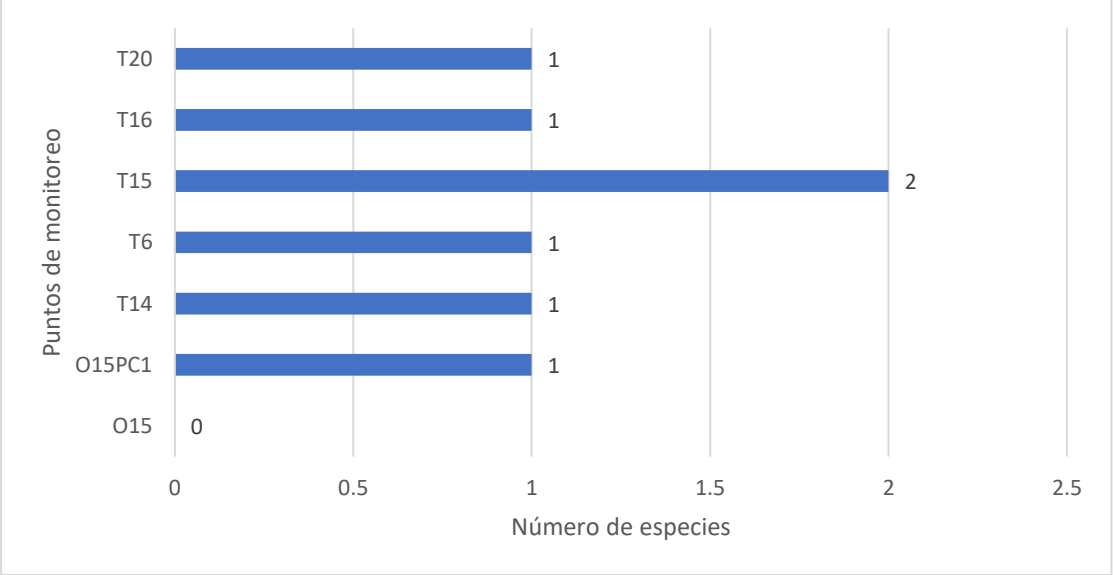
Cuadro 94 Número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles registrados en la cobertura de Pajonal andino

Clase	Orden	N° de familias	N° de Géneros	N° de especies
Amphibia	Anura	1	1	1
Reptilia	Squamata	1	1	2
Total		2	2	3

Elaboración: ASILORZA, 2020

El punto de monitoreo T15 presentó la mayor riqueza con dos especies, mientras que los demás puntos presentaron solo una espcie.

Figura 140 Riqueza de especies en la cobertura de Pajonal andino

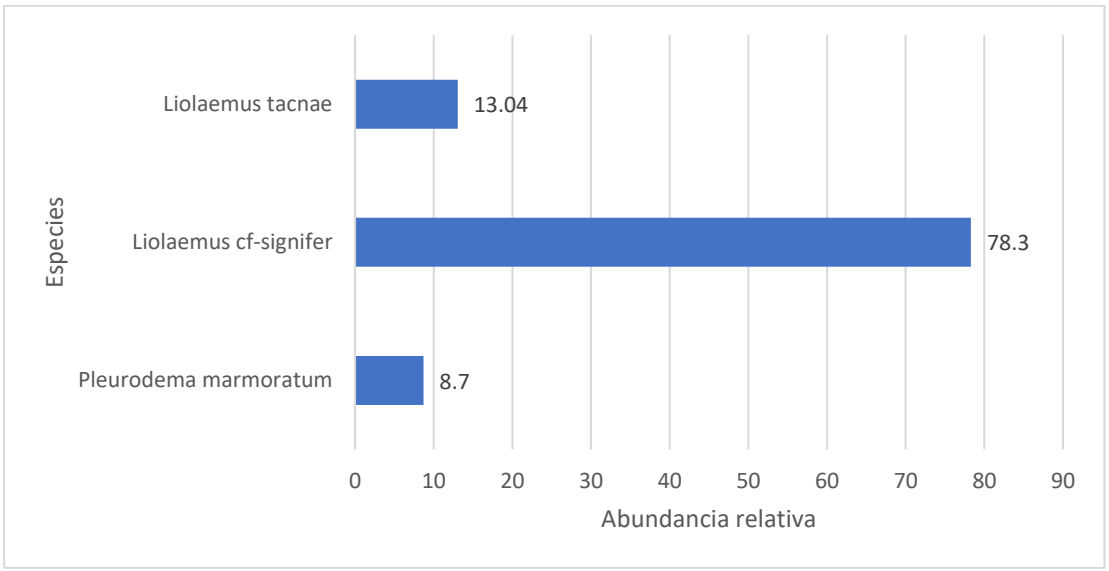


Elaboración: ASILORZA, 2020

Abundancia

En la cobertura de Pajonal se registró un total de 23 especies, de las cuales, 18 corresponden a la lagartija *Liolaemus cf. signifer* (78.3%), cuyos individuos fueron registrados debajo de piedras. En menor proporción estuvo la lagarija *L. tacnae* con tres individuos (13%) y la rana *Pleurodema marmoratum* con dos individuos (8.7%)

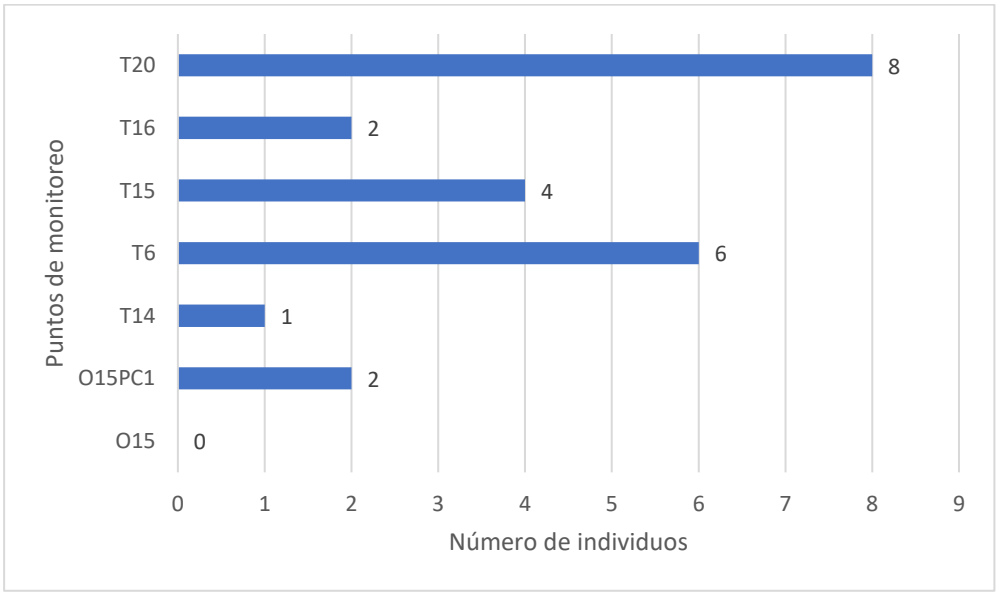
Figura 141 Abundancia relativa de anfibios y reptiles en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

El punto de monitoreo T20 presentó la mayor abundancia con ocho individuos correspondiente a la lagartija *Liolaemus* cf. *signifer,* seguido de T6 con seis individuos de la misma especie y T15 con cuatro individuos, dos individuos de la rana *Pleurodema marmoratum* y dos individuos de la misma lagartija.

Figura 142 Abundancia de anfibios y reptiles por punto de monitoreo en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

Diversidad

La diversidad en esta cobertura fue baja (H´=0.67 bits/ind.), tomando en cuenta que hubo una dominancia alta de *Liolaemus* cf. *signifer* (1-D= 0.36 probits/ind.), además que la distribución de especies no fue equitativa (J´=0.61)

Cuadro 95 Riqueza, abundancia y diversidad de herpetofauna en la cobertura de Matorral arbustivo

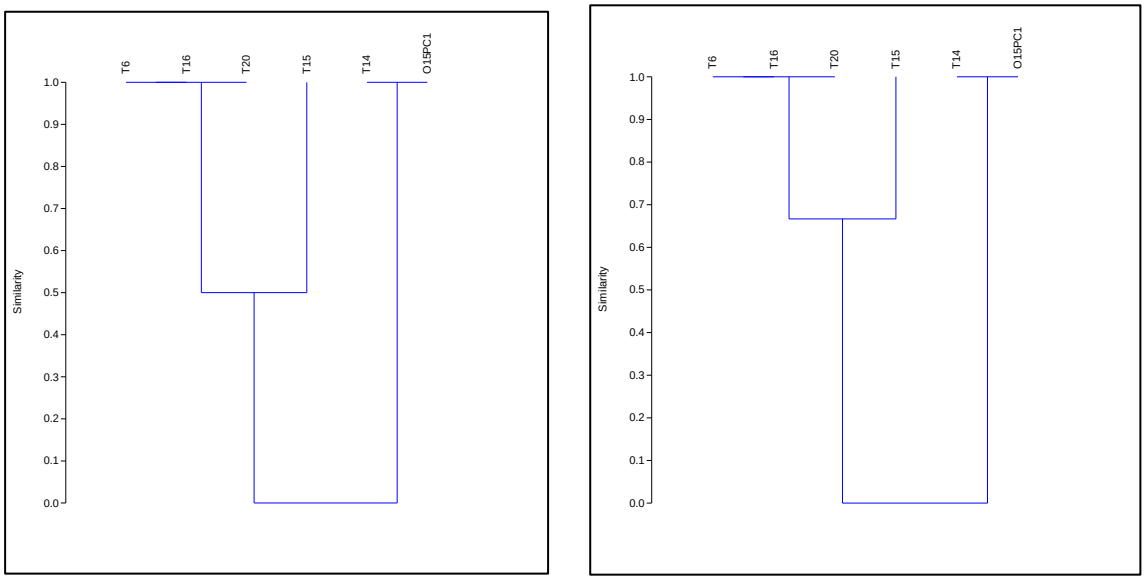
Puntos de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon Wiener (H´)	Índice de Simpson (1-D)	Índice Pielou (J´)
O15	0	0	0	0	0
O15PC1	1	2	0	0	0
T14	1	1	0	0	0
T6	1	6	0	0	0
T15	2	4	0.69	0.5	1
T16	1	2	0	0	0
T20	1	8	0	0	0
Total	3	23	0.67	0.36	0.61

Elaboración: ASILORZA, 2020

Similaridad de Jaccard y Morisita

El índice de Jaccard se basa en la presencia y ausencia de especies, en la cobertura de Pajonal andino, los puntos T15, T6, T16 y T20 tuvieron una similitud del 50% debido que todas compartieron a la lagartija *Liolaemus cf. signifer.* En el caso del índice de Morisita que analiza la abundancia de especies, estos mismos puntos tuvieron una similitud de más del 60%.

Figura 143 Dendrograma de similitud de Jaccard (izquierda) y Morisita (derecha) en la cobertura de Pajonal andino



Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.3. ANÁLISIS POR ZONA DEL PROYECTO

5.2.3.3.1. ZONA DE OPERACIONES

En la zona de operaciones considerando solo los muestreos cuantitativos, se reportó un total de tres especies y 25 individuos. Asimismo, se identificó tres coberturas vegetales, de las cuales la cobertura de Bosque relicto de Polylepis presentó la formación vegetal de matorral, registrándose una sola especie con un individuo.

La cobertura de Pajonal andino presentó dos formaciones, Bosque de Polylepis y pajonal, registrándose una especie con tres individuos.

Finalmente, la cobertura de Matorral arbustivo presentó tres formaciones vegetales: matorral, cardonal y monte ribereño, registrándose un total de tres especies y 21 individuos con un índice de Shannon de 0.83 bits/ind. y con la dominancia de la rana *Telmatobius peruvianus.*

Cuadro 96 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Zona	Punto de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
Pajonal andino	Pajonal	Operaciones	T-14	1	1	0	0	0
	Bosque de Polylepis	Operaciones	O15	0	0	0	0	0
	Pajonal	Operaciones	O15PC1	1	2	0	0	0
Total				**1**	**3**	**0**	**0**	**0**
Bosque relicto altoandino	Matorral	Operaciones	O31	1	1	0	0	0
Total				**1**	**1**	**0**	**0**	**0**
Matorral	Matorral	Operaciones	O6	1	1	0	0	0
Matorral	Matorral	Operaciones	O9	0	0	0	0	0
Matorral	Matorral	Operaciones	O10	1	2	0	0	0
Matorral	Monte ribereño	Operaciones	O8	1	5	0	0	0
Matorral	Monte ribereño	Operaciones	T-6	2	8	0.38	0.22	0.54
Matorral	Cardonal	Operaciones	Control O3	1	3	0	0	0
Matorral	Cardonal	Operaciones	M-52	1	1	0	0	0
Matorral	Matorral	Operaciones	O34	1	1	0	0	0
Total				3	21	0.83	0.53	0.76
Total en zona de operación				3	25	0.83	0.54	0.76

Elaboración: ASILORZA, 2020.

5.2.3.3.2. ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abastecimiento la cobertura identificada fue de pajonal andino, asimismo, la formación vegetal identificada en cada uno de los puntos de monitoreo también fue de pajonal, reportándose un total de dos especies y 20 individuos, con valores de diversidad bajos (H´=0.33 bits/ind.), con dominancia significativa de la lagartija *Liolaemus* cf. *signifer,* y una distribución no equitativa a nivel de abundancia de especies (J´= 0.47)

Cuadro 97 Riqueza, abundancia y diversidad de especies en la zona de operaciones

Cobertura vegetal	Formación vegetal	Zona	Punto de monitoreo	Riqueza	Abundancia	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
Pajonal	Pajonal	Abastecimiento	T-6	1	6	0	0	0
		Abastecimiento	T-20	1	8	0	0	0
		Abastecimiento	T-15	2	4	0.69	0.5	1
		Abastecimiento	T-16	1	2	0	0	0
Total				2	20	0.33	0.18	0.47

Elaboración: ASILORZA, 2020

5.2.3.4. ANÁLISIS POR FORMACIÓN VEGETAL

ZONA DE OPERACIONES

A. BOSQUE DE POLYLEPIS

Dentro de esta formación se monitoreó el punto O15, en el cual no se reportó ninguna especie. Esta unidad presentó parches de pajonal con arbustos y piedras de mediano tamaño.

B. PISO DE CACTÁCEAS COLUMNARES

En esta formación se evalúo los puntos Control O3 y M-52, registrándose únicamente a la lagartija *Lioalemus tacnae* con cuatro individuos. No se pudo obtener análisis de diversidad debido a la presencia de una sola especie.

C. MATORRAL

Los puntos evaluados en esta unidad fueron O6, O31, O9, O10 y O34, registrándose igualmente solo a *Liolaemus tacnae* debajo de rocas con un total de cinco individuos. No se obtuvieron índices de diversidad debido a la presencia de una sola especie.

D. MONTE RIBEREÑO

Los puntos de monitoreo correspondiente a esta formación fueron O8 y T6, registrándose dos especies: *telmatobius peruvianus* y *Rhinella spinulosa* con doce y un individuo respectivamente. 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 cada uno.

A nivel de puntos de monitoreo, el punto T6 fue el que registró dos especies y presentó un valor de diversidad ligeramente mayor (0.38 bits/ind.), la dominancia la tuvo la rana *Telmatobius peruvianus*, representada por el valor de Simpson (0.22) y el valor de Pielou fue bajo (0.45), indicando que no hubo equidad en la abundancia de especies.

Telmatobius peruvianus es una rana semiacuática, que se encuentra en arroyos y pequeños ríos en los altos Andes. Los renacuajos están presentes en todas las épocas del año en profundos charcos de arroyos (Péfaur et. al, 1978).

Rhinella spinulosa está presente en matorrales y pastizales. También ha sido registrada en áreas cultivables. La reproducción se lleva a cabo en estanques temporales, turberas, lagunas, arroyos de flujo lento y comúnmente en humedales artificiales como charcas o acequias (Ferrer et. al., 2017)

Cuadro 98 Riqueza y abundancia de reptiles en la unidad de Monte ribereño

Clase	Orden	Especie	O8	T6
Amphibia	Anura	*Telmatobius peruvianus*	5	7
		Rhinella spinulosa		1
Riqueza			1	2
Abundancia			5	8
Índice de Shannon Wiener (H´)			0	0.38
Índice de Simpson (1-D)			0	0.22
Índice de Pielou (J)			0	0.54

Elaboración: ASILORZA, 2020.

E. PAJONAL-MATORRAL

Dentro del Pajonal se evaluaron los puntos O15PC1 y T14. Esta unidad presentó de la misma manera arbustos y parches de *Polylepis.*

A nivel de composición y riqueza, se registró solo una especie correspondiente a la lagartija *Liolaemus tacnae*, registradas en ambos puntos de monitoreo debajo de rocas. La abundancia de esta especie fue de tres individuos. No se obtuvieron índices de diversidad debido a la presencia de una sola especie. Como registro oportunista fue reportada la culebra *Tachymenis peruviana*
Se conoce de los hábitats de matorrales de la Puna, donde se ha observado bajo las rocas y raíces de arbustos. Es una especie vivípara (Aguilar et. al., 2014)

ZONA DE ABASTECIMIENTO

En la zona de abstecimiento, la formación vegetal evaluada fue la misma que la cobertura vegetal, cuya información se tiene en el análisis por zonas (Cuadro 96)

5.2.3.5. 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, 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 y *Liolaemus tacnae* se encuentra como Casi Amenazado (NT). Las demás especies se encuentran en preocupación menor (LC). Para el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre-CITES, ninguna especie se encuentran en el algún apéndice de protección (Cuadro 99)

Cuadro 99 Especies de anfibios y reptiles en categorías de Conservación Nacional e Internacional en el área del proyecto

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Protección Nacional	Protección Internacional	
				DS 004-2014-MINAGRI	UICN (2020-2)	CITES (2018)
Anura	Leptodactylidae	*Pleurodema marmoratum*	sapito marmoleado, che'glla	-	LC	-
	Bufonidae	*Rhinella spinulosa*	sapo	-	LC	-
	Telmatobiidae	*Telmatobius peruvianus*	rana acuática, k'ayra	VU	VU	-
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus cf-signifer*	lagartija, qalaiwa	-	-	-
		Liolaemus tacnae	lagartija, qalaiwa	VU	NT	-
	Colubridae	*Tachymenis peruviana*	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, 2020.

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 Quitridiomicosis producida por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Catenazzi *et.al.,* 2011).

Las concesiones mineras en muchas partes de su rango de distribución 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 endémicas 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)

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 artropófagas (diferentes grupos de pequeños invertebrados) omnívoras, insectívora y herbívora.

Cuadro 100 Interacciones ecológicas de las especies de herpetofauna registradas en el proyecto

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

Elaboración: ASILORZA, 2020.

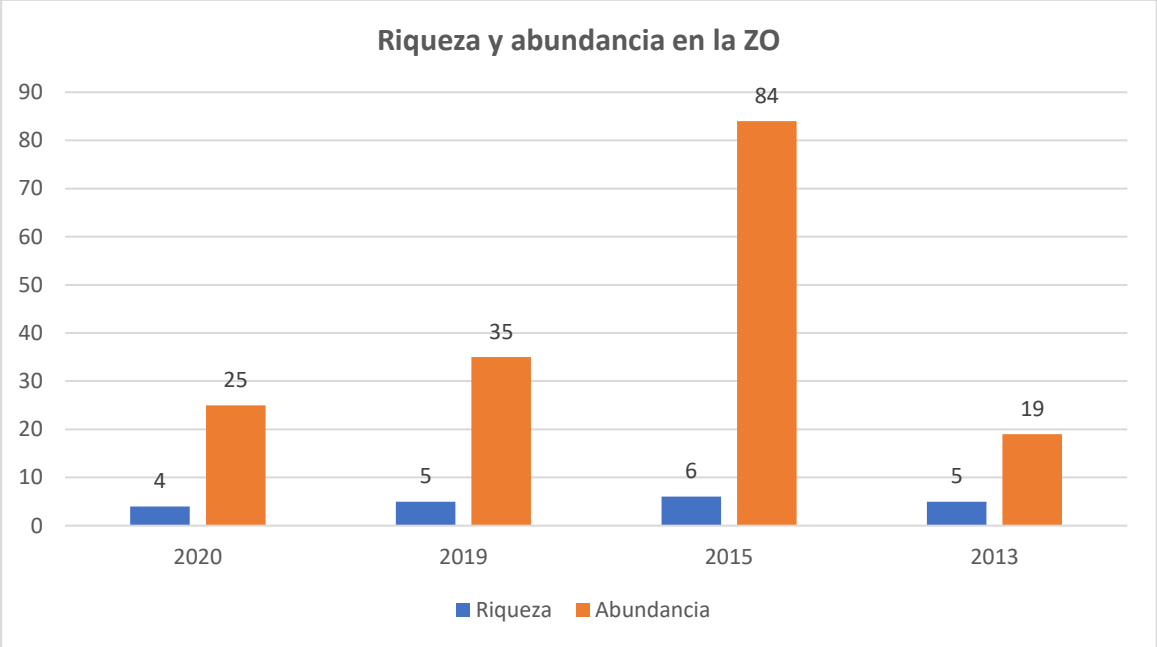
5.2.3.6. COMPARACIÓN DE RESULTADOS DEL MAP CAMPAÑA N°8 VS LAS ANTERIORES CAMPAÑAS DEL MAP

El análisis comparativo del monitoreo biológico de la temporada seca-2020 se llevó a cabo en los puntos establecidos y monitoreados el año anterior (2019), los mismos que están en los TDR. Asimismo, se hace la comparación con el año 2015 y 2013, en donde se hace hincapié que los puntos de monitoreo en estos dos años son diferentes al del 2019 y 2020 ya que, en el informe del 2015 se observan los VES o unidades muestrales más no los puntos específicos de monitoreo, hay que tomar en cuenta que los puntos de monitoreo desde el 2015 han ido variando, ya que a partir de ese año los monitoreos se realizaban cada dos años y recién desde el 2018 fueron semestrales.

En la siguiente figura observamos que la riqueza en la zona de operaciones no ha variado significativamente, manteniéndose entre cuatro y seis especies, así por ejemplo en el 2013 el número de especies fue de cinco, mientras que en el 2015 aumentó a seis especies, en el 2019, la riqueza se mantuvo en cinco especies y en el 2020 fue de cuatro especies, esto no indica una pérdida de especies, sino que en el 2015 hubo mucho más estaciones de monitoreo, por tanto, mucho más esfuerzo, además que se reportó una especie que no se encuentra en el Perú.

Respecto a la abundancia, el mayor número de individuos se observó en el 2015 (84 individuos), seguida de 35 individuos en el 2019, 25 especies en las 2020 y 19 especies en el 2013, esta diferencia en la abundancia se puede deber a que en el 2015 como ya se mencionó líneas arriba, hubo muchas más estaciones de muestreo a comparación del 2019 y 2020, además que en este último monitoreo (2020) se levantaron fichas para algunos puntos que no pudieron evaluarse porque estaban intervenidos y en otros casos eran de difícil acceso.

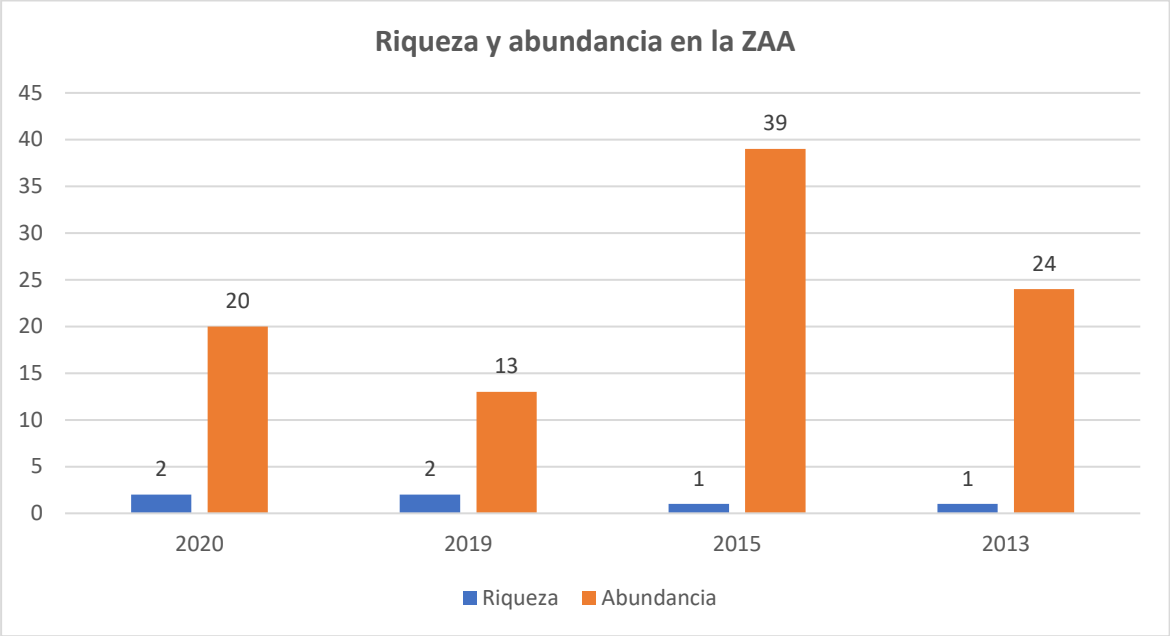
Figura 144 Riqueza y abundancia de especies de anfibios y reptiles en la zona de operaciones en el 2013, 2015, 2019 y 2020



Elaboración: ASILORZA, 2020.

En la zona de abastecimiento la riqueza también no ha sufrido cambios significativos, puesto que el registro va de una a dos especies, en el 2019 y 2020 la riqueza fue la misma (2 spp.), mientras que, en el 2013 y 2015 fue de una sola especie, considerándose que en esta zona solo existen cuatro puntos de monitoreo evaluados el 2019 y 2020. En el caso de abundancia tampoco ha habido grandes variaciones, registrándose la mayor abundancia en el 2015 como en la zona de operaciones, seguida de 24 individuos en el 2013, 13 individuos en el 2019 y 20 individuo en el 2020.

Figura 145 Riqueza y abundancia de especies de anfibios y reptiles en la zona de abastecimiento en el 2013, 2015, 2019 y 2020



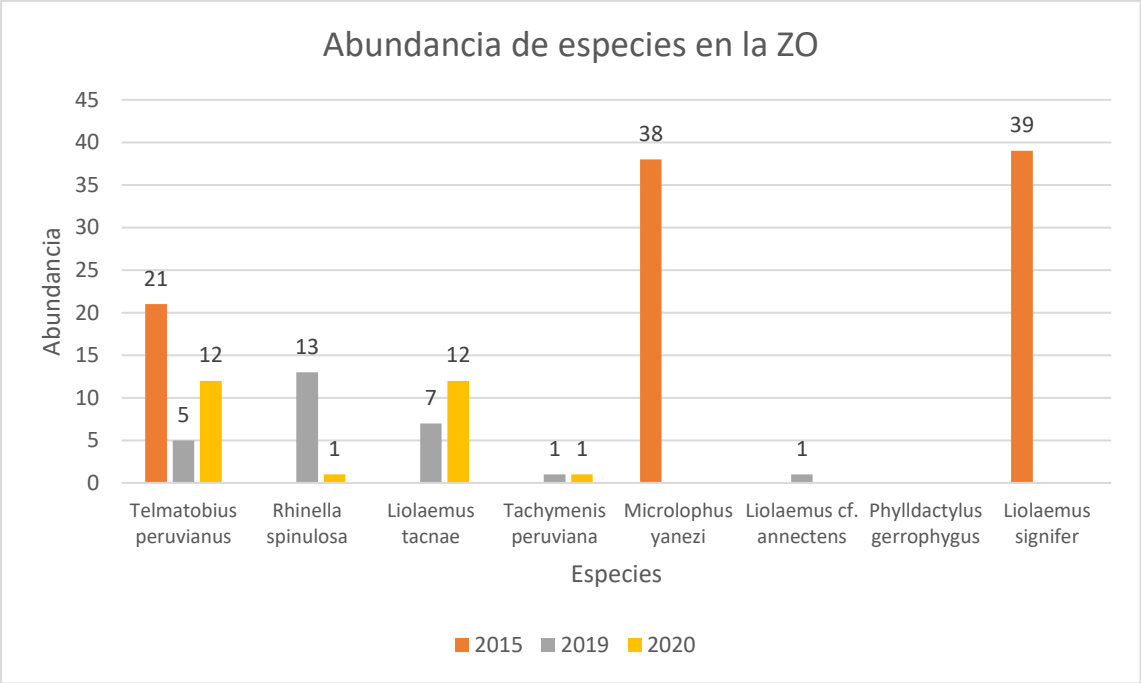
Elaboración: ASILORZA, 2020.

Respecto a la abundancia de especies en la zona de operaciones se ha podido obtener datos de los años 2015, 2019 y 2020, y tal como se muestra en la figura siguiente para el 2015 la rana acuática *Telmatobius peruvianus* fue la más abundante con 21 individuos, para el 2019 fue de cinco individuos y para el 2020 fue de doce individuos. Cabe recalcar que en el 2020 solo se contaron los individuos adultos, ya que se encontró gran cantidad de renacuajos de esta especie y de *Rhinella spinulosa*, los cuales superaban los 1000 individuos a lo largo del río Capillune.

En el caso de *Liolaemus tacnae*, este también fue el más abundante en la temporada seca del 2020 con 12 individuos, mientras que para el 2019 fue de siete individuos. La culebra *Tachymenis peruviana* también fue reportada con un individuo en el 2019 y 2020, registrándose un individuo muerto en medio de la carretera esta temporada 2020. En el caso del 2015

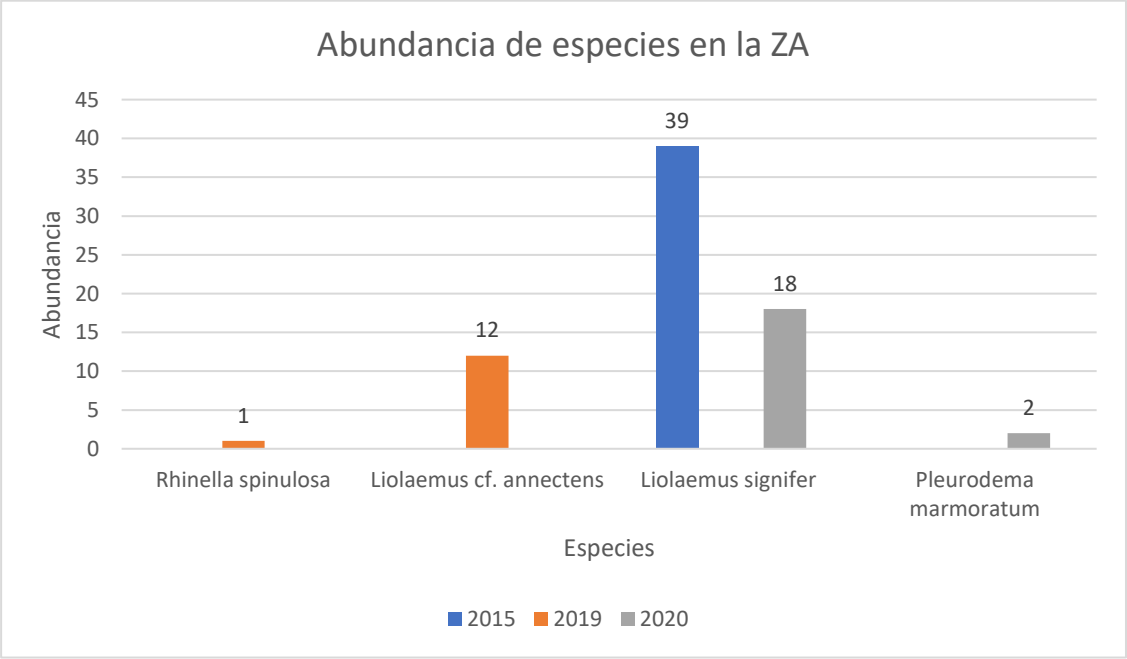
Para la zona de abastecimiento en el 2015 solo se registró una especie correspondiente a *Liolaemus signifer* con 39 individuos, en el 2019 se registraron dos especies y 13 individuos, 12 especies de *Liolaemus* cf. *annectens* y un individuo de *Rhinella spinulosa,* este año 2020 también se registraron dos especies en la zona de abastecimiento, 18 individuos de *Liolaemus* cf. *signifer* y dos individuos de una rana no reportada en años anteriores *Pleurodema marmoratum* debajo de piedras. Como se observa la diferencia en abundancias no es muy significativa, puesto que la riqueza se mantiene con dos especies.

Figura 146 Especies más abundantes durante el 2015, 2019 y 2020 en la zona de operaciones



Elaboración: ASILORZA, 2020.

Figura 147 Especies más abundantes durante el 2015, 2019 y 2020 en la zona de abastecimiento



Elaboración: ASILORZA, 2020.

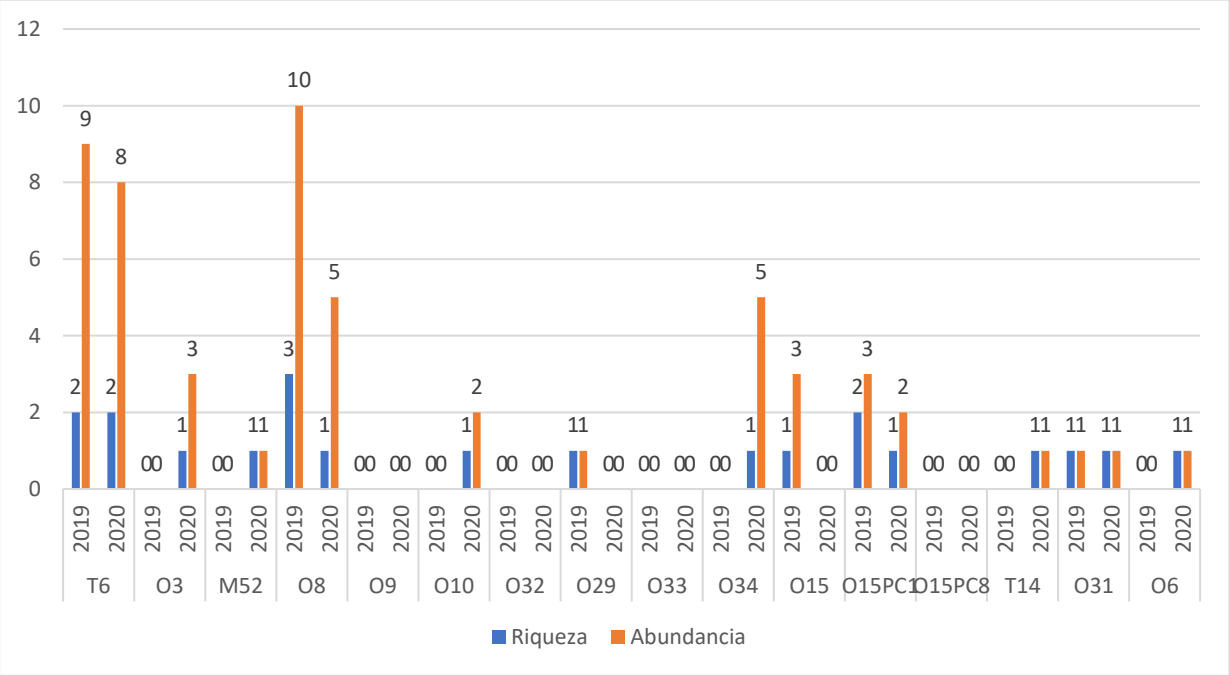
Comparativo a nivel de puntos de monitoreo en la zona de operaciones (2019-2020)

En la zona de operaciones a nivel de puntos de monitoreo en la temporada seca 2020, observamos que los puntos O3, M52, O10, O34, T14 y O6 presentaron registro de especies a diferencia del 2019 que no presentó ninguno, en el caso de los puntos T6, se registró dos especies en ambos años, sin

embargo, el número de individuos fue mayor en el 2019 por un individuo, mientras que, en el caso del punto O31, el numero de especies y de individuos fue el mismo. En el 2019, el punto O8 presentó tres especies a diferencia del 2020 que solo registró una especie y con una diferencia de cinco individuos para el 2019, asimismo, el punto O29 presentó registros en el 2019 a diferencia del 2020 que no se evalúo, puesto que el traslado al punto era inaccesible, levántandose una ficha.

En general, la variación en el número de especies y de individuos no ha sido significativa, puesto que la diferencia ha sido de una o dos especies y de dos a cinco individuos, tomando en cuenta que algunas de los especímenes (*Liolaemus annectens*) observados en el 2019 pueda ser la misma especie que del 2020, ya que esta especie pertenece a un grupo muy complejo, habiendo características morfológicas muy similares entre especies.

Figura 148 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca

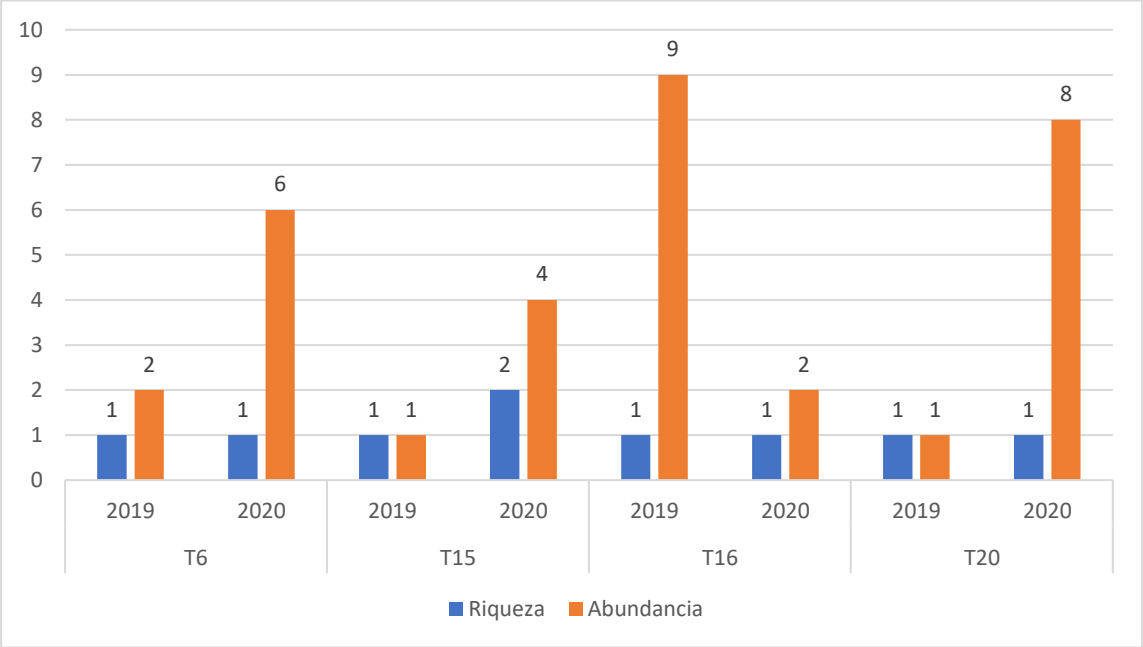


Elaboración: ASILORZA, 2020.

Comparativo a nivel de puntos de monitoreo en la zona de abastecimiento (2019-2020)

En la zona de abastecimiento, solo en el punto T20 en el monitoreo del 2020 hubo una ligera diferencia de una especie a diferencia del 2019 y con una diferencia de tres individuos. Los demás puntos presentaron una especie en ambos años, no habiendo diferencia significativa en la abundancia. Es necesario que se continue con los monitoreos porque es importante saber que las poblaciones de especies se mantengan en el tiempo.

Figura 149 Riqueza y abundancia por punto de monitoreo en la zona de operación de los años 2019 y 2020 temporada seca



Elaboración: ASILORZA, 2020.

6. CONCLUSIONES

6.1. FLORA Y VEGETACIÓN

- Para el caso del componente flora, el recorrido del trabajo de campo para el MAP Campaña N°8 correspondiente a la temporada seca 2020, se ha observado un total de 103 especies o tipos diferentes de plantas registradas, principalmente se ha evidenciado diferentes tipos de pastos (gramíneas), que varían desde un tamaño pequeño hasta de una magnitud mayor como el ichu. Cabe precisar que, el esfuerzo de muestreo realizado para la presente campaña ha sido representativo, siendo superior al 78% y, por consiguiente, encontrándose 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 puntos de monitoreo, 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.
- Dentro de las plantas más comunes registradas se tienen a aquellas que crecen en bofedales y zonas húmedas, debido a su pequeño tamaño y porque se agrupan en cojines sobre lugares húmedos (Ejemplo: *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *Phylloscirpus deserticola*, *Werneria pygmaea*), siendo también muy común un tipo de pasto llamado *Festuca orthophylla*, el cual se encuentra principalmente en los pajonales. En general, los puntos de montioreo donde se evalúo las plantas se parecen poco entre ellas, ya que, comparten solo a las plantas mas comunes.
- Es importante mencionar, que dentro de las zonas de operaciones y abastecimiento se registró especies amenzadas, es decir que sus poblaciones se ven en peligro por actividades antrópicas, sobrecorte, destrucción de hábitats, entre otros factores, un ejemplo de ellos el Queñual. Asimismo, se reportaron dos (02) especies con uso potencial local, correspondiente a *A. compacta* “yareta” y *C. brevistylus* “sanky”, ambas especies con múltiples usos reportados.
- De la información de la Línea Base (2007, 2013) y los monitoreos realizados (2015, 2019, 2020), durante la temporada seca en la zona de operaciones se reportó que los valores mayores de riqueza se observaron en el 2007, con 135 especies, mientras el menor valor fue observado en el año 2019, con 49 especies. Hay que tomar en cuenta que, para observar cambios en las poblaciones de flora, los monitoreos se tienen que realizar en base a una malla de puntos determinados tal como sudeció con los años 2019 y 2020, sin embargo, no se puede observar estos cambios en una sola temporada, puesto que se tiene que seguir una línea de tiempo.

- La data tomada de estudios de línea base sirve para enriquecer los estudios, sin embargo, no son válidos para hacer un seguimiento, ya que como se mencionó se tiene que seguir un patrón determinado de puntos 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 cantidad y presencia de los tipos de pastos y plantas con flores como las margaritas, las cuales son representativas y diversas al igual que en otros lugares de la puna andina

6.2. AVIFAUNA

- A nivel de todo el proyecto, se registró un total de 70 especies de aves y una abundancia total de 750 individuos, lo que nos indica que que a pesar de que hubo puntos que no se evaluaron por encontrarse en áreas intervenidas, el registro de especies fue óptimo.
- En cuanto a la abundancia por zonas, la zona de operaciones registró 529 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fueron avistados 221 individuos. Esta diferencia de abundancia se puede haber debido a que en la zona de operaciones existen diferentes formaciones vegetales como los matorrales, parches de Polylepis, monte ribereño, que sirven de refugio además de que los provee de recursos alimenticios.
- La especie más abundante de la zona de operaciones fue el "Fringilo de Pecho Cenizo" *Geospizopsis plebejus* con 93 individuos y para la zona de abastecimiento fue el "Churrete de Ala Blanca" *Cinclodes atacamensis* con 23 individuos.
- Dentro de las interacciones ecológicas registradas se tienen a nueve (9) gremios tróficos entre los que sobresalen los insectívoros con 29 especies y los granívoros con 15 especies.
- El "Ñandú Pestizo" *Rhea pennata* conocido también como Suri está categorizado en Peligro Crítico (CR), el ''Halcón peregrino'' *Falco peregrinus* bajo la categoría de ''Casi Amenazada'' (NT) y la "Parina Grande" *Phoenicoparrus andinus* categorizado como Vulnerable (VU) según legislación nacional.
- Se registraron dos (2) especies endémicas, es decir, que se encuentran solo en el territorio peruano: el "Colibrí Negro" *Metallura phoebe* y el "Chirigüe de Raimondi" *Sicalis raimondii*
- De todas las aves registradas, ocho de ellas son de importancia socioeconómica, para fines de ornamentación, alimentación, cetrería, medicina tradicional, mascota y con uso comercial.
- En la temporada seca del 2015, tanto la zona de operaciones como de abastecimiento presentaron la mayor riqueza de especies, con 60 y 54 especies respectivamente, esto debido a un mayor número de puntos de monitoreo evaluados, lo que conlleva a un mayor esfuerzo de muestreo, y por tanto, un mayor registro de especies a comparación de los monitoreos 2019-S y 2020-S.

6.3. MASTOFAUNA

- El número total de especies de mamíferos menores (ratones) en toda el área del proyecto fue de 11 especies y 237 individuos, respecto a mamíferos mayores se registró un total de ocho especies entre avistamientos y registros indirectos (pelos, fecas, huellas)
- La cobertura de Pajonal andino constituido por poblaciones de ichu y de grandes formaciones rocosas presentó la mayor riqueza con 11 especies de roedores, que utilizan las rocas para su refugio.
- La comunidad de mamíferos menores para la zona de operaciones estuvo compuesta por seis (6) especies de roedores, mientras que para la zona de abastecimiento estuvo conformada por siete (7) especies, todas las especies pertenecen a la familia Cricetidae.
- La comunidad de mamíferos mayores para la zona de operaciones estuvo conformada por cinco (5) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cinco (5) familias, mientras que para la zona de abastecimiento estuvo compuesta por seis (6) especies distribuidas en cuatro (4) órdenes y cuatro (4) familias.
- La especie de roedor más abundante de la zona de operaciones fue el "Ratón orejón de Lima" *Phyllotis limatus* con 102 individuos, mientras que para la zona de abastecimiento fue *Abrothrix jelskii* con 17 individuos.
- Según la legislación nacional D.S. N° 004-2014-MINAGRI, tres (3) especies se encuentran dentro de esta lista, el "Guanaco" *Lama guanicoe* categorizado como Peligro Crítico (CR), la ''Vicuña'' *Vicugna vicugna* bajo la categoría de ''Casi Amenazada'' (NT) y la "Taruca" *Hippocamelus antisensis* categorizada como Vulnerable (VU). 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.
- Del análisis comparativo, tanto la zona de operaciones como la zona de abastecimiento presentaron su mayor riqueza en el monitoreo 2020-S con 11 y 13 especies de mamíferos (entre menores y mayores) respectivamente, esto debido a que el área se mantuvo en descanso durante algunos meses debido a la pandemia por lo que muchas especies salieron a relucir. En general, se observó un valor alto de riqueza, considerando que hubo puntos que no fueron evaluados debido a que se encontraban en áreas con pendientes inaccesibles.
- Comparando los niveles de abundancia de roedores con los monitoreos anteriores, el presente monitoreo de temporada seca 2020 registró la mayor abundancia con 193 individuos para la zona de operaciones y 44 individuos para la zona de abastecimiento. Esta variación de abundancias se debe a que la zona de operaciones presenta diversas formaciones vegetales que los proveen de recursos alimenticios

6.4. HERPETOFAUNA

- En toda el área de evaluación se registró un total de seis especies, de las cuales cuatro especies corresponden a la zona de operaciones y dos a la zona de abastecimiento.
- La abundancia total fue de 45 individuos en toda la zona de evaluación. En la ZO se reportó 25 individuos, de los cuales, la rana acuática *Telmatobius peruvianus* y *Liolaemus tacnae* fueron los más abundantes con 12 individuos cada uno. Cabe precisar que para la evaluación solo se consideraron individuos adultos, ya que, fueron registrados estadíos de renacuajos de *T. peruvianus* y *Rhinella spinulosa,* los cuales superaban los 1000 individuos a lo largo de la quebrada del río Capillune. En la zona de abastecimiento se registró un total de 20 individuos, siendo la lagartija *Liolaemus* cf. *signifer*, la más abundante con 18 individuos.
- El esfuerzo de muestreo en toda la zona del proyecto estuvo acorde con los valores de los modelos no paramétricos, donde las especies esperadas coincidieron con las especies observadas, lo cual significa que el muestreo fue representativo (80%)
- La formación vegetal de monte ribereño ubicada dentro de la cobertura de matorral arbustivo, fue la única que registró la mayor diversidad de especies, registrándose dos anfibios de las familias Telmatobiidae y Bufonidae con un total de 13 individuos, así mismo presentó valores de diversidad de Shannon Wiener de 0.27 bits/ind., valor bajo de diversidad, lo cual no significa que la zona esté impactada, sino que, en hábitats como este con altitudes mayor a 3000 m., la diversidad suele ser baja por la poca cantidad de especies.
- De acuerdo con la Legislación Nacional (DS. N° 004-2014-MINAGRI), la rana *Telmatobius peruvianus* y la lagartija *Liolaemus tacnae* se encuentran como Vulnerables. Asimismo, esta lagartija es endémica para Perú, distribuyéndose para Arequipa, Moquegua y Tacna.
- Los resultados obtenidos en esta temporada seca 2020 no difieren del todo con el monitoreo del 2019, 2015 y EIA del 2013, ya que la riqueza en la zona de operaciones ha variado en una especie con respecto al 2019, esto posiblemente a que el año anterior se registró una lagartija *Liolaemus annectens,* sin embargo, existe complejidad con este género, ya que morfológicamente son muy parecidas y puede existir confusión al momento de la identificación, sin embargo, los resultados no son significativos pues hay una ligera variación. Con respecto al 2015, se reportaron seis especies, de ellas dos lagartijas que son de la zona de costa y que no son del hábitat del presente estudio, en el 2013, la riqueza también fue de cinco especies. En la zona de abastecimiento la riqueza también no ha sufrido grandes variaciones, fluctuando entre una y dos especies, en el 2019 y 2020 se ha reportado dos especies, mientras que en los años 2015 y 2013 solo se ha reportado una especie.
- En el caso de abundancias, si ha habido una variación significativa respecto al 2015 en la zona de operaciones, en el que se registró 84 individuos y esto se debe a que en ese año se evaluaron 18 puntos con 61 unidades muestrales, habiendo un mayor esfuerzo, por tanto, un mayor registro de individuos. Con especto al 2019, se registró una abundancia de 35

individuos y en el 2013, 19 individuos, no habiendo diferencia significativa con respecto al 2020, en donde se registró 25 individuos, tomando en cuenta que este año ha sido un período anómalo por el tema de la pandemia, habiendo muchas restricciones sobre todo en el tema de salud y seguridad, además de puntos que no pudieron evaluarse por estar intervenidos y/o de difícil acceso. Lo mismo sucedió en la zona de abastecimiento, donde igualmente en el 2015 hubo una mayor abundancia (39 ind.), pero no tan significativa, habiendo una pequeña variación entre los demás años (2013, 2019 y 2020), en donde el 2013 presentó una diferencia de cuatro individuos respecto al 2020.

- A nivel de puntos de monitoreo en el 2019 y 2020, la diferencia en la riqueza y abundancia de especies no ha variado significativamente, teniéndose que continuar con los monitores para observar cambios a futuro.

ANEXOS

ANEXO 01

LISTA DE CUADROS

ANEXO DE CUADROS

DATOS DE FLORA

Cuadro 1. Lista total de especies de flora registradas en la temporada seca-2020

División	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Angyospermae	Equisetopsida	Gnetales	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra americana*
Angyospermae	Equisetopsida	Gnetales	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra rupestris*
Angyospermae	Equisetopsida	Liliales	Alstroemeriaceae	Bomarea	*Bomarea dulcis*
Angyospermae	Equisetopsida	Brassicales	Brassicaceae	Sisymbrium	*Sisymbrium officinale*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	*Corryocactus aureus*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Corryocactus	*Corryocactus brevistylus*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Cumulopuntia	*Cumulopuntia sphaerica*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	*Oreocereus hempelianus*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Oreocereus	*Oreocereus leucotrichus*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	*Arenaria digyna*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Paronychia	*Paronychia sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Pycnophyllum	*Pycnophyllum molle*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Spergularia	*Spergularia fasiculata*
Angyospermae	Equisetopsida	Ericales	Polemoniaceae	Cantua	*Cantua candelilla*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Adesmia	*Adesmia miraflorensis*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	*Astragalus micranthellus*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	*Astragalus peruvianus*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Lupinus	*Lupinus sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Gentianales	Rubiaceae	Galium	*Galium corymbosum*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Calceolariaceae	Calceolaria	*Calceolaria inamoena*
Angyospermae	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	*Ranunculus uniflorus*
Angyospermae	Equisetopsida	Alismatales	Araceae	Lemna	*Lemna minuta*
Angyospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Azorella	*Azorella compacta*
Angyospermae	Equisetopsida	Apiales	Apiaceae	Lilaeopsis	*Lilaeopsis macloviana*
Angyospermae	Equisetopsida	Asparagales	Orchidaceae	Myrosmodes	*Myrosmodes sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ambrosia	*Ambrosia artemisioides*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis genistelloides*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis petiolata*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	*Baccharis tricuneata*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Belloa	*Belloa piptolepis*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chersodoma	*Chersodoma jodopappa*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Chuquiraga	*Chuquiraga rotundifolia*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Conyza	*Conyza sp.*

Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cotula	*Cotula mexicana*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Cuatrecasasiella	*Cuatrecasasiella isernii*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Diplostephium	*Diplostephium meyenii*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Hypochaeris	*Hypochaeris taraxacoides*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Mutisia	*Mutisia lanigera*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Ophryosporus	*Ophryosporus heptanthus*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Parastrephia	*Parastrephia lucida*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Parastrephia	*Parastrephia quadrangularis*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Perezia	*Perezia coerulescens*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	*Senecio humillimus*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Senecio	*Senecio spinosus*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Tagetes	*Tagetes multiflora*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	*Werneria pectinata*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	*Werneria pygmaea*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	*Werneria sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Asteraceae	Werneria	*Werneria spathulata*
Angyospermae	Equisetopsida	Asterales	Campanulaceae	Lobelia	*Lobelia oligophylla*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	Atriplex	*Atriplex atacamensis*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Arenaria	*Arenaria digyna*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Paronychia	*Paronychia sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Pycnophyllum	*Pycnophyllum molle*
Angyospermae	Equisetopsida	Ephedrales	Ephedraceae	Ephedra	*Ephedra rupestris*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	*Astragalus micranthellus*
Angyospermae	Equisetopsida	Fabales	Fabaceae	Astragalus	*Astragalus peruvianus*
Angyospermae	Equisetopsida	Gentianales	Gentianaceae	Gentiana	*Gentiana sedifolia*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Orobanchaceae	Bartsia	*Bartsia peruviana*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Ourisia	*Ourisia muscosa*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago tubulosa*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago sericea*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Plantaginaceae	Plantago	*Plantago tubulosa*
Angyospermae	Equisetopsida	Lamiales	Verbenaceae	Junellia	*Junellia juniperina*
Angyospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	*Nototriche argentea*
Angyospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	*Nototriche sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Nototriche	*Nototriche turritella*
Angyospermae	Equisetopsida	Malvales	Malvaceae	Tarasa	*Tarasa urbaniana*
Angyospermae	Equisetopsida	Piperales	Piperaceae	Peperomia	*Peperomia sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Cyperus	*Cyperus seslerioides*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Eleocharis	*Eleocharis albibracteata*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Phylloscirpus	*Phylloscirpus deserticola*

Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Cyperaceae	Zameioscirpus	*Zameioscirpus muticus*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Distichia	*Distichia muscoides*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Juncus	*Juncus stipulatus*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Luzula	*Luzula racemosa*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Juncaceae	Oxychloe	*Oxychloe andina*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Agrostis	*Agrostis sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	*Bouteloua simplex*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Bromus	*Bromus trinii*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis amoena*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis breviaristata*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis chrysantha*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis minima*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis rigescens*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Calamagrostis	*Calamagrostis vicunarum*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Deyeuxia	*Deyeuxia coarctata*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Dissanthelium	*Dissanthelium sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Eragrostis	*Eragrostis weberbaueri*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Festuca	*Festuca orthophylla*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	*Nassella inconspicua*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	*Nassella nardoides*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Nassella	*Nassella pubiflora*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	*Poa aff. supina*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	*Poa horridula*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Poa	*Poa sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Stipa	*Stipa ichu*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Stipa	*Stipa sp.*
Angyospermae	Equisetopsida	Poales	Poaceae	Vulpia	*Vulpia megalura*
Angyospermae	Equisetopsida	Ranunculales	Ranunculaceae	Ranunculus	*Ranunculus uniflorus*
Angyospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	*Alchemilla diplophylla*
Angyospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Alchemilla	*Alchemilla pinnata*
Angyospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Polylepis	*Polylepis besseri*
Angyospermae	Equisetopsida	Rosales	Rosaceae	Tetraglochin	*Tetraglochin cristatum*
Angyospermae	Equisetopsida	Santalales	Schoepfiaceae	Quinchamalium	*Quinchamalium procumbens*
Angyospermae	Equisetopsida	Solanales	Convolvulaceae	Cuscuta	*Cuscuta grandiflora*
Angyospermae	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Fabiana	*Fabiana imbricata*
Angyospermae	Equisetopsida	Solanales	Solanaceae	Lycium	*Lycium distichum*
Bryophyta	Bryopsida	Funariales	Funariaceae	Funaria	*Funaria sp.*
Pterydophyta	Pteridopsida	Salviniales	Salviniaceae	Azolla	*Azolla filiculoides*

Elaboración: ASILORZA, 2020

DATOS DE AVIFAUNA

Cuadro 2. Lista total de especies de aves registradas en la temporada seca-2020

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Rheiformes	Rheidae	*Rhea pennata*	Ñandu Petizo
Tinamiforme	Tinamidae	*Tinamotis pentlandii*	Perdiz de la puna
Anseriforme	Anatidae	*Oressochen melanopterus*	Ganzo huallata
Anseriforme	Anatidae	*Lophoneta specularioides*	Pato creston
Anseriforme	Anatidae	*Spatula puna*	Pato de la puna
Anseriforme	Anatidae	*Anas flavirostris*	Pato Barcino
Anseriforme	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato rana
Phoenicopteridae	Phoenicopteridae	*Phoenicoparrus andinus*	Parina grande
Columbiforme	Columbidae	*Metropelia melanoptera*	Tortolita de ala negra
Columbiforme	Columbidae	*Metropelia aymara*	Tortolita de puntos dorados
Apodiforme	Apodidae	*Aeronautes andecolus*	Vencejo andino
Apodiforme	Trochilidae	*Oreotrochilus stella*	Estrellita andina
Apodiforme	Trochilidae	*Metallura phoebe*	Colibri negro
Apodiforme	Trochilidae	*Patagona gigas*	Colibri gigante
Apodiforme	Trochilidae	*Rodophis vesper*	Colibri de oasis
Apodiforme	Trochilidae	*Myrtis ffanny*	Estrella de color purpura
Gruiforme	Rallidae	*Fulica ardesiaca*	Gallereta andina
Charadriiforme	Charadriidae	*Vanellus resplendens*	Avefria andina
Charadriiforme	Charadriidae	*Charadrius alticola*	Chorlo de la puna
Charadriiforme	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playerito de Baird
Charadriiforme	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	Playero pectoral
Charadriiforme	Thinocoridae	*Ataggis gayi*	Agachona de vientre rufo
Charadriiforme	Laridae	*Chroicocephalus serranus*	Gaviota andina
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguilucho de pecho negro
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranoaetus polyosoma*	Aguilucho variable
Piciforme	Picidae	*Colaptes rupicola*	Carpintero andino
Falconiforme	Falconidae	*Falco peregrino*	Halcón peregrino
Falconiforme	Falconidae	*Falco femoralis*	Halcon aplomado
Falconiforme	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Caracara cordillerano
Psittaciformes	Psittacidae	*Psilopsiagon aurifrons*	Perico cordillerano
Passeriformes	Furnaridae	*Geositta punensis*	Minero de la puna
Passeriformes	Furnaridae	*Geositta cunicularia*	Minero comun
Passeriformes	Furnaridae	*Ochetorhynchus ruficaudus*	Bandurrita de pico recto
Passeriformes	Furnaridae	*Upucerthia validirostris*	Bandurrita de pecho anteado
Passeriformes	Furnaridae	*Cinclodes atacamensis*	Churrete de ala blanca
Passeriformes	Furnaridae	*Cinclodes albidiventris*	Churrete de ala castañeada

Passeriformes	Furnaridae	*Leptasthenura striata*	Tijeral listado
Passeriformes	Furnaridae	*Leptasthenura andicola*	Tijeral andino
Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes dorbingnyi*	Canastero de pecho cramoso
Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes modesta*	Canastero cordillerano
Passeriformes	Furnaridae	*Asthenes pudibunda*	Canastero de quebradas
Passeriformes	Tyrannidae	*Anairetes flavirostris*	Torito de pico amarillo
Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca oenanthoides*	Pitajo de Orbingny
Passeriformes	Tyrannidae	*Ochthoeca leucophrys*	Pitajo de ceja blanca
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola maculirostris*	Dormilona chica
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola juninensis*	Dormilona de la Puna
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola griseus*	Dormilona de Taczanowski
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albifrons*	Dormilona de frente blanca
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola flavinucha*	Dormilona de nuca ocrácea
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola rufivertex*	Dormilona de nuca rojiza
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola albilora*	Dormilona de ceja blanca
Passeriformes	Tyrannidae	*Muscisaxicola frontalis*	Dormilona de frente negra
Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña
Passeriformes	Hirundinidae	*Orochelidon andecola*	Golondrina andina
Passeriformes	Fringilidae	*Spinus magellanica*	Jilguero encapuchado
Passeriformes	Fringilidae	*Spinus crassirostris*	Jilguero de pico grueso
Passeriformes	Fringilidae	*Spinus atratus*	Jilguero negro
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis uropygialis*	Chirigue de lomo brillante
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis lutea*	Chirigue de la puna
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis raimondii*	Chirigue de Raimondi
Passeriformes	Thraupidae	*Sicalis olivascens*	Chirigue verdoso
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus atriceps*	Fringilo de capucha negra
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus punensis*	Fringilo punensis
Passeriformes	Thraupidae	*Phrygilus fruticeti*	Fringilo de pecho negro
Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis plebejus*	Fringilo de pecho cenizo
Passeriformes	Thraupidae	*Geospizopsis unicolor*	Fringilo plomizo
Passeriformes	Thraupidae	*Porphyrospiza alaudina*	Fringilo de cola bandeada
Passeriformes	Thraupidae	*Catamenia analis*	Semillero de cola bandeada
Passeriformes	Thraupidae	*Diglossa brunneiventris*	Pinchaflor de garganta negra
Passeriformes	Thraupidae	*Idiopsar speculifera*	Diuca de ala blanca

Elaboración: ASILORZA, 2020.

DATOS DE MASTOFAUNA

Cuadro 3. Lista total de especies de mamíferos mayores y menores registrados en la temporada seca-2020

Sub-grupo	Orden	Familia	Especie
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix andinus*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Abrothrix jelskii*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Akodon albiventer*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Akodon subfuscus*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys boliviensis*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Auliscomys sublimis*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Chinchillula sahamae*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis limatus*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis magister*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis osilae*
Mamíferos menores	Rodentia	Cricetidae	*Phyllotis xanthopygus*
Mamíferos mayores	Rodentia	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*
Mamíferos mayores	Lagomorpha	Leporidae	*Lepus europaeus*
Mamíferos mayores	Carnivora	Canidae	*Lycalopex culpaeus*
Mamíferos mayores	Carnivora	Canidae	*Canis lupus familiaris*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Cervidae	*Hippocamelus antisensis*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama guanicoe*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Camelidae	*Lama glama*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna pacos*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Camelidae	*Vicugna vicugna*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Bovidae	*Capra hircus*
Mamíferos mayores	Cetartiodactyla	Bovidae	*Bos taurus*
Mamíferos mayores	Perissodactyla	Equidae	*Equus asinus*

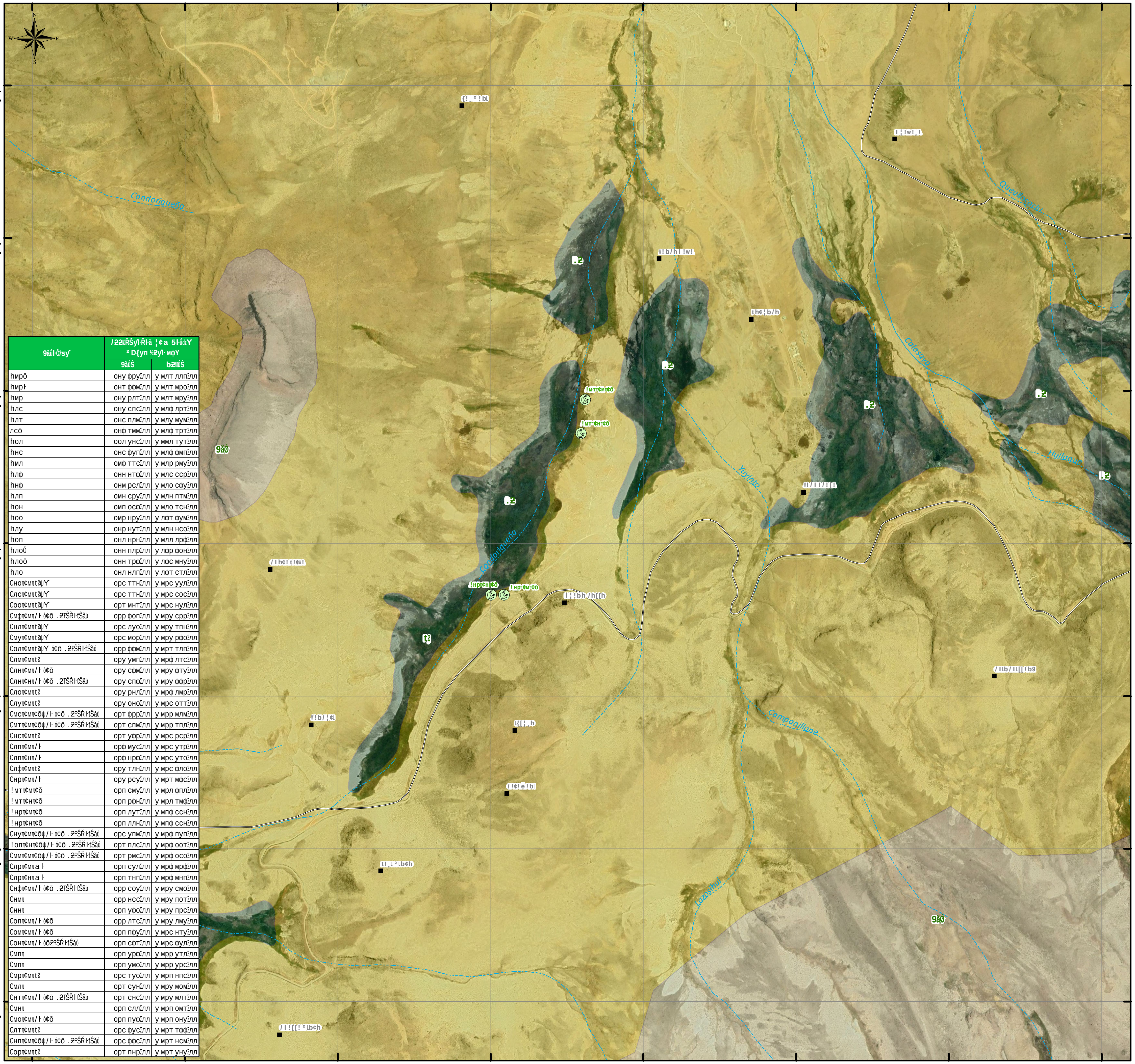
DATOS DE HERPETOFAUNA

Cuadro 4. Lista total de especies de anfibios y reptiles registrados en la temporada seca-2020

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Anura	Leptodactylidae	*Pleurodema marmoratum*	sapito marmoleado, che'glla
Anura	Bufonidae	*Rhinella spinulosa*	sapo
Anura	Telmatobiidae	*Telmatobius peruvianus*	rana acuática, k'ayra
Squamata	Liolaemidae	*Liolaemus cf-signifer*	lagartija, qalaiwa
		Liolaemus tacnae	lagartija, qalaiwa
	Colubridae	*Tachymenis peruviana*	culebra andina

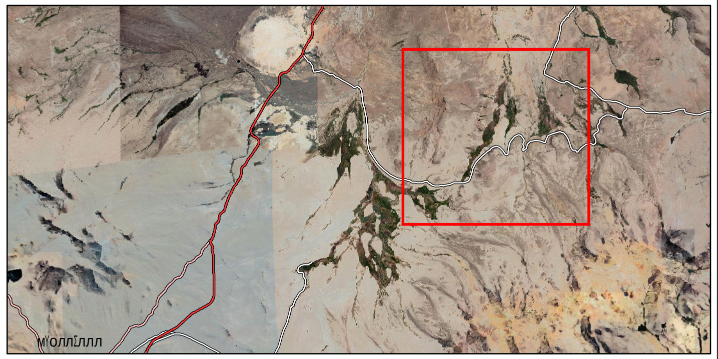
ANEXO 02

MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO



9ǎǘl·Ŏʌ5yƳ	/22ǘŘŜyl·Řl·ǎ ¦¢a 5l·ǘdzƳ ² D{yn ½2yl· мф Y	
	9ǎǘŜ	b2ǘŜ
hмрō	ону фруĿлл	у млт ллпĿлл
hмрl·	онт ффмĿлл	у млт мроĿлл
hмр	ону рлтĿлл	у млт мруĿлл
hлс	ону спсĿлл	у млф лртĿлл
hлт	онс плмĿлл	у млу мумĿлл
лсō	онф тммĿлл	у млф тртĿлл
hол	оол унсĿлл	у ммл тутĿлл
hнс	онс фупĿлл	у млф фмпĿлл
hмл	омф ттсĿлл	у млр рмуĿлл
hлф	онн нтфĿлл	у млс ссрĿлл
hнф	онм рслĿлл	у мло сфуĿлл
hлп	омн сруĿлл	у млн птмĿлл
hон	омп осфĿлл	у мло тснĿлл
hоо	омр нруĿлл	у лфт фумĿлл
hлу	онр нутĿлл	у млн нсоĿлл
hоп	онл нрнĿлл	у млл лрфĿлл
hлоŏ	онн плрĿлл	у лфр фонĿлл
hлоō	онн трфĿлл	у лфс мнуĿлл
hло	онл нлпĿлл	у лфт стлĿлл
Сноп¢мпtʔψƳ	орс ттнĿлл	у мрс уулĿлл
Слсп¢мпtʔψƳ	орс ттнĿлл	у мрс сосĿлл
Соопл¢мпtʔψƳ	орт мнтĿлл	у мрс нулĿлл
Смфп¢мп/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр фопĿлл	у мру сррĿлл
Снлп¢мпtʔψƳ	орс луоĿлл	у мру тпнĿлл
Смуп¢мпtʔψƳ	орс морĿлл	у мру рфоĿлл
Солп¢мпtʔψƳ ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр ффмĿлл	у мрт тлпĿлл
Слмп¢мпtʔ	ору умпĿлл	у мрф лтсĿлл
Слнп¢мп/l· ó¢ō	ору сфмĿлл	у мру футĿлл
Слнп¢нп/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	ору спфĿлл	у мру ффрĿлл
Слоп¢мпtʔ	ору рнлĿлл	у мрф лмрĿлл
Слуп¢мпtʔ	ору оноĿлл	у мрс оттĿлл
Смсп¢мп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт фррĿлл	у мрр млмĿлл
Смтп¢мп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт спмĿлл	у мрр тплĿлл
Снсп¢мпtʔ	орт уфрĿлл	у мрс рсрĿлл
Слпп¢мп/l·	орф мусĿлл	у мрс утрĿлл
Слпп¢нп/l·	орф нрфĿлл	у мрс утоĿлл
Слфп¢мпtʔ	ору тлнĿлл	у мрс флоĿлл
Снрп¢мп/l·	ору рсуĿлл	у мрт мфсĿлл
!мтп¢мп¢ō	орп смуĿлл	у мрл фплĿлл
!мтп¢нп¢ō	орп рфнĿлл	у мрл тмфĿлл
!нрп¢мп¢ō	орп лутĿлл	у мпф сснĿлл
!нрп¢нп¢ō	орп ллнĿлл	у мпф сснĿлл
Снуп¢мп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орс упмĿлл	у мрф пупĿлл
!опп¢нп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт плсĿлл	у мрф оотĿлл
Сммп¢мп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт рмсĿлл	у мрф осоĿлл
Слрп¢мпа l·	орп сулĿлл	у мрф мрфĿлл
Слрп¢нпа l·	орп тнпĿлл	у мрф мнпĿлл
Снфп¢мп/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр соуĿлл	у мру смоĿлл
Снмп	орр нссĿлл	у мру потĿлл
Сннп	орп уфоĿлл	у мру прсĿлл
Сопп¢мп/l· ó¢ō	орр лтсĿлл	у мру лмуĿлл
Сомп¢мп/l· ó¢ō	орп пфуĿлл	у мрс нтуĿлл
Сонп¢мп/l· ó2ŦŜŘl·fŜǎú	орп сфтĿлл	у мрс фулĿлл
Смпп	орп урфĿлл	у мрр утлĿлл
Смпп	орп умоĿлл	у мрр урсĿлл
Смрп¢мпtʔ	орс туоĿлл	у мрп нпсĿлл
Смлп	орт сунĿлл	у мру момĿлл
Снтп¢мп/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт снсĿлл	у мру млтĿлл
Смнп	орп сллĿлл	у мрп омтĿлл
Смоп¢мп/l· ó¢ō	орп пуфĿлл	у мрп онуĿлл
Слтп¢мпtʔ	орс фусĿлл	у мрт тффĿлл
Снпп¢мп¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орс ффсĿлл	у мрт нсмĿлл
Сорп¢мпtʔ	орт пнрĿлл	у мрт унуĿлл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ / ! / Ŀ j b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ![9{

#ǘŜl·ǎ dzǘōl·yl·ǎ — wŜŘ Øʌl·f yl·Ŏʌ2yl·f — vdzŜōǘl·Řl·ǎ
5ʌǎǘǘʌǘ2ǎ — wŜŘ Øʌl·f ŘŜLJl·ǘǘl·YŜyǘl·f — wǘ2ǎ
tǘ2Øʌyŏʌl· — wŜŘ Øʌl·f ØŜŎʌyl·f
5ŜLJl·ǘǘl·YŜyǘ2

#ǘŜl· ŘŜ Ŝǎǘdzdzʌ2

wф5ф bc лмтπнлнлπ{9b ! / 9πt9κ59 ! w

/2ōŜǘǘdzǘl· ØŜƎŜǘl·f

! ǘŜl· l·fǘ2l·yŘʌyl· Ŏ2yƳ Ŝǎŏl·ǎl· è ǎʌyƳ ØŜƎŜǘl·Ŏʌ5yƳ
.2ŦŜŘl·f
tl·ʔ2yl·f l·yŘʌy2

a 2yʌǘ2ǘŜ2 ōʌ2fs∃ʌŏ2

Cf2ǘl·

w9±Ŀ{!5h thwƳ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лфнр лфр м мфр н ĿƳ

{ʌǎǘŜYl· ŘŜ tǘ2èŜŎŏʌ5yƳ ¦yʌØŜǘǎl·f ¢ǘl·yǎØŜǘǎl·f ŘŜ a ŜǘŎl·ǘ2ǘ ó ¦¢a ú
5l·ǘdzƳ ² D{ yπĿ ½2yl· мф Y

twh¸9/¢hƳ aĿbπлм

twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢![t!w¢Ŀ/Ŀt!¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a ! t ! Ƴ

a ! t ! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[jDĿ/h π C[hw!

¦ .Ŀ / ! / Ŀ j bƳ

tǘ2Øʌyŏʌl·Ƴ a l·ǘʌǎŏl·f bʌŜǘ2Ŀ Ŀf2
5ŜLJl·ǘǘl·YŜyǘ2Ƴ a 2ljdzŜ∃dzl·

9[!.hw!5h thwƳ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

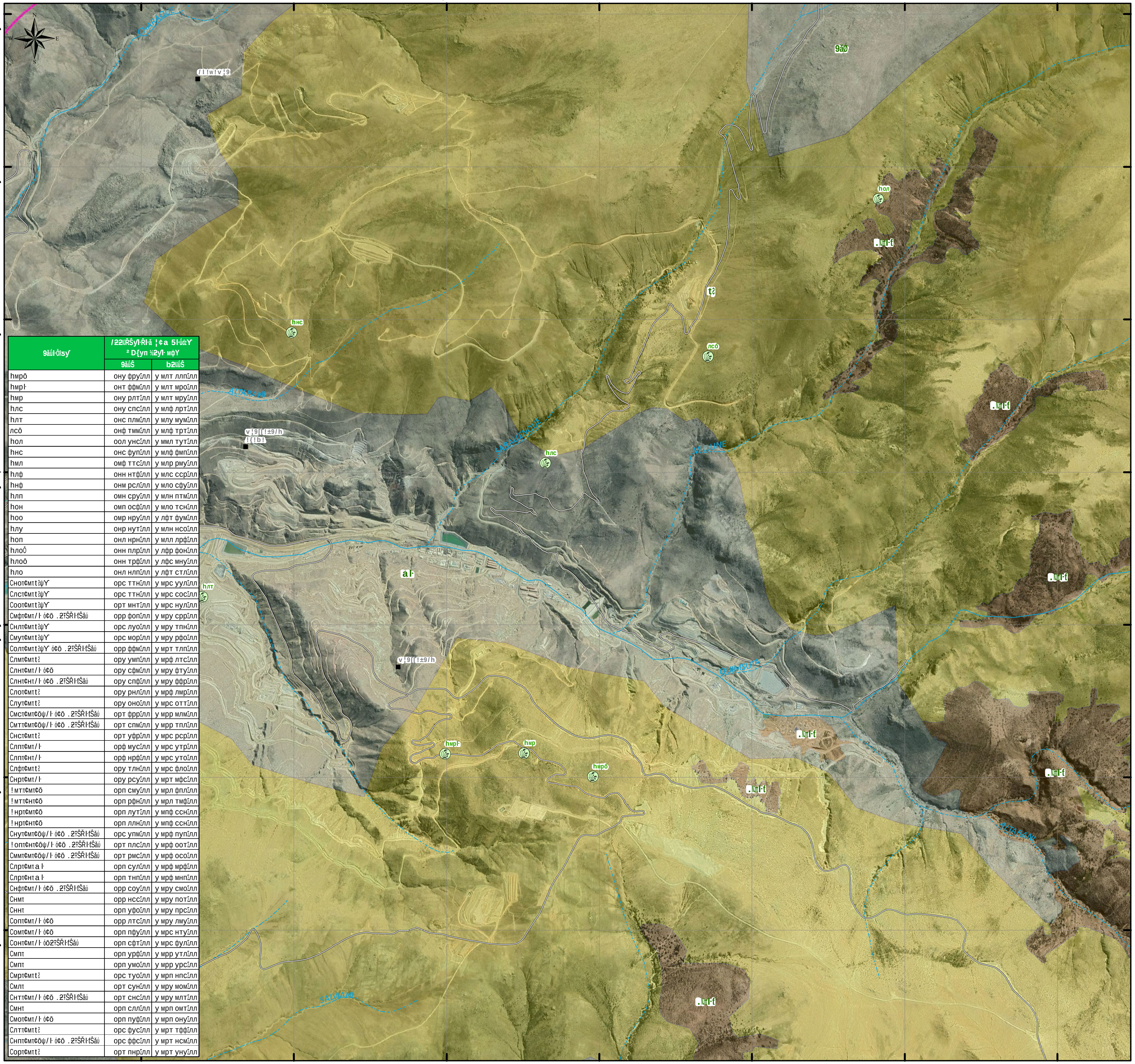
/[Ŀ9b¢9Ƴ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

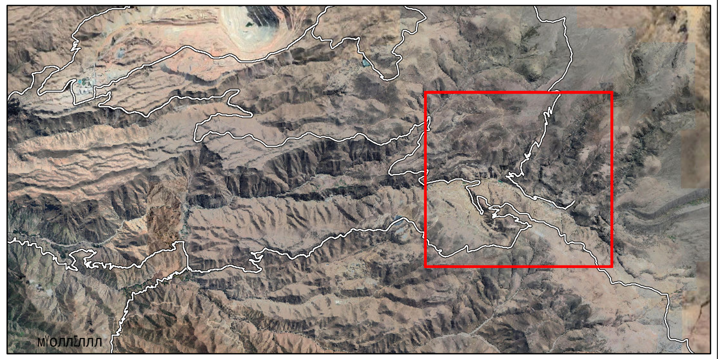
9{/![!Ƴ мƳнрĿллл

C9/I!Ƴ {9¢Ŀ9a .w9Ŀ нлнл

bc a ! t ! Ƴ **C[hπлн**

C¦9b¢9Ƴ ĿDbĿĿb9ĿĿ a¢/Ŀ{9wb!btĿC5a



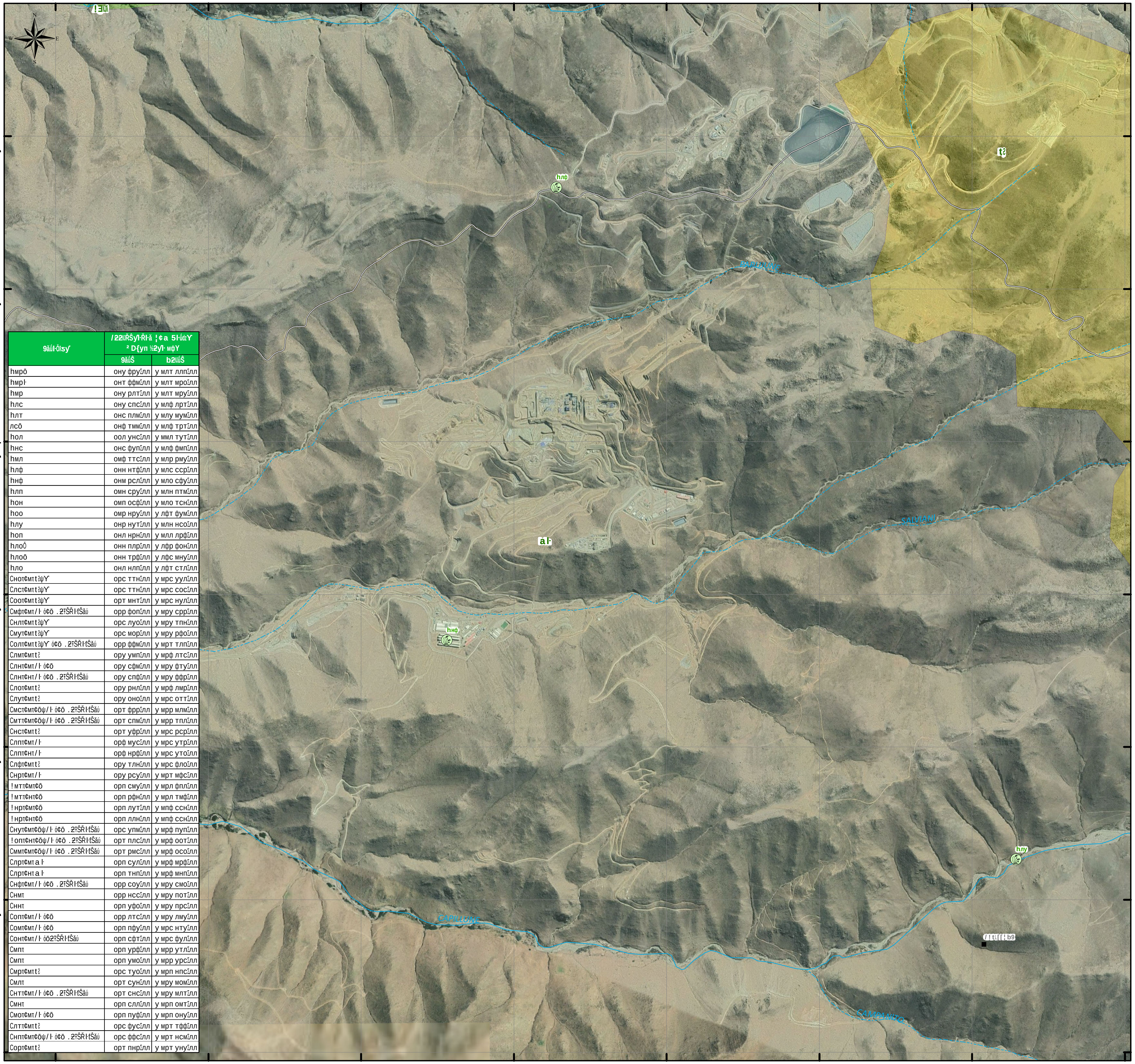


JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

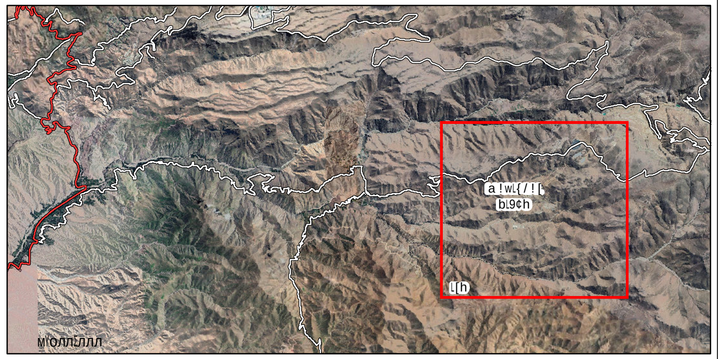
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

Fondo de Desarrollo de Moquegua



9ăůl·Ŏʌ5yʹ	/22ŊŘŜyl·Řl·ă ¦¢a 5l·ŭdzY ² D{yn ½2yl· мфY	
	9ăůŜ	b2ŊůŜ
hмрō	ону фруΣлл	у млт ллпΣлл
hмрl·	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону рлтΣлл	у млт мруΣлл
hлс	ону спсΣлл	у млф лртΣлл
hлт	онс плмΣлл	у млу мумΣлл
лсō	онф тммΣлл	у млф тртΣлл
hол	оол унсΣлл	у ммл тутΣлл
hнс	онс фупΣлл	у млф фмпΣлл
hмл	омф ттсΣлл	у млр рмуΣлл
hлф	онн нтфΣлл	у млс ссрΣлл
hнф	онм рслΣлл	у мло сфуΣлл
hлп	омн сруΣлл	у млн птмΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
hлу	онр нутΣлл	у млн нсоΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hлоŎ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
hлоō	онн трфΣлл	у лфс мнуΣлл
hло	онл нлпΣлл	у лфт стлΣлл
Сноπ¢мπtʔψϒ	орс ттнΣлл	у мрс уулΣлл
Слсπ¢мπtʔψϒ	орс ттнΣлл	у мрс сосΣлл
Сооπ¢мπtʔψϒ	орт мнтΣлл	у мрс нулΣлл
Смфπ¢мπ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орр фопΣлл	у мру сррΣлл
Снлπ¢мπtʔψϒ	орс луоΣлл	у мру тпнΣлл
Смуπ¢мπtʔψϒ	орс морΣлл	у мру рфоΣлл
Солπ¢мπtʔψϒ ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орр ффмΣлл	у мрт тлпΣлл
Слмπ¢мπtʔ	ору умпΣлл	у мрф лтсΣлл
Слнπ¢мπ/l· ό¢ō	ору сфмΣлл	у мру фтуΣлл
Слнπ¢нπ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	ору спфΣлл	у мру ффрΣлл
Слоπ¢мπtʔ	ору рнлΣлл	у мрф лмрΣлл
Слуπ¢мπtʔ	ору оноΣлл	у мрс оттΣлл
Смсπ¢мπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орт фррΣлл	у мрр млмΣлл
Смтπ¢мπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орт спмΣлл	у мрр тплΣлл
Снсπ¢мπtʔ	орт уфрΣлл	у мрс рсрΣлл
Слпπ¢мπ/l·	орф мусΣлл	у мрс утрΣлл
Слпπ¢нπ/l·	орф нрфΣлл	у мрс утоΣлл
Слфπ¢мπtʔ	ору тлнΣлл	у мрс флоΣлл
Снрπ¢мπ/l·	ору рсуΣлл	у мрт мфсΣлл
!мтπ¢мπ¢ō	орп смуΣлл	у мрл фплΣлл
!мтπ¢нπ¢ō	орп рфнΣлл	у мрл тмфΣлл
!нрπ¢мπ¢ō	орп лутΣлл	у мпф ссн Σлл
!нрπ¢нπ¢ō	орп ллнΣлл	у мпф сснΣлл
Снуπ¢мπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орс упмΣлл	у мрф пупΣлл
!опπ¢нπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орт плсΣлл	у мрф оотΣлл
Сммπ¢мπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орт рмсΣлл	у мрф осоΣлл
Слрπ¢мπa l·	орп сулΣлл	у мрф мрфΣлл
Слрπ¢нπa l·	орп тнпΣлл	у мрф мнпΣлл
Снфπ¢мπ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орр соуΣлл	у мру смоΣлл
Снмπ	орр нссΣлл	у мру потΣлл
Сннπ	орр уфоΣлл	у мру прсΣлл
Сопπ¢мπ/l· ό¢ō	орр лтсΣлл	у мру лмуΣлл
Сомπ¢мπ/l· ό¢ō	орп пфуΣлл	у мрс нтуΣлл
Сонπ¢мπ/l· όō2ŧŜŘl·fŜăύ	орп сфтΣлл	у мрс фулΣлл
Смпπ	орп урфΣлл	у мрр утлΣлл
Смпπ	орп умоΣлл	у мрр урсΣлл
Смрπ¢мπtʔ	орс туоΣлл	у мрп нпсΣлл
Смлπ	орт сунΣлл	у мру момΣлл
Снтπ¢мπ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орт снсΣлл	у мру млтΣлл
Смнπ	орп сллΣлл	у мрп омтΣлл
Смоπ¢мπ/l· ό¢ō	орп пуфΣлл	у мрп онуΣлл
Слтπ¢мπtʔ	орс фусΣлл	у мрт тффΣлл
Снпπ¢мπ¢ōψ/l· ό¢ō .2ŧŜŘl·fŜăύ	орс ффсΣлл	у мрт нсмΣлл
Сорπ¢мπtʔ	орт пнрΣлл	у мрт унуΣлл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ/ ! /Ŀ j b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ![9{

#ŊŜl·ă dzŊōl·yl·ă — 5ʌăůŊʌů2ă — tŊ2Øʌyʌl· — 5ŜĿJl·Ŋůl·YŜyů2
wŜŘ Øʌl·f yl·Ŏʌ2yl·f — wŜŘ Øʌl·f ŘŜĿJl·Ŋůl·YŜyůl·f — wŜŘ Øʌl·f ØŜŎʌyl·f
vdzŜōŊl·Řl·ă — wʝ2ă

#ŊŜl· ŘŜ ŜăůdzŘʌ2

wφ5φ bc лмтπнлнлπ{9b ! /9πt9κ59 ! w

/2ōŜŊůdzŊl· ØŜƎŜůl·f

! ƎŊʌŎdzfůdzŊl· Ŏ2ăůŜŊl· è l·yŘʌyl·
a l·ů2ŊŊl·f l·ŊōdzăůʌØ2
tl·ʔ2yl·f l·yŘʌy2

a 2yʌů2ŊŜ2 ōʌ2fʒƎʌŎ2

Cf2Ŋl·

wϑ±Ŀ{ ! 5h thwϒ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лφнр лφр м мφр н ĮΥ

{ʌăůŜYl· ŘŜ tŊ2èŜŎŎʌʒyʹ ¦yʌØŜŊăl·f ¢Ŋl·yăØŜŊăl·f ŘŜ aŜŊŎl·ů2Ŋ ό ¦¢a ύ
5l·ůdzY ² D{ ynΣ ½2yl· мф Y

twh¸9/¢hϒ aĿbπлм

twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢! [t ! w¢Ŀ/Ŀt ! ¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[! ±9/h

a ! t ! ϒ

a ! t ! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[j DĿ/ h π C[hw !

¦ .Ŀ/ ! /Ŀ j bϒ

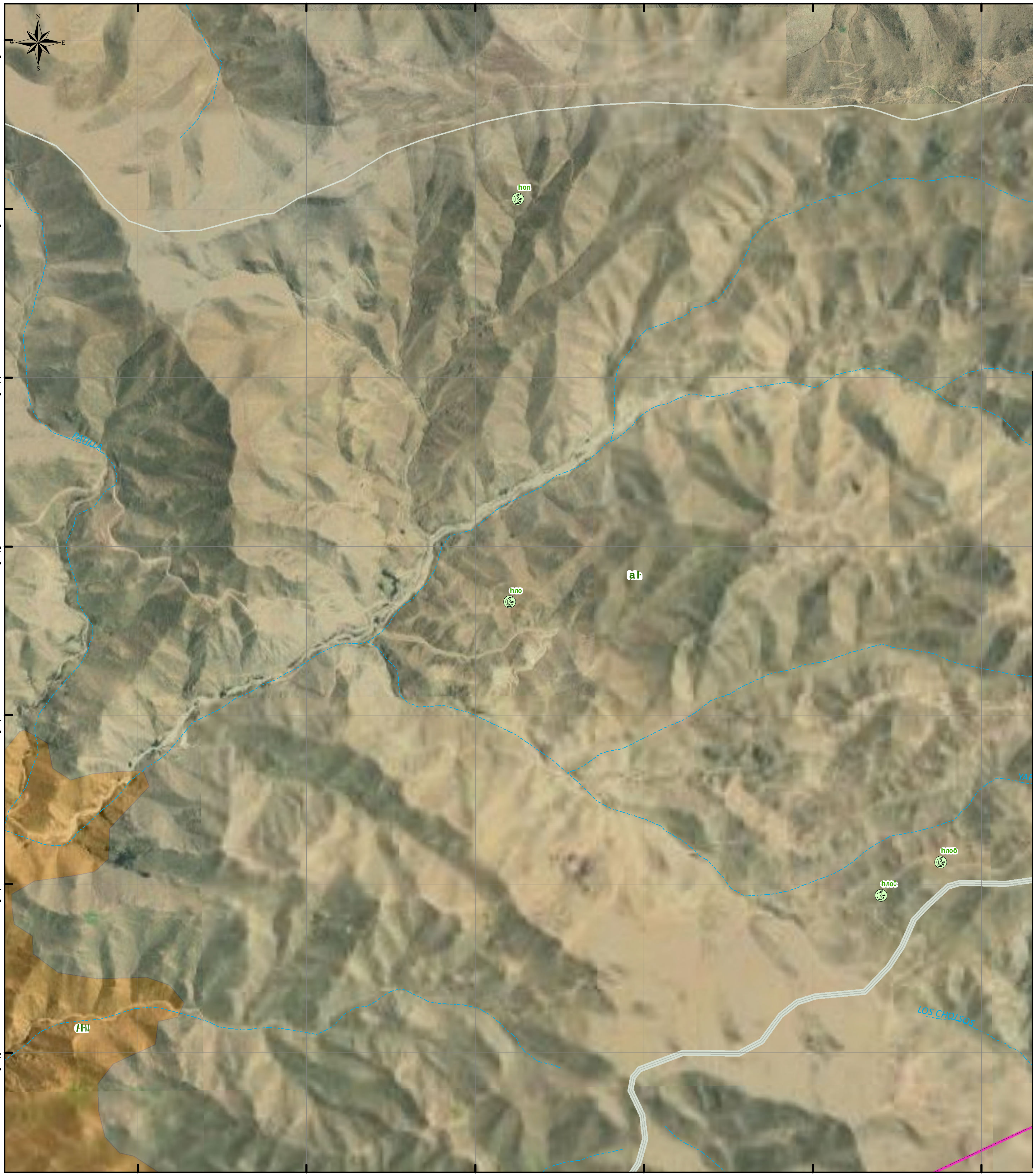
tŊ2Øʌyʌl·ϒ a l·ŊʌŎl·f bʌŜů2Σ Ŀf2
5ŜĿJl·Ŋůl·YŜyů2ϒ a 2ljdzŜƎdzl·

9[! . hw ! 5h thwϒ — ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/[Ŀ9b¢9ϒ — FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

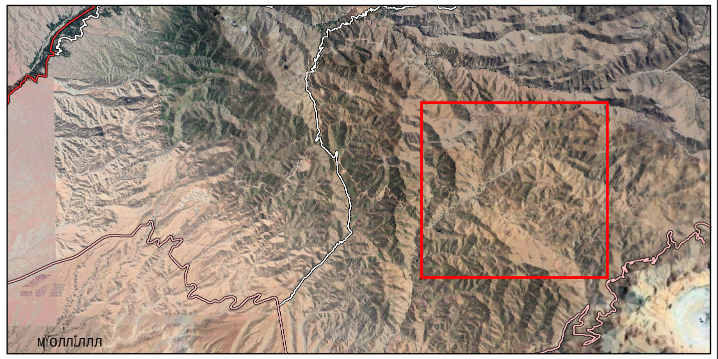
9{ / ! [! ϒ	C9 / l ! ϒ	bc a ! t ! ϒ
мΥнрΣллл	{9¢Ŀ9 a . w9Σ нлнл	C[hπлп

C¦9b¢9ϒ ĿDbΣĿb9ĿΣ a ¢/Σ {9wb ! b tΣ C5 a



hмрō	ону фруǃлл	у млт ллпǃлл
hмрI·	онт ффмǃлл	у млт мроǃлл
hмр	ону рлтǃлл	у млт мруǃлл
hлс	ону спсǃлл	у млф лртǃлл
hлт	онс плмǃлл	у млу мумǃлл
лсō	онф тммǃлл	у млф тртǃлл
hол	оол унсǃлл	у ммл тутǃлл
hнс	онс фупǃлл	у млф фмпǃлл
hмл	омф ттсǃлл	у млр рмуǃлл
hлф	онн нтфǃлл	у млс ссрǃлл
hнф	онм рслǃлл	у мло сфуǃлл
hлп	омн сруǃлл	у млн птмǃлл
hон	омп осфǃлл	у мло тснǃлл
hоо	омр нруǃлл	у лфт фумǃлл
hлу	онр нутǃлл	у млн нсоǃлл
hоп	онл нрнǃлл	у млл лрфǃлл
hлоǑ	онн плрǃлл	у лфр фонǃлл
hлоō	онн трфǃлл	у лфс мнуǃлл
hло	онл нлпǃлл	у лфт стлǃлл
Сноп¢мпtʔψϒ	орс ттнǃлл	у мрс уулǃлл
Слсп¢мпtʔψϒ	орс ттнǃлл	у мрс сосǃлл
Соoп¢мпtʔψϒ	орт мнтǃлл	у мрс нулǃлл
Смфп¢мп/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орр фопǃлл	у мру српǃлл
Снлп¢мпtʔψϒ	орс луоǃлл	у мру тпнǃлл
Смуп¢мпtʔψϒ	орс морǃлл	у мру рфоǃлл
Солп¢мпtʔψϒ ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орр ффмǃлл	у мрт тлпǃлл
Слмп¢мпtʔ	ору умпǃлл	у мрф лтсǃлл
Слнп¢мп/І· ό¢ō	ору сфмǃлл	у мру фтуǃлл
Слнп¢нп/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	ору спфǃлл	у мру ффрǃлл
Слоп¢мпtʔ	ору рнлǃлл	у мрф лмрǃлл
Слуп¢мпtʔ	ору оноǃлл	у мрс оттǃлл
Смсп¢мп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орт фррǃлл	у мрр млмǃлл
Смтп¢мп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орт спмǃлл	у мрр тплǃлл
Снсп¢мпtʔ	орт уфрǃлл	у мрс рсрǃлл
Слпп¢мп/І·	орф мусǃлл	у мрс утрǃлл
Слпп¢нп/І·	орф нрфǃлл	у мрс утоǃлл
Слфп¢мпtʔ	ору тлнǃлл	у мрс флоǃлл
Снрп¢мп/І·	ору рсуǃлл	у мрт мфсǃлл
!мтп¢мп¢ō	орп смуǃлл	у мрл фплǃлл
!мтп¢нп¢ō	орп рфнǃлл	у мрл тмфǃлл
!нрп¢мп¢ō	орп лутǃлл	у мпф сснǃлл
!нрп¢нп¢ō	орп ллнǃлл	у мпф сснǃлл
Снуп¢мп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орс упмǃлл	у мрф пупǃлл
!опп¢нп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орт плсǃлл	у мрф оотǃлл
Сммп¢мп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орт рмсǃлл	у мрф осоǃлл
Слрп¢мп a І·	орп сулǃлл	у мрф мрфǃлл
Слрп¢нп a І·	орп тнпǃлл	у мрф мнпǃлл
Снфп¢мп/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орр соуǃлл	у мру смоǃлл
Снмп	орр нссǃлл	у мру потǃлл
Сннп	орп уфоǃлл	у мру прсǃлл
Сопп¢мп/І· ό¢ō	орр лтсǃлл	у мру лмуǃлл
Сомп¢мп/І· ό¢ō	орп пфуǃлл	у мрс нтуǃлл
Сонп¢мп/І· όō2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орп сфтǃлл	у мрс фулǃлл
Смпп	орп урфǃлл	у мрр утлǃлл
Смпп	орп умоǃлл	у мрр урсǃлл
Смрп¢мпtʔ	орс туоǃлл	у мрп нпсǃлл
Смлп	орт сунǃлл	у мру момǃлл
Снтп¢мп/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орт снсǃлл	у мру млтǃлл
Смнп	орп слпǃлл	у мрп омтǃлл
Смоп¢мп/І· ό¢ō	орп пуфǃлл	у мрп онуǃлл
Слтп¢мпtʔ	орс фусǃлл	у мрт тффǃлл
Снпп¢мп¢ōψ/І· ό¢ō .2ŦŜŘІ·ŧŜăύ	орс ффсǃлл	у мрт нсмǃлл
Сорп¢мпtʔ	орт пнрǃлл	у мрт унуǃлл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ/ ! /Ŀ j b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ! [9{

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

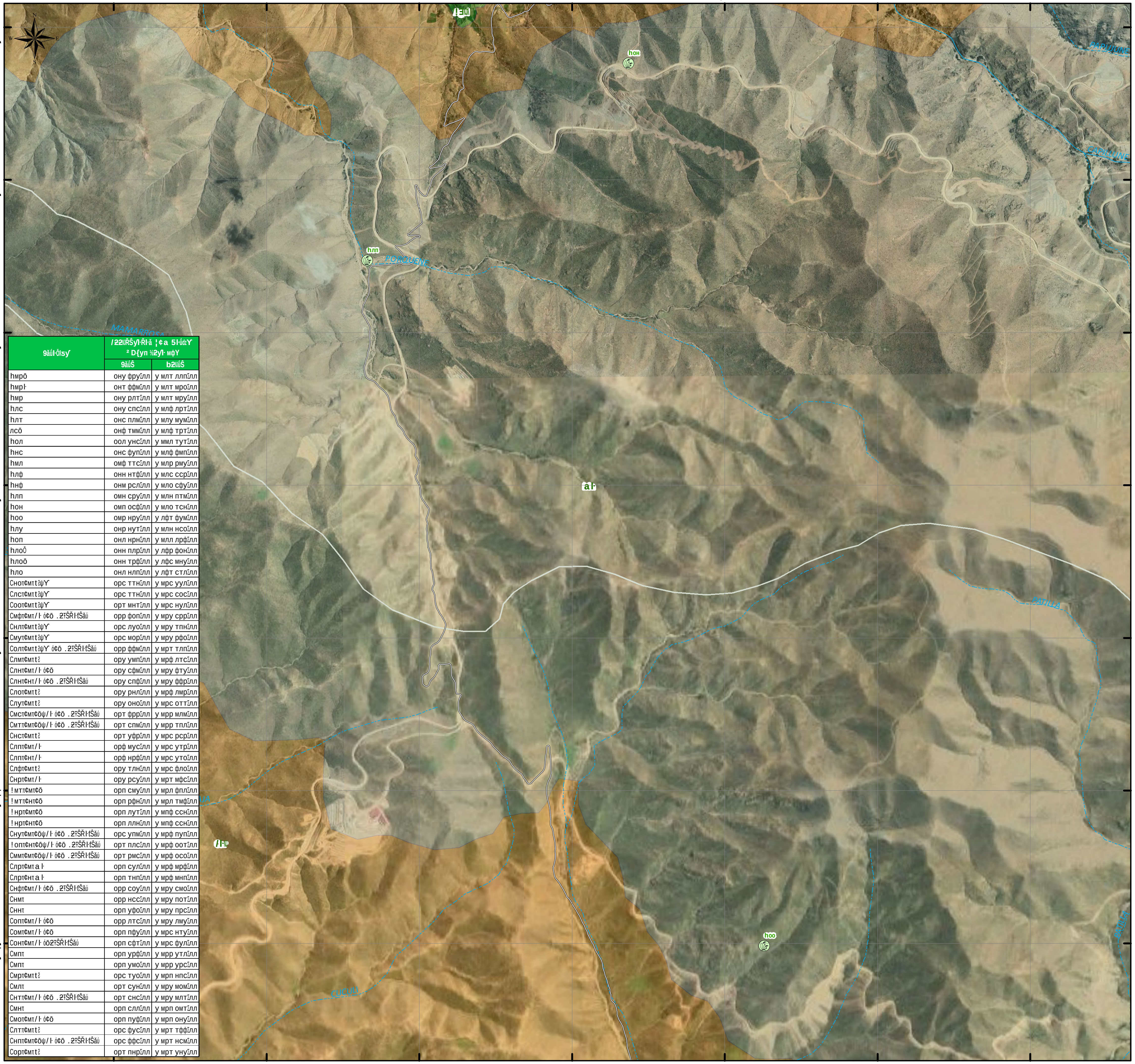
twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢! [t ! w¢Ŀ/Ŀt ! ¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v ¦ 9[[! ±9/h

a ! t ! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[j DĿ/ h π
C[hw!

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

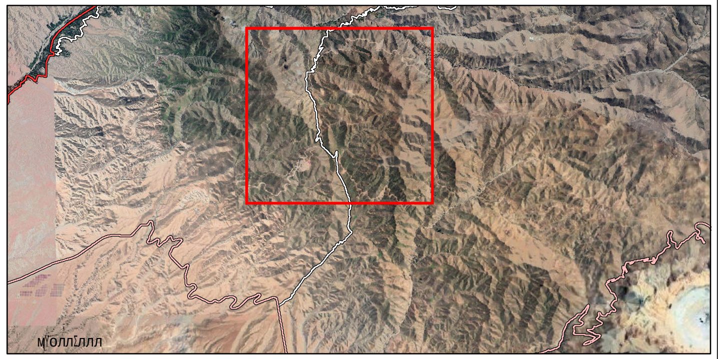
Fondo de Desarrollo de Moquegua

C[hπлр



9ǎúl·Ŏʌ5yʹ	/22ǸŘŜyl·Řl·ǎ ¦¢a 5l·úǳY ² D{yn ½2yl· мфY	
	9ǎúŜ	b2ǸúŜ
hмрō	ону фру˫лл	у млт ллп˫лл
hмрl·	онт ффм˫лл	у млт мро˫лл
hмр	ону рлт˫лл	у млт мру˫лл
hлс	ону спс˫лл	у млф лрт˫лл
hлт	онс плм˫лл	у млу мум˫лл
лсō	онф тмм˫лл	у млф трт˫лл
hол	оол унс˫лл	у ммл тут˫лл
hнс	онс фуп˫лл	у млф фмп˫лл
hмл	омф ттс˫лл	у млр рму˫лл
hлф	онн нтф˫лл	у млс сср˫лл
hнф	онм рсл˫лл	у мло сфу˫лл
hлп	омн сру˫лл	у млн птм˫лл
hон	омп осф˫лл	у мло тсн˫лл
hoo	омр нру˫лл	у лфт фум˫лл
hлу	онр нут˫лл	у млн нсо˫лл
hоп	онл нрн˫лл	у млл лрф˫лл
hлоŎ	онн плр˫лл	у лфр фон˫лл
hлоō	онн трф˫лл	у лфс мну˫лл
hло	онл нлп˫лл	у лфт стл˫лл
Снопȼмπtʔψϒ	орс ттн˫лл	у мрс уул˫лл
Слспȼмπtʔψϒ	орс ттн˫лл	у мрс сос˫лл
Соопȼмπtʔψϒ	орт мнт˫лл	у мрс нул˫лл
Смфпȼмπ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр фоп˫лл	у мру срр˫лл
Снлпȼмπtʔψϒ	орс луо˫лл	у мру тпн˫лл
Смупȼмπtʔψϒ	орс мор˫лл	у мру рфо˫лл
Солпȼмπtʔψϒ ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр ффм˫лл	у мрт тлп˫лл
Слмпȼмπtʔ	ору умп˫лл	у мрф лтс˫лл
Слнпȼмπ/l· ó¢ō	ору сфм˫лл	у мру фту˫лл
Слнпȼнπ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	ору спф˫лл	у мру ффр˫лл
Слопȼмπtʔ	ору рнл˫лл	у мрф лмр˫лл
Слупȼмπtʔ	ору оно˫лл	у мрс отт˫лл
Смспȼмπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт фрр˫лл	у мрр млм˫лл
Смтпȼмπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт спм˫лл	у мрр тпл˫лл
Снспȼмπtʔ	орт уфр˫лл	у мрс рср˫лл
Слппȼмπ/l·	орф мус˫лл	у мрс утр˫лл
Слппȼнπ/l·	орф нрф˫лл	у мрс уто˫лл
Слфпȼмπtʔ	ору тлн˫лл	у мрс фло˫лл
Снрпȼмπ/l·	ору рсу˫лл	у мрт мфс˫лл
!мтпȼмпȼō	орп сму˫лл	у мрл фпл˫лл
!мтпȼнпȼō	орп рфн˫лл	у мрл тмф˫лл
!нрпȼмпȼō	орп лут˫лл	у мпф ссн˫лл
!нрпȼнпȼō	орп ллн˫лл	у мпф ссн˫лл
Снупȼмπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орс упм˫лл	у мрф пуп˫лл
!оппȼнπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт плс˫лл	у мрф оот˫лл
Сммпȼмπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт рмс˫лл	у мрф осо˫лл
Слрпȼмπa l·	орп сул˫лл	у мрф мрф˫лл
Слрпȼнπa l·	орп тнп˫лл	у мрф мнп˫лл
Снфпȼмπ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орр соу˫лл	у мру смо˫лл
Снмπ	орр нсс˫лл	у мру пот˫лл
Сннπ	орп уфо˫лл	у мру прс˫лл
Сопπȼмπ/l· ó¢ō	орр лтс˫лл	у мру лму˫лл
Сомπȼмπ/l· ó¢ō	орп пфу˫лл	у мрс нту˫лл
Сонпȼмπ/l· óō2ŦŜŘl·fŜǎú	орп сфт˫лл	у мрс фул˫лл
Смпπ	орп урф˫лл	у мрр утл˫лл
Смпπ	орп умо˫лл	у мрр урс˫лл
Смрпȼмπtʔ	орс туо˫лл	у мрп нпс˫лл
Смлπ	орт сун˫лл	у мру мом˫лл
Снтпȼмπ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орт снс˫лл	у мру млт˫лл
Смнπ	орп слл˫лл	у мрп омт˫лл
Смопȼмπ/l· ó¢ō	орп пуф˫лл	у мрп ону˫лл
Слтпȼмπtʔ	орс фус˫лл	у мрт тфф˫лл
Снппȼмπ¢ōψ/l· ó¢ō .2ŦŜŘl·fŜǎú	орс ффс˫лл	у мрт нсм˫лл
Сорпȼмπtʔ	орт пнр˫лл	у мрт уну˫лл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ/ ! /Ŀj b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ! [9{

#ǸŜl·ǎ ǳǸōl·yl·ǎ — wŜŘ ǿʌl·f yl·Ŏʌ2yl·f — vǳŜōǸl·Řl·ǎ
5ʌǎúǸʌú2ǎ — wŜŘ ǿʌl·f ŘŜLJl·Ǹúl·YŜyúl·f — wǸ2ǎ
tǸ2ǿʌyŎʌl· — wŜŘ ǿʌl·f ǿŜŎʌyl·f
5ŜLJl·Ǹúl·YŜyú2

#ǸŜl· ŘŜ ŜǎúǳŘʌ2

wφ5φ bc лмтπнлнлπ{9b ! /9πt9к59 ! w

/2ōŜǸúǳǸl· ǿŜƎŜúl·f

! ƎǸʌŎǳfúǳǸl· Ŏ2ǎúŜǸl· è l·yŘʌyl·
/ l·ǸŘ2yl·f
a l·ú2ǸǸl·f l·Ǹōǳǎúʌǿĭ2

a 2yʌú2ǸŜ2 ōʌ2fƨƎʌŎ2

Cf2Ǹl·

w9±Ŀ{ ! 5h thwʹ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лφнр лφр м мφр н ʅY

{ʌǎúŜYl· ŘŜ tǸ2èŜŎŎʌ5yʹ ¦yʌǿŜǸǎl·f ¢Ǹl·yǎǿŜǸǎl·f ŘŜ a ŜǸŎl·ú2Ǹ ó ¦¢a ú
5l·úǳY ² D{ yn˫ ½2yl· мφ Y

twh¸9/¢hʹ aĿbπлм

twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢! [t! w¢Ŀ/Ŀt! ¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v ¦ 9[[! ±9/h

a ! t! ʹ

a ! t! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[jDĿ/h π
C[hw!

¦ .Ŀ/ ! /Ŀj bʹ

tǸ2ǿʌyŎʌl·ʹ a l·ǸʌǎŎl·f bʌŜú2˫ Ŀf2
5ŜLJl·Ǹúl·YŜyú2ʹ a 2ljǳŜƎǳl·

9[! .hw! 5h thwʹ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/ [Ŀ9b¢9ʹ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{ / ! [!ʹ мʹнр˫ллл

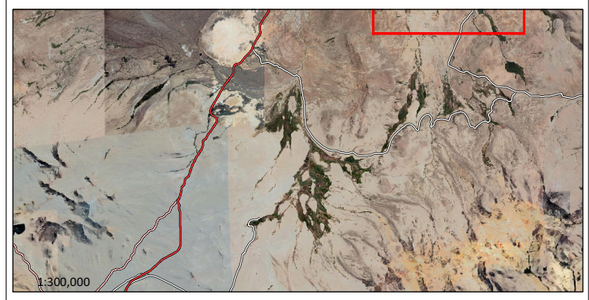
C9/ I ! ʹ {9¢Ŀ9 a .w9˫ нлнл

bc a ! t! ʹ C[hπлс

C¦9b¢9ʹ ĿDbĭ Ŀb9Ŀ˫ a ¢/˫ {9wb ! b tĭ C5 a

Estación	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19K	
	Este	Norte
O15b	328 958,00	8 107 004,00
O15a	327 991,00	8 107 153,00
O15	328 507,00	8 107 158,00
O06	328 646,00	8 109 057,00
O07	326 401,00	8 108 181,00
06b	329 711,00	8 109 757,00
O30	330 826,00	8 110 787,00
O26	326 984,00	8 109 914,00
O10	319 776,00	8 105 518,00
O09	322 279,00	8 106 665,00
O29	321 560,00	8 103 698,00
O04	312 658,00	8 102 471,00
O32	314 369,00	8 103 762,00
O33	315 258,00	8 097 981,00
O08	325 287,00	8 102 263,00
O34	320 252,00	8 100 059,00
O03c	322 405,00	8 095 932,00
O03b	322 759,00	8 096 128,00
O03	320 204,00	8 097 670,00
F23-T1-Pj_m	356 772,00	8 156 880,00
F06-T1-Pj_m	356 772,00	8 156 636,00
F33-T1-Pj_m	357 127,00	8 156 280,00
F19-T1-Ca (Tb Bofedales)	355 934,00	8 158 655,00
F20-T1-Pj_m	356 083,00	8 158 742,00
F18-T1-Pj_m	356 135,00	8 158 593,00
F30-T1-Pj_m (Tb Bofedales)	355 991,00	8 157 704,00
F01-T1-Pj	358 814,00	8 159 076,00
F02-T1-Ca (Tb	358 691,00	8 158 978,00
F02-T2-Ca (Tb Bofedales)	358 649,00	8 158 995,00
F03-T1-Pj	358 520,00	8 159 015,00
F08-T1-Pj	358 323,00	8 156 377,00
F16-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 955,00	8 155 101,00
F17-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 641,00	8 155 740,00
F26-T1-Pj	357 895,00	8 156 565,00
F04-T1-Ca	359 186,00	8 156 875,00
F04-T2-Ca	359 259,00	8 156 873,00
F09-T1-Pj	358 702,00	8 156 903,00
F25-T1-Ca	358 568,00	8 157 196,00
A17-T1-Tb	354 618,00	8 150 940,00
A17-T2-Tb	354 592,00	8 150 719,00
A25-T1-Tb	354 087,00	8 149 662,00
A25-T2-Tb	354 002,00	8 149 662,00
F28-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	356 841,00	8 159 484,00
A34-T2-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 406,00	8 159 337,00
F11-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	357 516,00	8 159 363,00
F05-T1-Ma	354 680,00	8 159 159,00
F05-T2-Ma	354 724,00	8 159 124,00
F29-T1-Ca (Tb Bofedales)	355 638,00	8 158 613,00
F21-	355 266,00	8 158 437,00
F22-	354 893,00	8 158 456,00
F34-T1-Ca (Tb	355 076,00	8 158 018,00
F31-T1-Ca (Tb	354 498,00	8 156 278,00
F32-T1-Ca (bofedales)	354 697,00	8 156 980,00
F14-	354 859,00	8 155 870,00
F14-	354 813,00	8 155 856,00
F15-T1-Pj	356 783,00	8 154 246,00
F10-	357 682,00	8 158 131,00
F27-T1-Ca (Tb Bofedales)	357 626,00	8 158 107,00
F12-	354 600,00	8 154 317,00
F13-T1-Ca (Tb	354 489,00	8 154 328,00
F07-T1-Pj	356 986,00	8 157 799,00
F24-T1-Tb_Ca (Tb Bofedales)	356 996,00	8 157 261,00
F35-T1-Pj	357 425,00	8 157 828,00

MAPA DE UBICACIÓN



SIGNOS CONVENCIONALES

- Áreas urbanas
- Distritos
- Provincia
- Departamento
- Red vial nacional
- Red vial departamental
- Red vial vecinal
- Quebradas
- Ríos

Área de estudio

R.D. N° 017-2020-SENACE-PE/DEAR

Cobertura vegetal

- Bofedal
- Pajonal andino

Monitoreo biológico

- Flora

REVISADO POR:

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

0 0.25 0.5 1 1.5 2 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

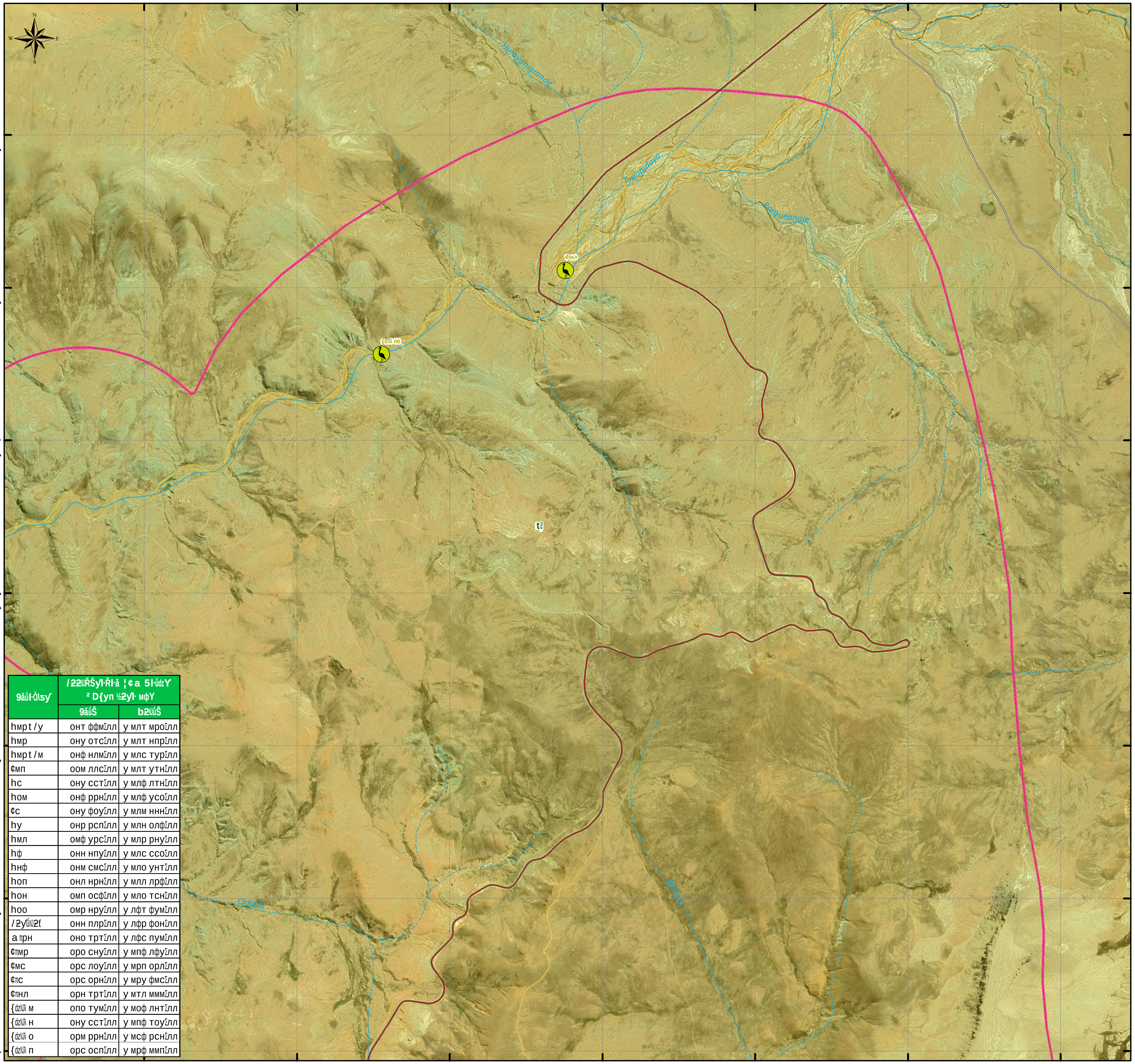
ELABORADO POR: ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

CLIENTE: FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

ESCALA:	FECHA:	N° MAPA:
1:25,000	SETIEMBRE, 2020	FLO-01

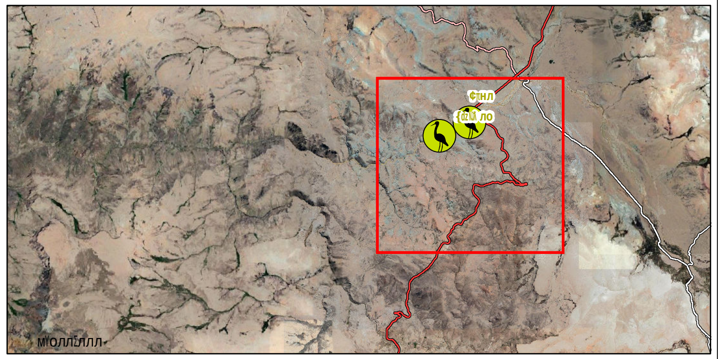
FUENTE: IGN, INEI, MTC, SERNANP, FDM

AVES



9ăůl·Ŏλ5y	/22ŊŘŜyl·Řl·ă ¦¢a 5l·ůdzY ² D{yп ½2yl· мфY	
	9ăůŜ	b2ŊůŜ
hмpt/y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмp	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмpt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/2yůŊ2ƭ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzŊλ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzŊλ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzŊλ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzŊλ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a!t! 59 ¦.Ŀ/!/Ŀjb



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb![9{

#ŊŜl· dzŊōl·yΊ·ă
5λăůŊλů2ă
tŊ2ØλyŎλl·
5ŜĿJl·Ŋůl·YŜyů2
wŜŘ Øλl·f yΊ·Ŏλ2yΊ·f
wŜŘ Øλl·f ŘŜĿJl·Ŋůl·YŜyůl·f
wŜŘ Øλl·f ØŜŎλyΊ·f
vdzŜōŊl·Řl·ă
wŊ2ă

#ŊŜl· ŘŜ ŜăůdzŘλ2

w¢5¢ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9κ59!w

/2ōŜŊůdzŊl· ØŜ∃Ŝůl·f

tl·ƨ2yΊ·f l·yŘλy2

a2yλů2ŊŜ2 ōλ2ƭ5∃λŎ2

l ŜŊĿJŜů2ŦI·dzyΊ·

w9±Ŀ{!5h thwY

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лπнр лπр м мπр н ĮY

{λăůŜYl· ŘŜ tŊ2èŜŎŎλ5y ¦yλØŜŊăl·f ¢Ŋl·yăØŜŊăl·f ŘŜ a ŜŊŎl·ů2Ŋ ó ¦¢a ú
5l·ůdzY ² D{ yпΣ ½2yl· мф Y

twh¸9/¢hY aĿbπлм

twhDw! a! 59 ahbĿ¢hw9h !a .Ŀ9b¢![t!w¢Ŀ/Ŀt!¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Y

a!t! 59 9{¢!/Ŀhb9{ 59 ahbĿ¢hw9h .Ŀh[jDĿ/hπ hwbĿ¢hC!¦b!

¦.Ŀ/!/ĿjbY

tŊ2ØλyŎλl·Y a l·ŊλăŎl·f bλŜů2Σ Ŀƭ2
5ŜĿJl·Ŋůl·YŜyů2Y a2IjdzŜ∃dzl·

9[!.hw!5h thwY

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

/[Ŀ9b¢9Y

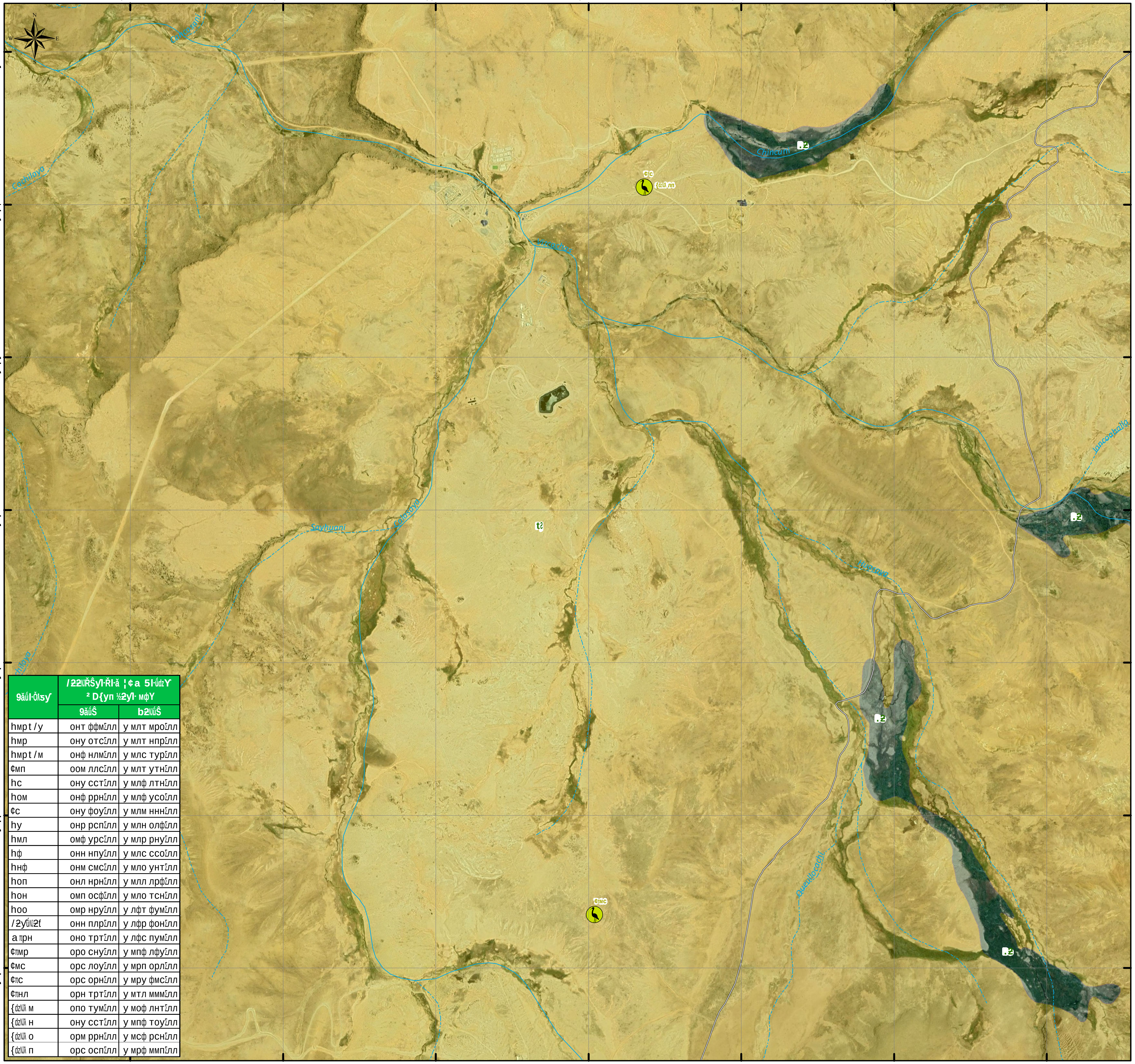
Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Y мYнрΣллл

C9/I!Y {9¢Ŀ9a .w9Σ нлнл

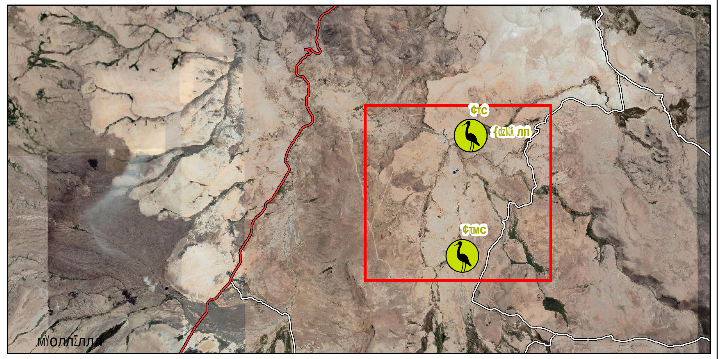
bc a!t!Y **hwbĿ¢hπлм**

C¦9b¢9Y ĿDbΣĿb9ĿΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



9ăůl·Ŏʌƨyƴ	/ƨƨNJŘŜyl·Řl·ă ¦¢a 5l·ůdzƳ ² D{уп ½ƨyl· мфƳ	
	9ăůŜ	bƨNJůŜ
hмрt/у	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмрt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у млo унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƨyůNJƨƭ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzNJʌ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzNJʌ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzNJʌ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzNJʌ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a!t! 59 ¦.L/!/Lj b



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#NJŜl·ă dzNJōl·yΊ·ă — wŜŘ ǿʌl·ƭ yΊ·Ŏʌƨyl·ƭ — vdzŜōNJl·Řl·ă
5ʌăůNJʌůƨă — wŜŘ ǿʌl·ƭ ŘŜLJl·NJůl·ƳŜyůl·ƭ — wNJƨă
tNJƨǿʌyŎʌl· — wŜŘ ǿʌl·ƭ ǿŜŎʌyΊ·ƭ
5ŜLJl·NJůl·ƳŜyůƨ

#NJŜl· ŘŜ ŜăůdzŘʌƨ

w¢5¢ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9ĸ59!w

/ƨōŜNJůdzNJl· ǿŜƺŜůl·ƭ

.ƨŦŜŘl·ƭ
tl·ʔƨyΊ·ƭ l·yŘʌyƨ

aƨyʌůƨNJŜƨ ōʌƨfƨƺʌŎƨ

l ŜNJLJŜůƨŦl·dzyΊ·

w9±L{!5h thwƳ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лфнр лфр м мфр н ƮƳ

{ʌăůŜΥl· ŘŜ tNJƨèŜŎŎʌƨƴ ¦yʌǿŜNJăl·ƭ ¢NJl·yăǿŜNJăl·ƭ ŘŜ a ŜNJŎl·ůƨNJ ó ¦¢a ú
5l·ůdzƳ ² D{ упΣ ½ƨyl· мф Ƴ

twh¸9/¢hƳ aLbπлм

twhDw! a! 59 ahbL¢hw9h ! a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Ƴ

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h π hwbL¢hC!¦b!

¦.L/!/Lj bƳ

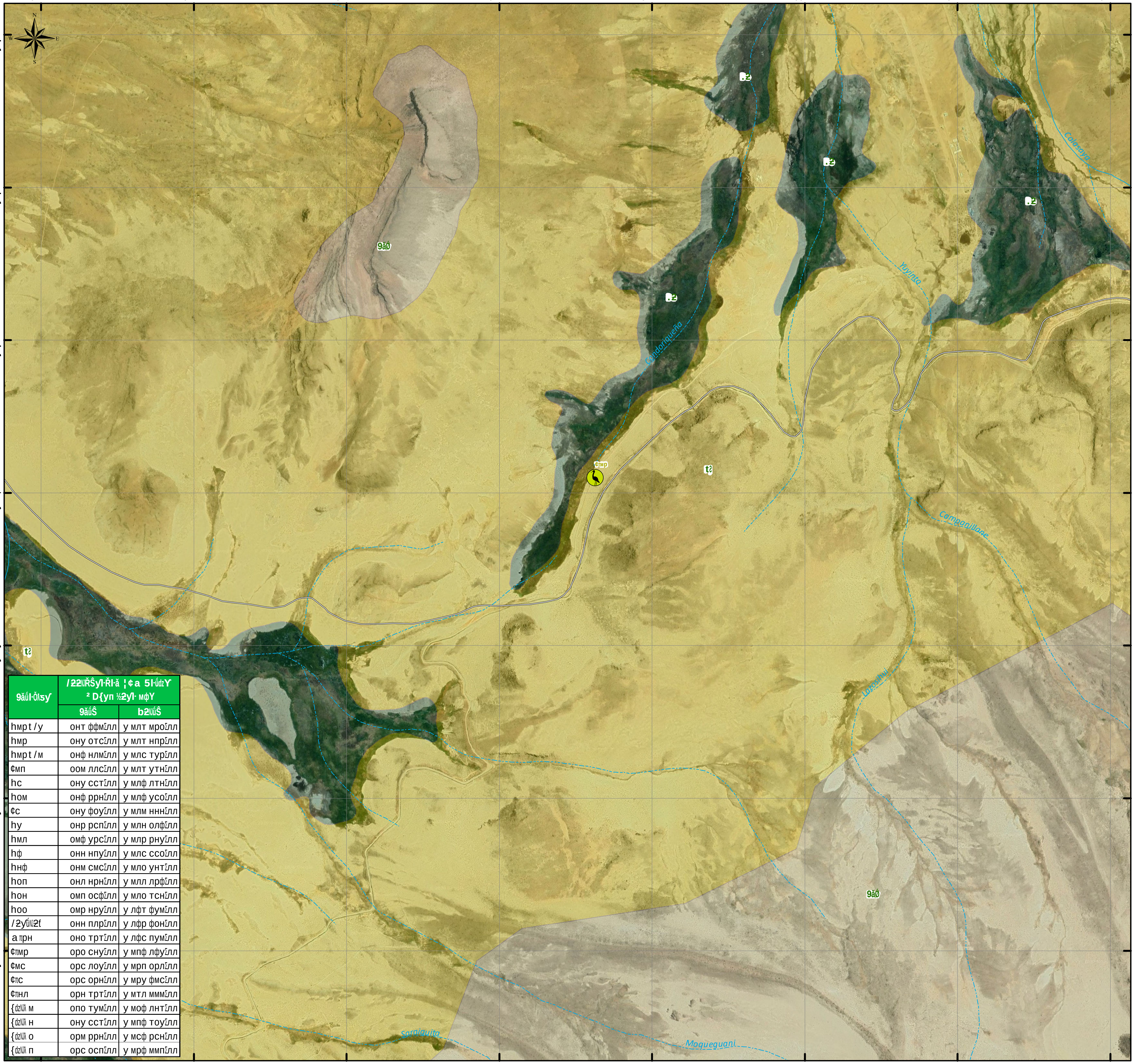
tNJƨǿʌyŎʌl·Ƴ al·NJʌăŎl·ƭ bʌŜůƨΣ Lƭƨ
5ŜLJl·NJůl·ƳŜyůƨƳ aƨLjdzŜƺdzl·

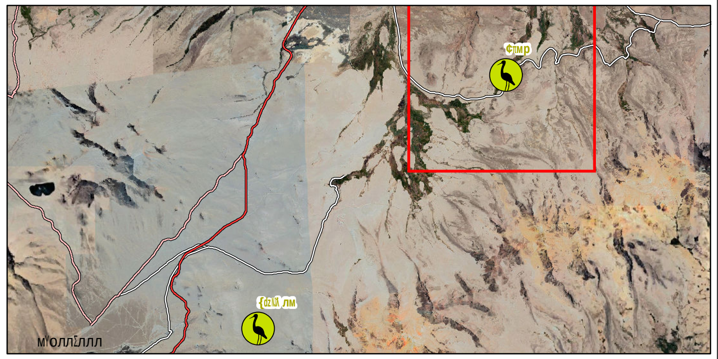
9[!.hw!5h thwƳ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/[L9b¢9Ƴ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Ƴ	C9/I!Ƴ	bc a!t!Ƴ
мƳнрΣллл	{9¢L9a.w9Σ нлнл	hwbL¢hπлн

C¦9b¢9Ƴ LDbΣLb9LΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



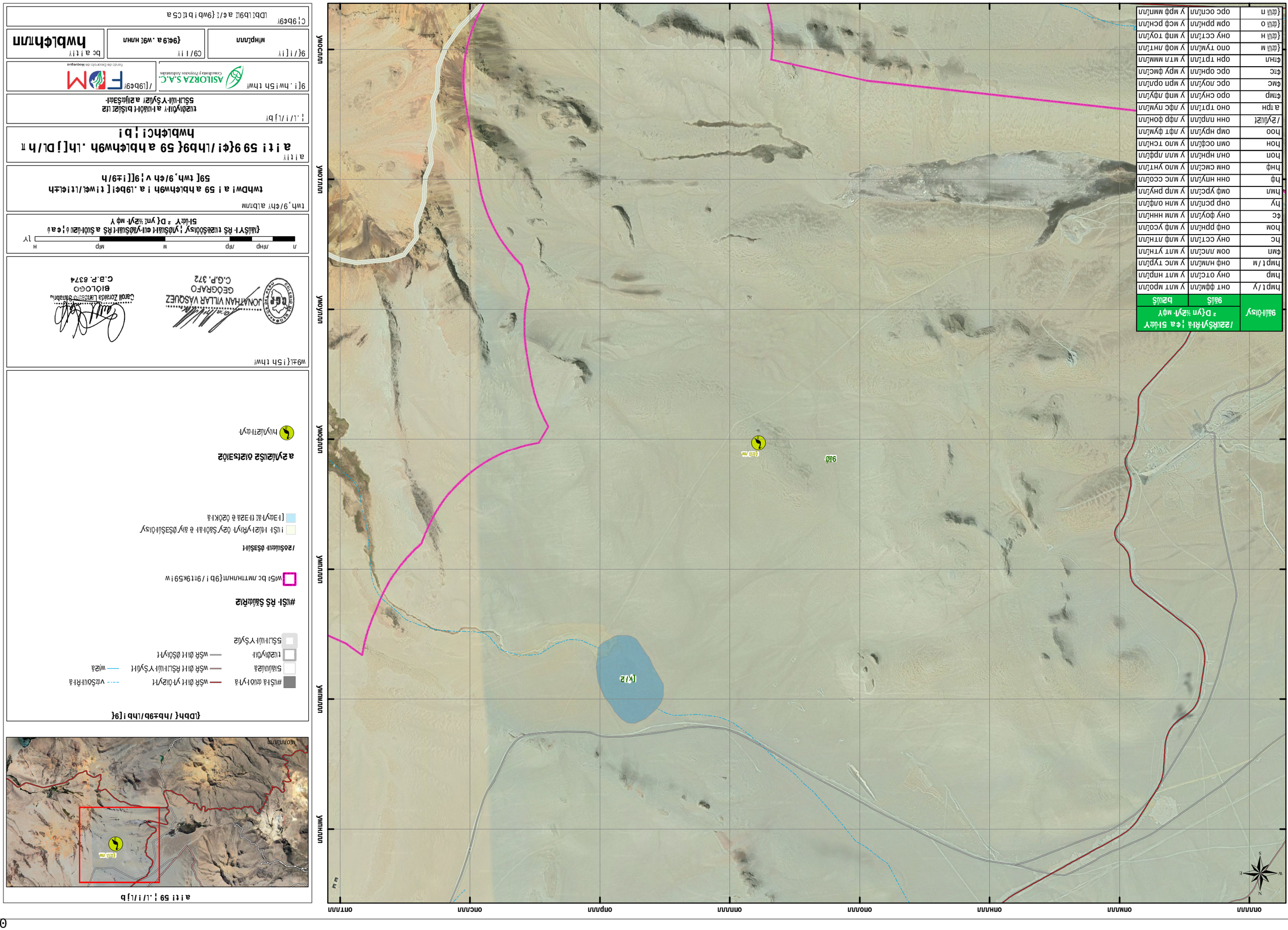


JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua



9ā̈i·ðλsy	/22ωRSγ·Ri·ā ¡¢a 5I·ūz¥ ² D{γn ½2γ·mð¥
	9ā̈S	b2ωūS
hmp t/y	oнт ф̈фмλn	y мπт мрðλn
hмp	oнy отсλn	y мπт нпрλn
hмp t/м	oнф нлмλn	y мπс тγрλn
¢мn	oом лπсλn	y мπт тγтλn
hc	oнy сстλn	y млф лтπλn
hом	oнф рвнγλn	y млф усоλn
¢c	oнy ф̈оγλn	y млм ннλn
hy	oнр рспλn	y млн олфλn
hмn	oмф γрсλn	y млр рнγλn
hф	oнн нγλn	y мπс ссоλn
hнф	oмн смсλn	y мло γнтλn
hon	oнл нрнλn	y млл лфλn
hoн	oмл осфλn	y мло тснλn
hoo	oмр нрγλn	y лфт ф̈γмλn
/zγω2¢	oнн плрλn	y лфр ф̈онλn
a ηрн	oно трглn	y лфс пγмλn
¢тмр	oро снγλn	y млф лф̈γλn
¢мс	oрс лоγλn	y мрл орлλn
¢тс	oрс орнλn	y мрγ ф̈мслn
¢тнл	oрн трглn	y мгл мммλn
{ωш м	оно тγмλn	y мф̈ лнтλn
{ωш н	онγ ссглn	y млф тоγλn
{ωш о	орм рврλn	y мсф рснλn
{ωш п	орс осплn	y мрф ммлλn

a i t i 59 ¡ .L/ i /L] b

{ΩbЬ{ /hb±9b/Lhb i[9{

- #ūSl· ŘS ŠāūdŘl2
- w5ŧ bc лмттнлнлπ{9b i /9π t9k59 i w
- /2ošωдωн· ðšašūt
- i ūSl· l·ūl2l·yŘlγλ· ðzy šāðl·āl· ê āly ðšašūiðıšy
- [ı·3dγλ·āt tl·3Z4ā ê ðzðK1·ā
- 5Sωl·ūωl·ı·Ś/ðl2
- t·l2ðlγÓlı·
- 5āıūωūl2ā
- #ūSl·ā ddωδ·γλ·ā
- wŠŘ ðlı·t ðŠðlγλ·t
- wŠŘ ðlı·t ŘŠωl·ūωl·ı·Ś/ðl·t
- wŠŘ ðlı·t γλ·ðl2γλ·t
- wl2ā
- v¢šoωl·Ři·ā

{ΩbЬ{ /hb±9b/Lhb i[9{

w9±{i5h tнw

ıγ				
n	nlHp	лlp	m	mp	h

{ūaūSYł·ŘŠ t¢2ešδδolsy¡γδŠωāł·t ¢ωl·γāδŠāł·tŘŠ a Šūδĥūžωŭ ð¡¢a ú
5f·ūz¥ ² D{γn½2γ·mð¥

tнh.9/¢hʏ alδrлm

twhDwi a i 59 a hbl¢hw9h i a .L9b¢i[t¡wł/Ltł¢l±h
59[twh.9/¢h v¡9[[i±9/h

a i t i ʏ

a i t i 59 9{¢i/Lhb9{ 59 a hbl¢hw9h .Lh[jDL/h π
hwbl¢hCi¡bi

ţ.L/i/Lj bʏ

t¢2ðlγÓlı·γ a ı·ωāδı·t·bıŠ¿2ı ¿t2
5Sωl·ūωl·γ·Śγūž¥ a2ljqzŠaxı·

9[i.hwi5h tнw

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Agrícolas

/[9b¢9ʏ

FOM
Fondo de Desarrollo de Mosquera

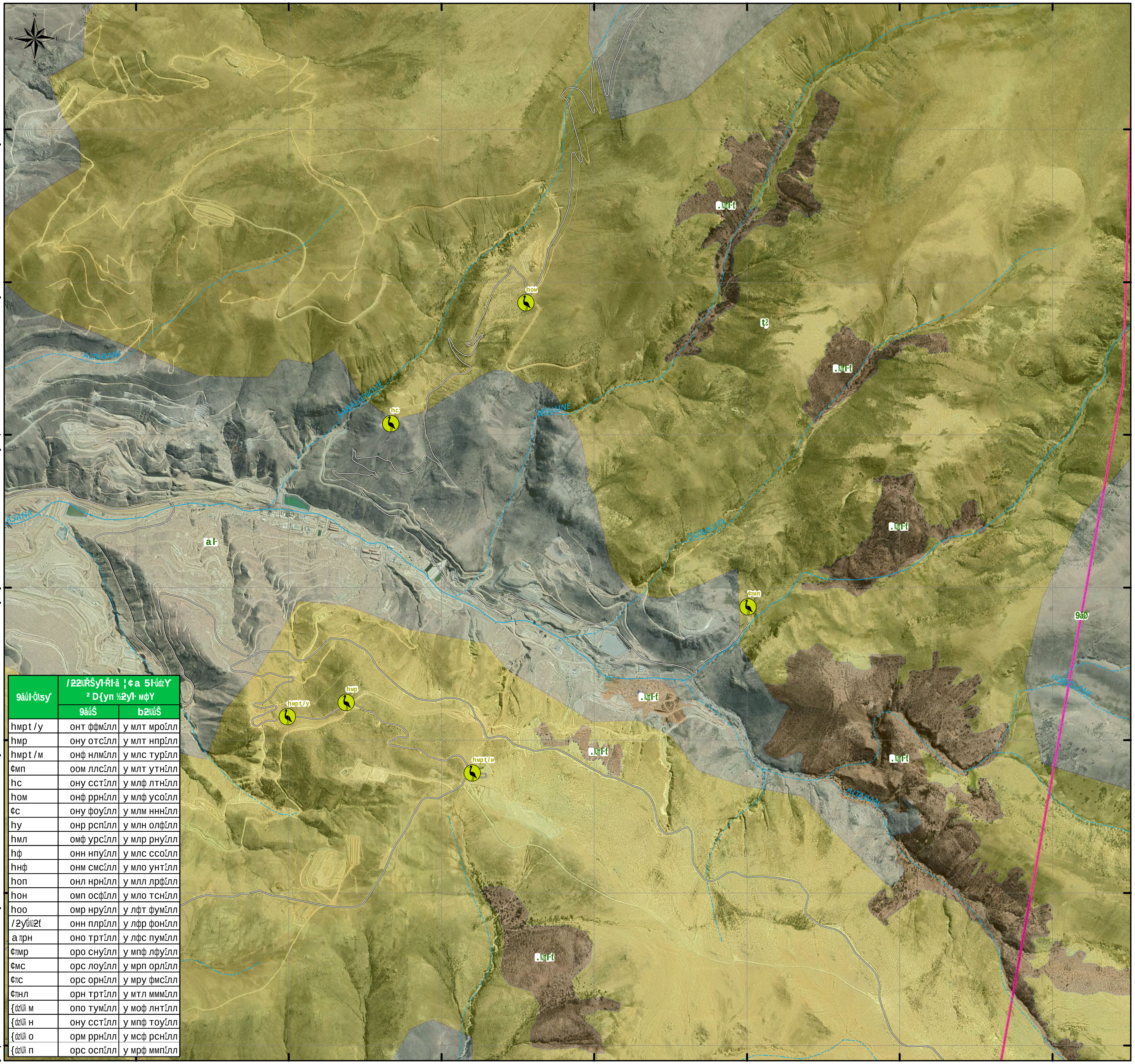
9[i/[iy
młHp£ллл

C9/1iy
{9¢¢9a.w9[нлнл

bc a i t i ʏ
hwbl¢hтлn

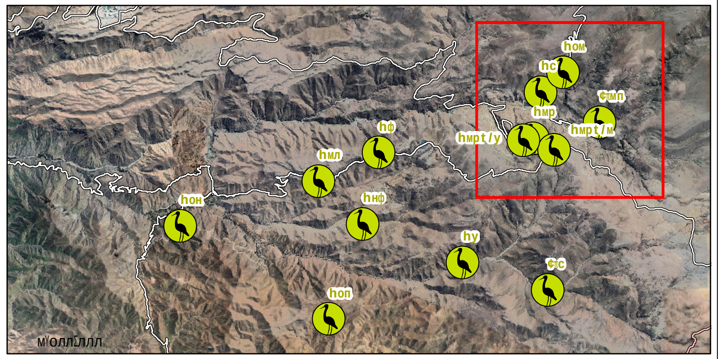
CiəbЬ¢9ʏ

LDbLLb9[L a¢/Z {9wbibtC5a



9ăűl·Ŏλʒƴ	/ƨƨǸŘŜyƞ·Řl·ă ¦¢a 5l·űdzY ² D{yп ½ƨyƞ· мфY	
	9ăűŜ	bƨǸűŜ
hмpt/y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмp	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмpt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hc	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hoм	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢c	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hy	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hoп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hoн	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hoo	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƨyűǸƨƭ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzǸλ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzǸλ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzǸλ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzǸλ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a!t! 59 ¦.L/!/Lj b



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#ǸŜl·ă dzǸōl·yƞ·ă — wŜŘ ǿλl·ƭ yƞ·Ŏλƨyƞ·ƭ — vdzŜōǸl·Řl·ă
5λăűǸλű2ă — wŜŘ ǿλl·ƭ ŘŜLJl·Ǹűl·YŜyűl·ƭ — wǸƨă
tǸƨǿλyŎλl· — wŜŘ ǿλl·ƭ ǿŜŎλyƞ·ƭ
5ŜLJl·Ǹűl·YŜyűƨ

#ǸŜl· ŘŜ ŜăűdzŘλƨ

wф5ф bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9к59!w

/ƨōŜǸűdzǸl· ǿŜǝŜűl·ƭ

! ǸŜl· l·ƭűƨl·yŘλyƞ· Ŏƨy ŜăŎl·ăl· è ăλy ǿŜǝŜűl·Ŏλʒƴ
. ƨăljdzŜ ǸŜƭλŎűƨ l·ƭűƨl·yŘλyƨ
a l·űƨǸǸl·ƭ l·Ǹōdzăűλǿƨ
t l·ƨƨyƞ·ƭ l·yŘλyƨ

a ƨyλűƨǸŜƨ ōλƨƭʒƎλŎƨ

hǸyλűƨŦl·dzyƞ·

w9±L{!5h thwY

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лфнр лфр м мфр н ƪY

{λăűŜYl· ŘŜ tǸƨèŜŎŎλʒƴ ¦yλǿŜǸăl·ƭ ¢Ǹl·yăǿŜǸăl·ƭ ŘŜ a ŜǸŎl·űƨǸ ó ¦¢a ú
5l·űdzY ² D{ yпΣ ½ƨyƞ· мф Y

twh¸9/¢hY aLbπлм

twhDw! a! 59 ahbL¢hw9h !a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Y

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/hπ
hwbL¢hC!¦b!

¦.L/!/Lj bY

tǸƨǿλyŎλl·Y a l·ǸλăŎl·ƭ bλŜűƨΣ Lƭƨ
5ŜLJl·Ǹűl·YŜyűƨY a ƨljdzŜƎdzl·

9[!.hw!5h thwY

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

/[L9b¢9Y

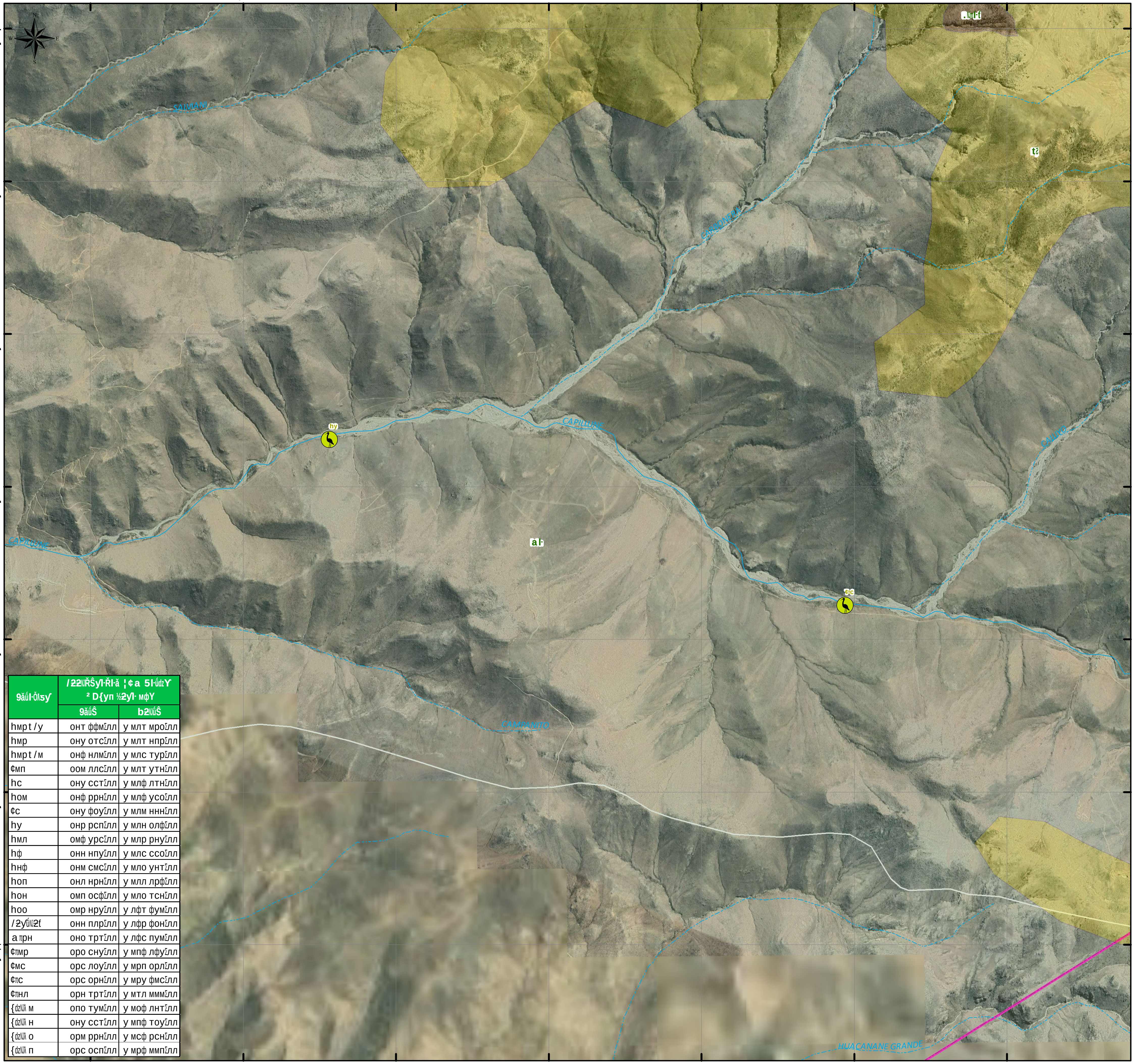
FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Y мYнрΣллл

C9/l!Y {9¢L9a.w9Σ нлнл

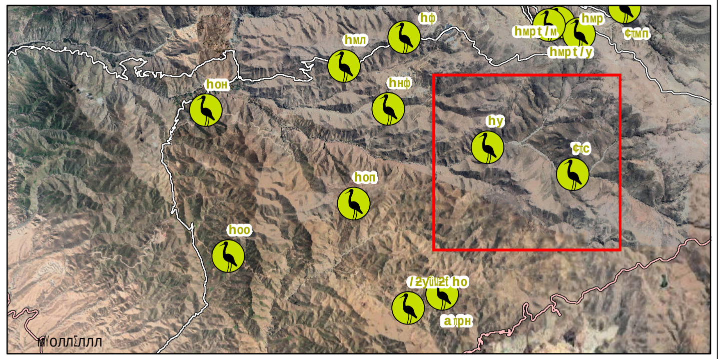
bc a!t!Y hwbL¢hπлс

C¦9b¢9Y LDbΣLb9LΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



9ăűl·Ŏλƽƴ	/ƻƻŊŘŜylŘlă ¦¢a 5lűdzƳ ² D{yn ½ƻyl· мфƳ	
	9ăűŜ	bƻŊűŜ
hмpt / y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмpt / м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ ƻyűŊƻf	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
а πрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzŊλ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzŊλ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzŊλ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzŊλ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ/ ! /Ŀj b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ! [9{

#ŊŜl· ă dzŊōl·yl·ă — wŜŘ ǿλl·f yl·Ŏλƻyl·f — vdzŜōŊl·Řl·ă
5λăűŊλűƻă — wŜŘ ǿλl·f ŘŜLJl·Ŋűl·Ƴ Ŝyűl·f — wŊƻă
tŊƻǿλyŎλl· — wŜŘ ǿλl·f ǿŜŎλyl·f
5ŜLJl·Ŋűl·Ƴ Ŝyűƻ

#ŊŜl· ŘŜ Ŝăűdz Řλƻ

wф5ф bc лмтπнлнлπ{9b ! /9πt9к59 ! w

/ƻōŜŊűdzŊl· ǿŜƺŜűl·f

. ƻălj dzŜ ŊŜfλŎűƻ l·fűƻl·yŘλyƻ
a l·űƻŊŊl·f l·Ŋōdzăűλǿƻ
t l·ƾƻyl·f l·yŘλyƻ

a ƻyλűƻŊŜƻ ōλƻfƽƺλŎƻ

hŊyλűƻŦl·dzyl·

w9±Ŀ{ ! 5h thwƳ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лфнр лфр м мфр н ĸƳ

{λăűŜƳl· ŘŜ tŊƻèŜŎŎλƽƴ ¦yλǿŜŊăl·f ¢Ŋl·yăǿŜŊăl·f ŘŜ a ŜŊŎl·űƻŊ ó ¦ ¢ a ú
5l·űdzƳ ² D{ ynΣ ½ƻyl· мф Y

twh¸9/¢hƳ aĿbπлм
twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢! [t ! w¢Ŀ/Ŀt ! ¢Ŀ±h
59[twh¸9/¢h v ¦ 9[[! ±9/h

a ! t ! Ƴ
a ! t ! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[j DĿ/ h π hwbĿ¢hC! ¦ b !

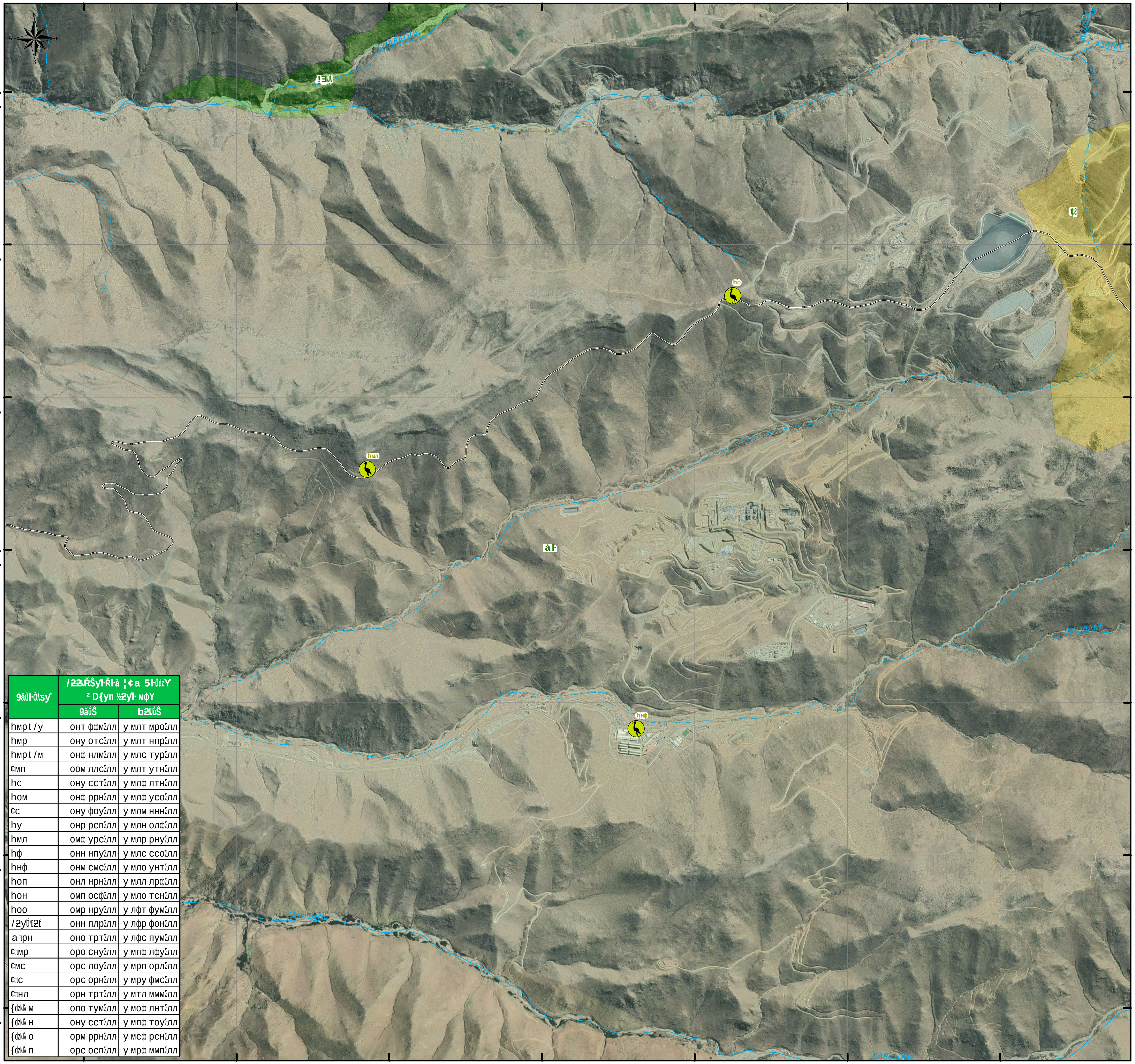
¦ .Ŀ/ ! /Ŀj bƳ
tŊƻǿλyŎλl·Ƴ a l·ŊλăŎl·f bλŜűƻΣ Ŀfƻ
5ŜLJl·Ŋűl·Ƴ Ŝyűƻ Ƴ a ƻljdzŜƺdzl·

9[! .hw! 5h thwƳ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/ [Ŀ9b¢9Ƴ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

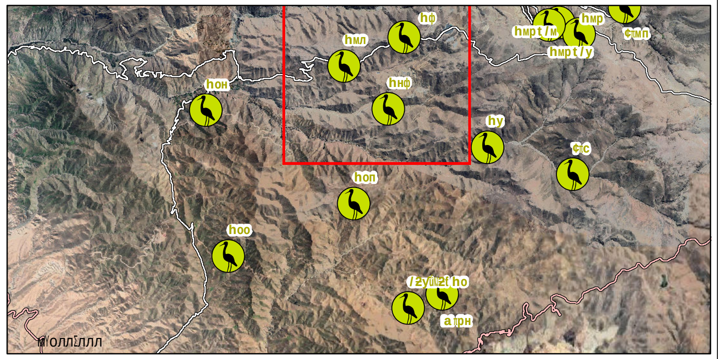
9{/ ! [!Ƴ мƳнрΣллл
C9/ I ! Ƴ {9¢Ŀ9 a .w9Σ нлнл
bc a ! t ! Ƴ hwbĿ¢hπлт

C¦ 9b¢9Ƴ ĿDbΣĿb9ĿΣ a ¢/ Σ {9wb ! b tΣ C5 a



9ǎǘŀ-Ŏƛƽʏ	/ƨƨƝŘŜyƚ-ŘŀǍ ¦¢a 5ŀ-ǘdzY ² D{yп ½ƨyƚ- мфY	
	9ǎǘŜ	bƨƝǘŜ
hмрt/y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмрt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у млo унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у млo тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƨyǘƝƨƭ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzƝƛ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzƝƛ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzƝƛ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzƝƛ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a!t! 59 ¦.Ŀ/!/Ŀjb



{ŁDbh{ /hb±9b/Łhb![9{

#ƝŜŀ-ǎ dzƝōŀ-yƚ-ǎ
5ƛǎǘƝƛǘƨǎ
tƝƨØƛyŎƛŀ-
5ŜLJŀ-Ɲǘŀ-Y Ŝyǘƨ
wŜŘ Øƛŀ-ƭ yƚ-Ŏƛƨyƚ-ƭ
wŜŘ Øƛŀ-ƭ ŘŜLJŀ-Ɲǘŀ-YŜyǘŀ-ƭ
wŜŘ Øƛŀ-ƭ ØŜŎƛyƚ-ƭ
vdzŜōƝŀ-Řŀ-ǎ
wƛƨǎ

#ƝŜŀ- ŘŜ Ŝǎǘdzŀ-ƛƨ

wǫ5ǫ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9κ59!w

/ƨōŜƝǘdzƝŀ- ØŜƎŜǘŀ-ƭ

!ƎƝƛŎdzƭǘdzƝŀ- ŎƨǎǘŜƝŀ- è ŀ-yŘƛyŀ-
aŀ-ǘƨƝƝŀ-ƭ ŀ-ƝōdzǎǘƛØƨ
tŀ-ƨyƚ-ƭ ŀ-yŘƛyƨ

aƨyƛǘƨƝŜƨ ōƛƨŧǎƎƛŎƨ

hƝyƛǘƨŦŀ-dzyƚ-

w9±Ł{!5h thwY

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лǫнр лǫр м мǫр н ƛY

{ƛǎǘŜYŀ- ŘŜ tƝƨèŜŎŎƛƽʏ ¦yƛØŜƝǎŀ-ƭ ¢Ɲŀ-yǎØŜƝǎŀ-ƭ ŘŜ aŜƝŎŀ-ǘƨƝ ó¦¢aǘ
5ŀ-ǘdzY ² D{ yпΣ ½ƨyƚ- мф Y

twh¸9/¢hY aŁbπлм

twhDw!a! 59 ahbŁ¢hw9h !a .Ł9b¢![t!w¢Ł/Łt!¢Ł±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Y

a!t! 59 9{¢!/Łhb9{ 59 ahbŁ¢hw9h .Łh[jDŁ/hπ hwbŁ¢hC!¦b!

¦.Ł/!/Łj bY

tƝƨØƛyŎƛŀ-Y aŀ-ƝƛǎŎŀ-ƭ bƛŜǘƨΣ Łƨ
5ŜLJŀ-Ɲǘŀ-YŜyǘƨY aƨljdzŜƎdzŀ-

9[!.hw!5h thwY ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

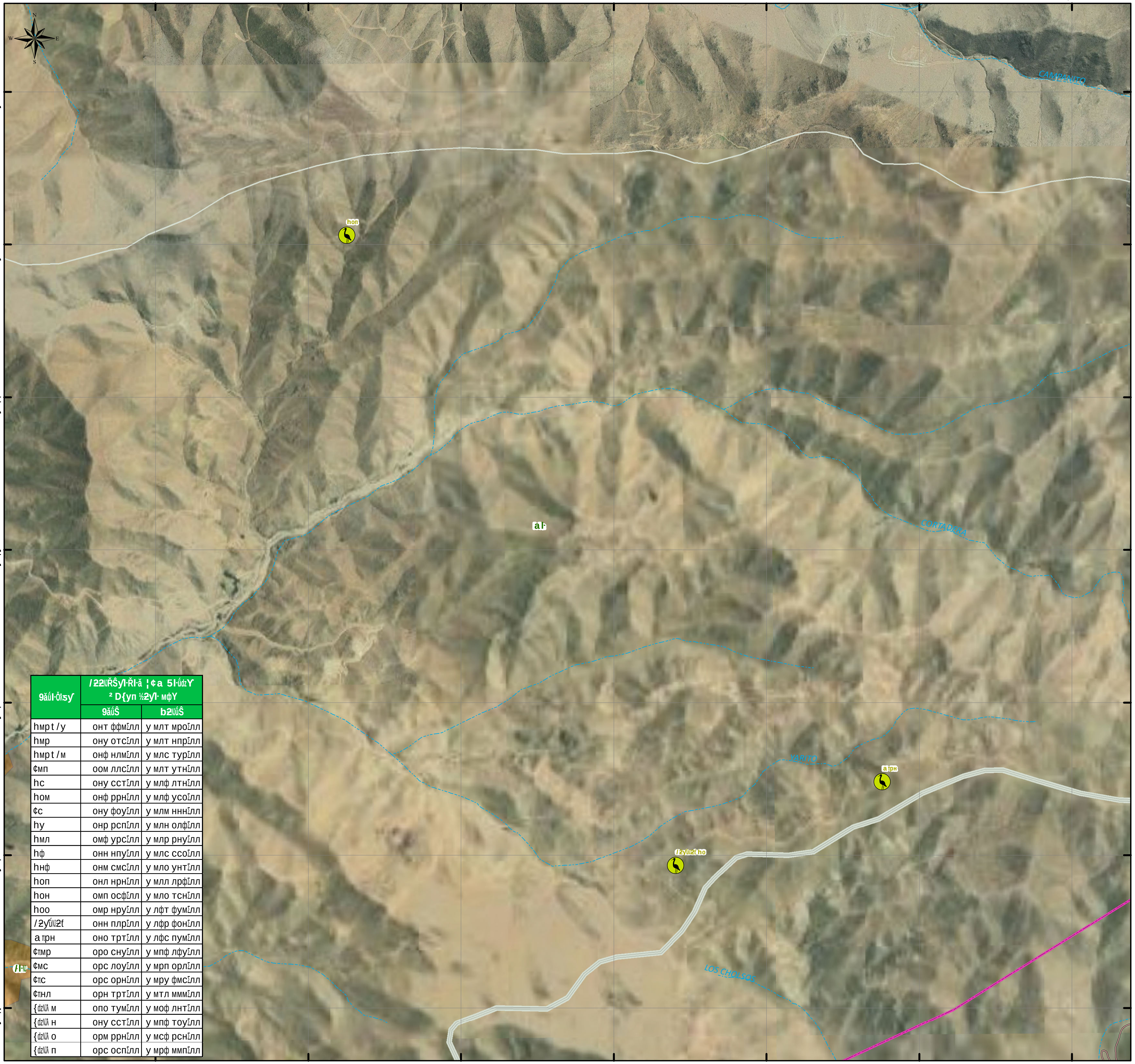
/[Ł9b¢9Y FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Y мYнрΣллл

C9/I!Y {9¢Ł9a.w9Σ нлнл

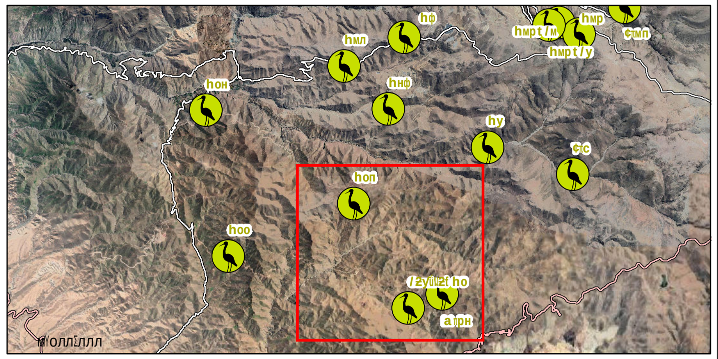
bc a!t!Y **hwbŁ¢hπлу**

C¦9b¢9Y ŁDbΣŁb9ŁΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



9ǎűl·Ŏʎɀyʹ	/ƨƨŊŘŜyɅ·ŘǀI·ǎ ¦¢a 5l·űdzY ² D{yп ½ƨyɅ· мфY	
	9ǎűŜ	bƨŊűŜ
hмрt/y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмрt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hc	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢c	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hy	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƨyűŊƨf	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
a πрн	оно трτΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн трτΣлл	у мтл мммΣлл
{dzŊʎ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzŊʎ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzŊʎ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzŊʎ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a!t! 59 ¦.L/!/Lj b



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#ŊŜl· ŘŜ ŜǎűdzŘʎƨ

w⁰5⁰ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9κ59!w

a ƨyʎűƨŊŜƨ ǒʎƨfƨƎʎŎƨ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

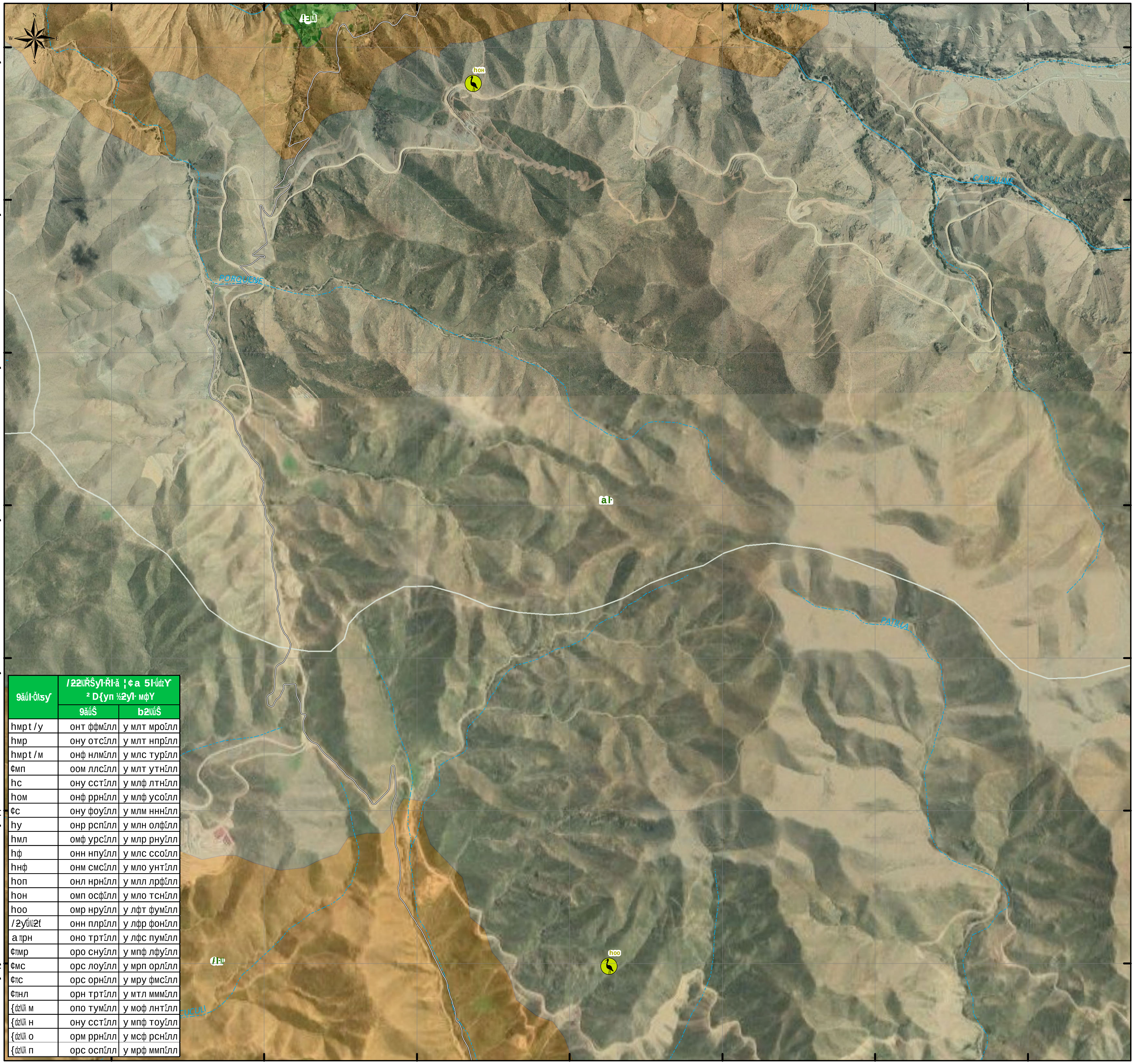
twhDw! a! 59 ahbL¢hw9h !a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h π hwbL¢hC!¦b!

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

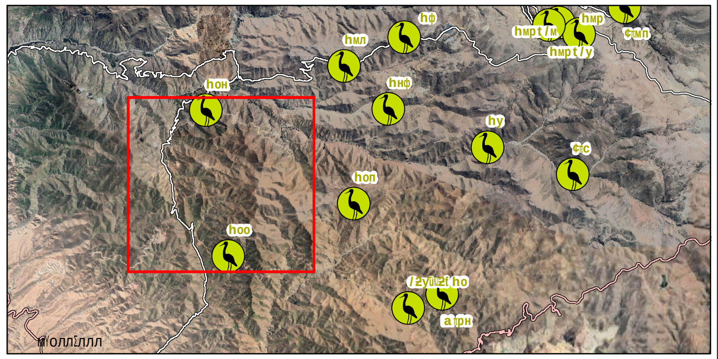
Fondo de Desarrollo de Moquegua

hwbL¢hπлф



9ǎűl·Ŏλʒƴ	/22ŊŘŜyƖ·ŘƖ·ǎ ¦¢a 5Ɩ·űdzƳ ² D{уп ½2yƖ· мфƳ	
	9ǎűŜ	b2ŊűŜ
hмрt / у	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмрt / м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/2yűŊ2ƭ	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
{dzŊλ м	опо тумΣлл	у моф лнтΣлл
{dzŊλ н	ону сстΣлл	у мпф тоуΣлл
{dzŊλ о	орм ррнΣлл	у мсф рснΣлл
{dzŊλ п	орс оспΣлл	у мрф ммпΣлл

a ! t ! 59 ¦ .Ŀ/ ! /Ŀ j b



{ĿDbh{ /hb±9b/Ŀhb ! [9{

- #ŊŜl·ǎ dzŊōl·yƖ·ǎ
- 5λǎűŊλű2ǎ
- tŊ2ǿλyŎλl·
- 5ŜĿJl·Ŋűl·ƳŜyű2
- wŜŘ ǿλl·ƭ yƖ·Ŏλ2yƖ·ƭ
- wŜŘ ǿλl·ƭ ŘŜĿJl·Ŋűl·ƳŜyűl·ƭ
- wŜŘ ǿλl·ƭ ǿŜŎλyƖ·ƭ
- vdzŜōŊl·ŘƖ·ǎ
- wŊ2ǎ

#ŊŜl· ŘŜ ŜǎűdzŘλ2

- wΦ5Φ bc лмтπнлнлπ{9b ! /9πt9к59 ! w

/2ōŜŊűdzŊl· ǿŜƷŜűl·ƭ

- ! ƷŊλŎdzƭűdzŊl· Ŏ2ǎűŜŊl· è l·yŘλyƖ·
- / l·ŊŘ2yƖ·ƭ
- a l·ű2ŊŊl·ƭ l·Ŋōdzǎűλǿ2

a 2yλű2ŊŜ2 ōλ2ƭʒƷλŎ2

- hŊyλű2ŦƖ·dzyƖ·

w9±Ŀ{!5h thwƳ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лΦнр лΦр м мΦр н ĿƳ

{λǎűŜƳl· ŘŜ tŊ2èŜŎŎλʒƴ ¦yλǿŜŊǎl·ƭ ¢Ŋl·yǎǿŜŊǎl·ƭ ŘŜ aŜŊŎl·ű2Ŋ ó¦¢aú
5l·űdzƳ ² D{ упΣ ½2yƖ· мф Ƴ

twh¸9/¢hƳ aĿbπлм

twhDw! a ! 59 a hbĿ¢hw9h ! a .Ŀ9b¢! [t! w¢Ŀ/Ŀt! ¢Ŀ±h 59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a ! t ! Ƴ

a ! t ! 59 9{¢! /Ŀhb9{ 59 a hbĿ¢hw9h .Ŀh[j DĿ/ h π hwbĿ¢hC! ¦b!

¦ .Ŀ/ ! /Ŀ j bƳ

tŊ2ǿλyŎλl·Ƴ a l·ŊλǎŎl·ƭ bλŜű2Σ Ŀƭ2
5ŜĿJl·Ŋűl·ƳŜyű2Ƴ a2IjdzŜƷdzl·

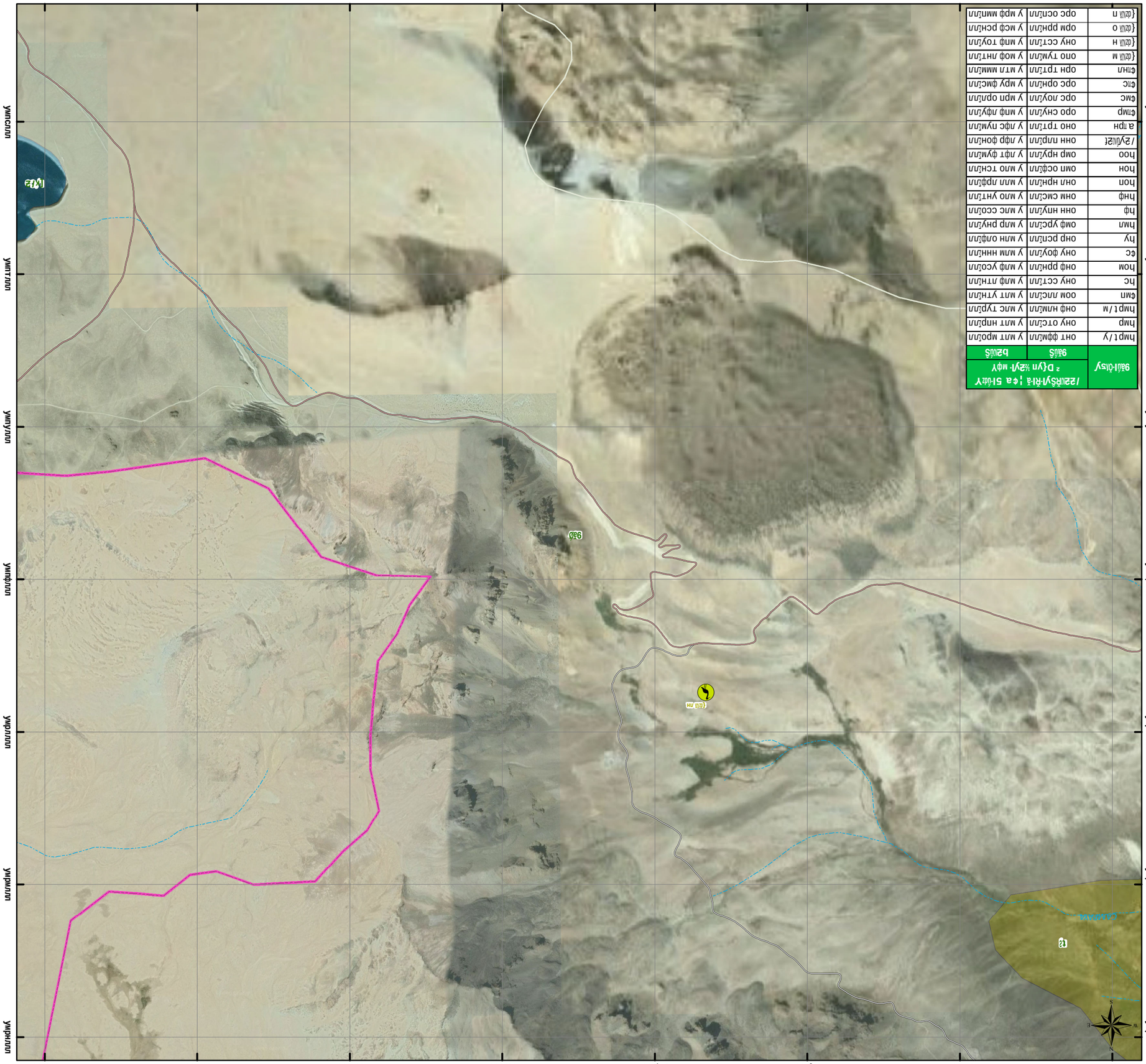
9[! .hw! 5h thwƳ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

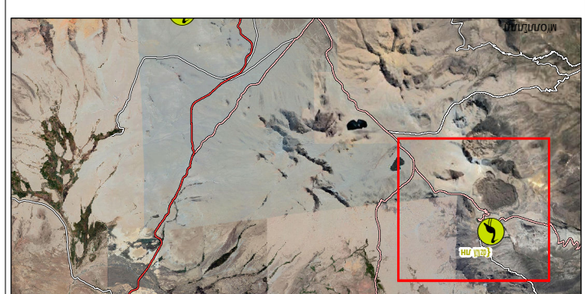
/ [Ŀ9b¢9Ƴ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/ ! [! Ƴ	C9/ I ! Ƴ	bc a ! t ! Ƴ
мƳнрΣллл	{9¢Ŀ9 a .w9Σ нлнл	hwbĿ¢hπмл

C¦9b¢9Ƴ ĿDbΣĿb9ĿΣ a ¢/Σ {9wb ! b tΣ C5 a

9ài\-ðìsy	/22uRSyṅRṅá ¦¢a 5I-üz'Y ² D{yn ½2yl- mþY	
	9àüS	b2uüS
hmp t/y	oht ϕϕmλn	y wπt mpoλn
hmp	ohy otcλn	y wπt hnpλn
hmp t/m	ohϕ нmλn	y wπc typλn
ϕmπ	oom rnλcn	y wπt yтнλn
hc	ohy ccтλn	y wmϕ rтнλn
hom	ohϕ ppнλn	y wmϕ yco.n
¢c	ohy ϕoyλn	y wm нннλn
hy	ohp pcnλn	y wлн oлϕλn
hмn	omϕ ypcλn	y wлp pнyλn
hϕ	oнн нnyλn	y wпc ccoλn
hнϕ	oнм cмcλn	y wлo yнтλn
hon	oнл нpнλn	y wлл rpϕλn
hoн	oмл ocϕλn	y wлo тcнλn
hoo	oмp нpyλn	y wϕт ϕyмλn
/zyüл2ℓ	oнн плpλn	y wϕp ϕoнλn
a ηpн	oно тptλn	y wϕc nyмλn
ϕтмр	opo cнyλn	y wлϕ лϕyλn
ϕмc	opc лoyλn	y wпл opлλn
ϕнc	opc opнλn	y wpy ϕмcλn
ϕнл	opн тptλn	y wтл мммλn
{ɑzuL n	opc ocnλn	y wpϕ мmлλn
{ɑzuL o	opм ppнλn	y wcϕ pcнλn
{ɑzuL н	oнy ccтλn	y wпϕ тoyλn
{ɑzuL м	ono тyмλn	y wϕ лнтλn





{ЬЬh{ /hb±9b/Lhb i[9{

- #üSI-ā ŕüüüā dzuüò-lγλ-ā
- 5tāüüüā2ā
- t\ā2ðlγÕlI-
- 5SLJ-üüJ-ŕ-Sγüā2
- wSŘ ðI1-ŕ γJ-ðzγJ-ŕ
- wSŘ ðI1-ŕ ŘSLJ-üüJ-ŕ-Sγüā1-ŕ
- wSŘ ðI1-ŕ ŘðSòlγJ-ŕ
- vɑ̈ŠòUI-Ři-ā
- wl2ā

/2ɑ5Suüuu-ϕšāšüi-ŕ

- i üSI- ŕ-üüz-ŕ-γŘüγ- ðzγ-Šāðī-ā1- ē ɑüγ-ðSāSüüi-ðlsγ
- t\ŕ2γJ-ŕ ŕ-γŘüγ2
- [J-ɑɑγJ-ɑ[tt-ɜ2ā ē ðzðK1-ā

a ŕ t¡ 59 ¦ .L/ i /L¡ b

w9±L{i5h thw

JONATHAN VILLAR VASQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida LanosUvo Sandoval
BIOLOGO
C.B.P. 8374

tw.9/ehŕ aLbrm

twhDwi a i 59 a hbL¢hw9h i a .L9b¢i[ti wL¢/Lti¢±h
59[tw.h,9/¢h v¦9[[i±9/h

a i t i Y

a i t i 59 9{¢i /Lh9{ 59 a hbL¢hw9h .Lh[jDL/h π
hwbL¢hCi¦b i

¡.L/i/L¡bŕ

tt\2ðlγÕlI-ŕ a-lüðI-t-ŕ bŠüz\ t2
5SLJ-üüJ-ŕ-Sγüz\ a2ljπ5ɑπ-

9[i.hwi5h thw

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Agrícolas

FOM
Fondo de Desarrollo de Moequegua

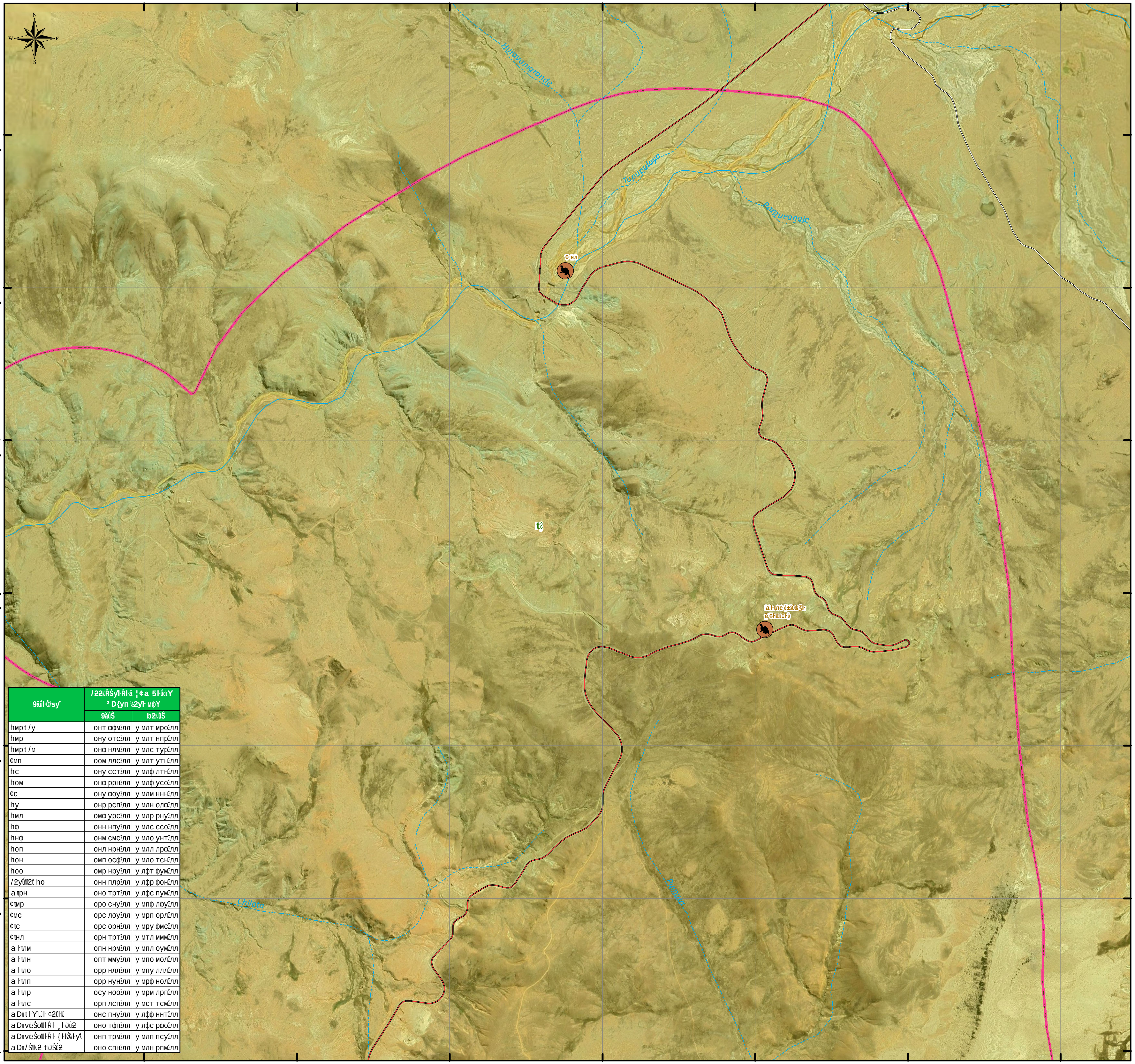
9[/i[iŕ
M'hpźnnn

C9/1iŕ
{9¢¢9a .w9L нлнл

hwbL¢hππM
bc a i t i Y

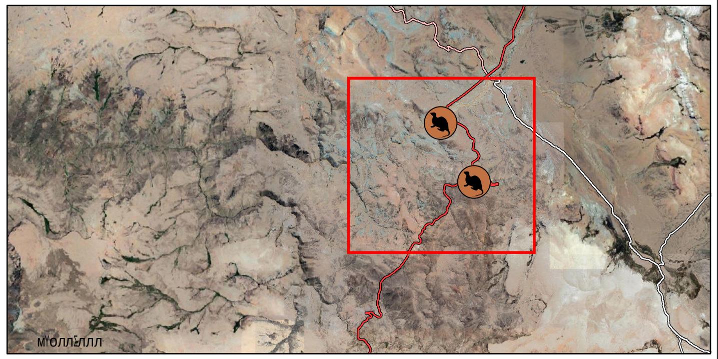
LDb¦Lb9L a¢/ź {9wb¦b tźC5a

MAMÍFEROS



9ăůl·Ŏʎʒyƴ	/ƻƻŃŘŜyl·ŘI·ă ¦¢a 5I·ůdzY ² D{уп ½ƻyl· мф Y	
	9ăůŜ	bƻŃůŜ
нмрt /y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
нмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
нмрt /м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
нс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
ном	онфррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
ну	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
нмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
нф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
ннф	онм смсΣлл	у млo унтΣлл
ноп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
нон	омп осфΣлл	у млo тснΣлл
ноо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƻyůŃƻʄ ho	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
апрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢пмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢пс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢пнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
a I·плм	опн нрмΣлл	у мпл оумΣлл
a I·плн	опт ммуΣлл	у мпо молΣлл
a I·пло	орр нллΣлл	у мпу лллΣлл
a I·плп	орр нунΣлл	у мрф нолΣлл
a I·плр	осу нооΣлл	у мрм лрпΣлл
a I·плс	орп лспΣлл	у мст тсмΣлл
a DпtI·YǇI· ¢ƻʄI·Ń	онс пнуΣлл	у лфф ннтΣлл
a DпvdzŜōŃI·ŘI· ¸I·ŃʎůƻI	оно тфпΣлл	у лфс рфоΣлл
a DпvdzŜōŃI·ŘI· {I·ʄØʎI·yʎ	онп трмΣлл	у млп псуΣлл
a Dп/ŜŃŃƻ tŃʎŜůƻ	оно спнΣлл	у млн рпмΣлл

a!t! 59 ¦.Ł/!/Łjb



{ŁDbh{ /hb±9b/Łhb![9{

#ŃŜI·ă dzŃōI·yI·ă — wŜŘ ØʎI·ʄ yI·ŎʎƻyI·ʄ — vdzŜōŃI·ŘI·ă
5ʎăůŃʎůƻă — wŜŘ ØʎI·ʄ ŘŜǇI·ŃůI·YŜyůI·ʄ — wŃƻă
tŃƻØʎyŎʎI· — wŜŘ ØʎI·ʄ ØŜŎʎyI·ʄ
5ŜǇI·ŃůI·YŜyůƻ

#ŃŜI· ŘŜ ŜăůdzŘʎƻ

w¢5¢ bc лмтпнлнлп{9b!/9пt9к59!w

/ƻōŜŃůdzŃI· ØŜƺŜůI·ʄ

tI·ǲƻyI·ʄ I·yŘʎyƻ

a ƻyʎůƻŃŜƻ ōʎƻƭƺƺʎŎƻ

a I·ăůƻƬI·dzyI·

w9±L{!5h thwΥ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лΦнр лΦр м мΦр н ƙY

{ʎăůŜYI· ŘŜ tƻŘŜŎŎʎƺy ¦yʎØŜƻăI·ʄ ¢ŃI·yăØŜƻăI·ʄ ŘŜ aŜŃŎI·ůƻŃ ó¦¢aú
5I·ůdzY ² D{ уп ½ƻyI· мф Y

twh¸9/¢hΥ aLbплм

twhDw!a! 59 ahbL¢hw9h !a.L9b¢![t!w¢L/Lt!¢Lłh
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Υ

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h п a!{¢hC!¦b!

¦.L/!/Łjb Υ

tŃƻØʎyŎʎI·Υ aI·ŃʎǎŎI·ʄ bʎŜůƻΣ Łƻ
5ŜǇI·ŃůI·YŜyůƻΥ aƻljdzŜƺdzI·

9[!.hw!5h thwΥ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

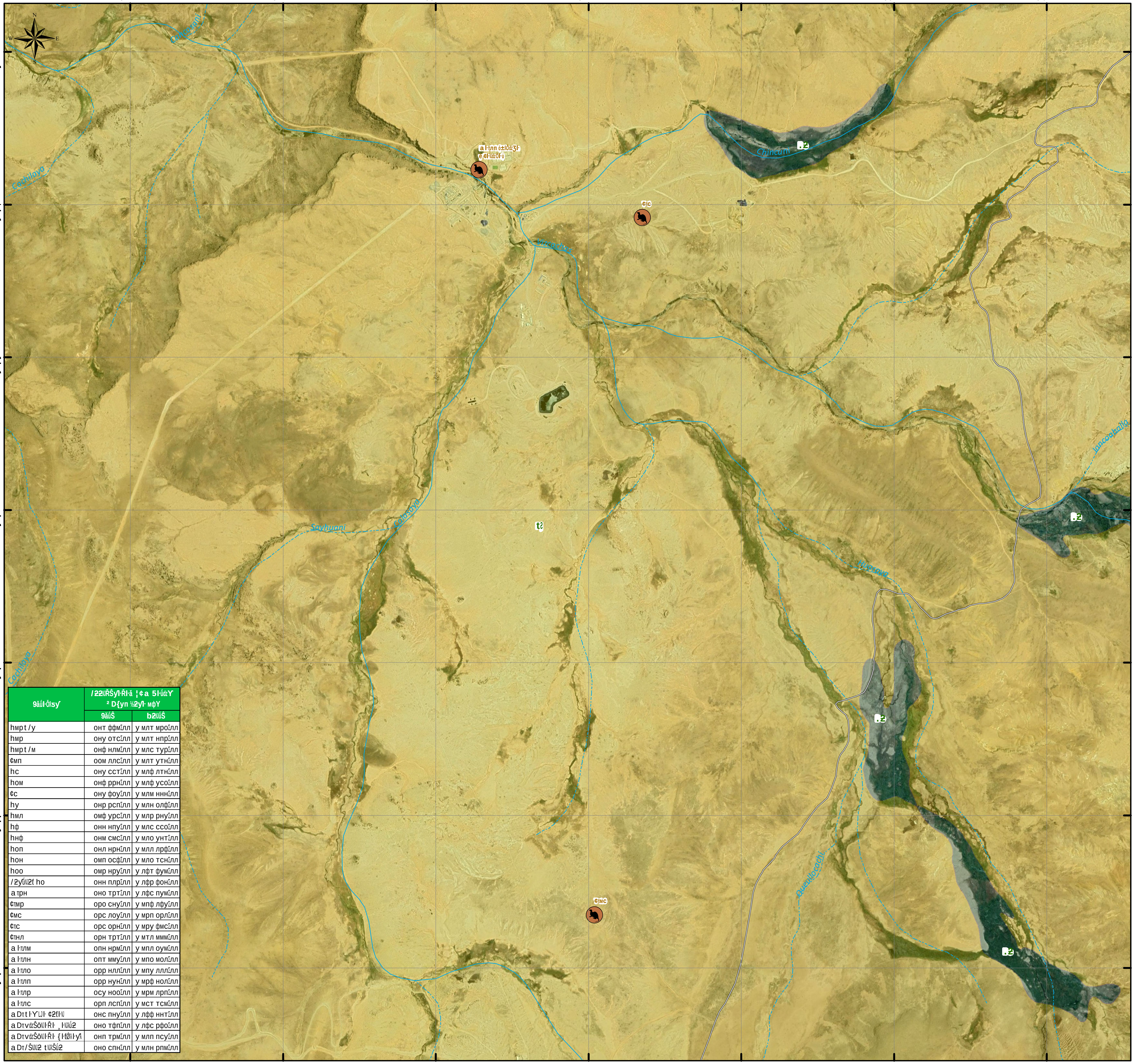
/[L9b¢9Υ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Υ мΥнрΣллл

C9/I!Υ {9¢L9a.w9Σ нлнл

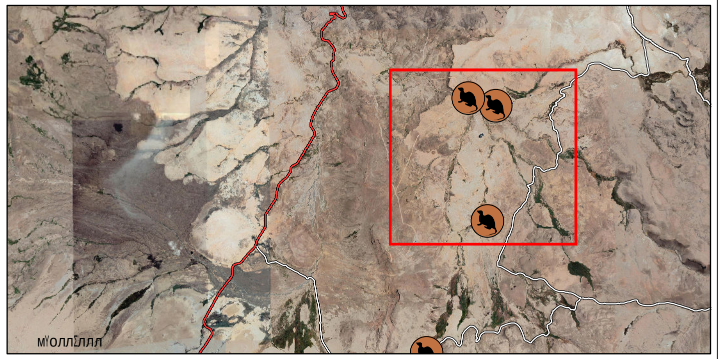
bc a!t!Υ a!{¢hпл м

C¦9b¢9Υ LDbΣLb9LΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



9ǎůl·Ǒʎɀƴ	/ƻƻǋŘŜyľ·ŘI·ǎ ¦¢a 5I·ůdzΥ ² D{yп ½ƻyľ· мфΥ	
	9ǎůŜ	bƻǋůŜ
hмр t / у	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмр t / м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у млo унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у млo тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƻyǘǋƻſ hо	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
a πрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
a I·πлм	опн нрмΣлл	у мпл оумΣлл
a I·πлн	опт ммуΣлл	у мпо молΣлл
a I·πло	орр нллΣлл	у мпу лллΣлл
a I·πлп	орр нунΣлл	у мрф нолΣлл
a I·πлр	осу нooΣлл	у мрм лрпΣлл
a I·πлс	орп лспΣлл	у мст тсмΣлл
a DπtI·ΥLJI· ¢ƻſI·ǋ	онс пнуΣлл	у лфф ннтΣлл
a DπvdzŜōǋI·ŘI· ¸I·ǋʎůƻ	оно тфпΣлл	у лфс рфоΣлл
a DπvdzŜōǋI·ŘI· {I·ſØʎI·yʎ	онп трмΣлл	у млп псуΣлл
a Dπ/ŜǋǋƻtǋʎŜůƻ	оно спнΣлл	у млн рпмΣлл

a ! t ! 59 ¦ .L/ ! /L j b



{LDbh{ /hb±9b/Lhb ![9{

#ǋŜI·ǎ dzǋōI·yľ·ǎ — wŜŘ ØʎI·ſ yľ·Ǒƻyľ·ſ — vdzŜōǋI·ŘI·ǎ
5ʎǎůǋʎůƻǎ — wŜŘ ØʎI·ſ ŘŜLJI·ǋůI·ΥŜyůI·ſ — wǋƻǎ
tǋƻØʎyǑʎI· — wŜŘ ØʎI·ſ ØŜŏʎyľ·ſ
5ŜLJI·ǋůI·ΥŜyůƻ

#ǋŜI· ŘŜ ŜǎůdzŘʎƻ

wφ5φ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9κ59!w

/ƻōŜǋůdzǋI· ØŜǘŜůI·ſ

. ƻŦŜŘI·ſ
tI·ǎƻyľ·ſ I·yŘʎyƻ

a ƻyʎůƻǋŜƻ ōʎƻſƻƹʎŏƻ

a I·ǎůƻŦI·dzyľ·

w9±L{!5h thwΥ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лφнр лφр м мφр н ƙΥ

{ʎǎůŜΥI· ŘŜ tǋƻȅŜŎŎʎƽy ¦yʎØŜǋǎI·ſ ¢ǋI·yǎØŜǋǎI·ſ ŘŜ a ŜǋŎI·ǘƻǋ ό¦¢aύ
5I·ůdzΥ ² D{ уπΣ ½ƻyľ· мф Υ

twh¸9/¢hΥ aLbπлм

twhDw! a ! 59 a hbL¢hw9h ! a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a ! t !Υ

a ! t ! 59 9{¢! /Lhb9{ 59 a hbL¢hw9h .Lh[j DL/ h π
a ! {¢hC! ¦b !

¦ .L/ ! /L j bΥ

tǋƻØʎyŎʎI·Υ a I·ǋʎǎŎI·ſ bʎŜǘƻΣ Lſƻ
5ŜLJI·ǋůI·ΥŜyůƻΥ a ƻljdzŜƹdzI·

9[!.hw!5h thwΥ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

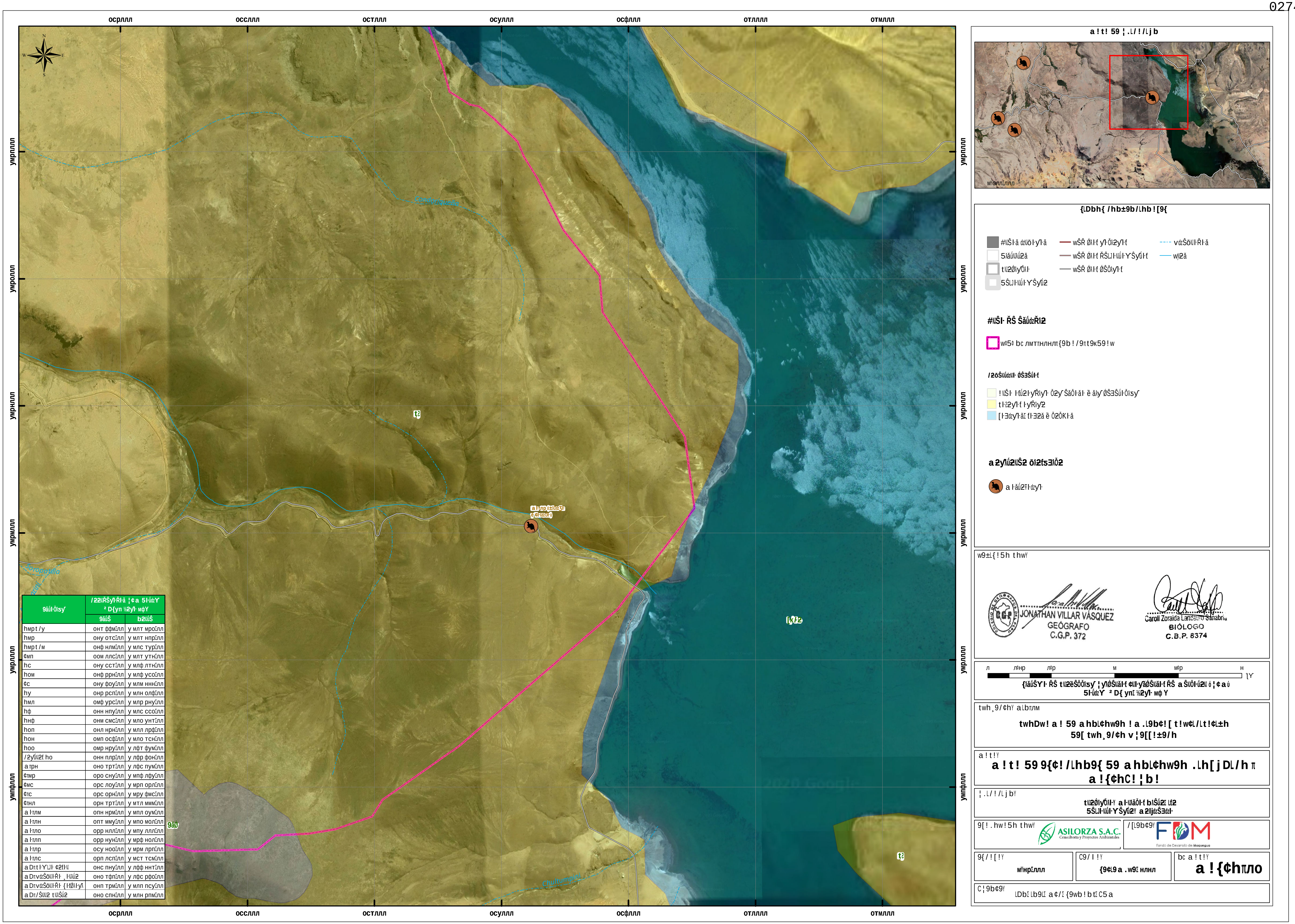
/[L9b¢9Υ FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Υ мΥнрΣллл

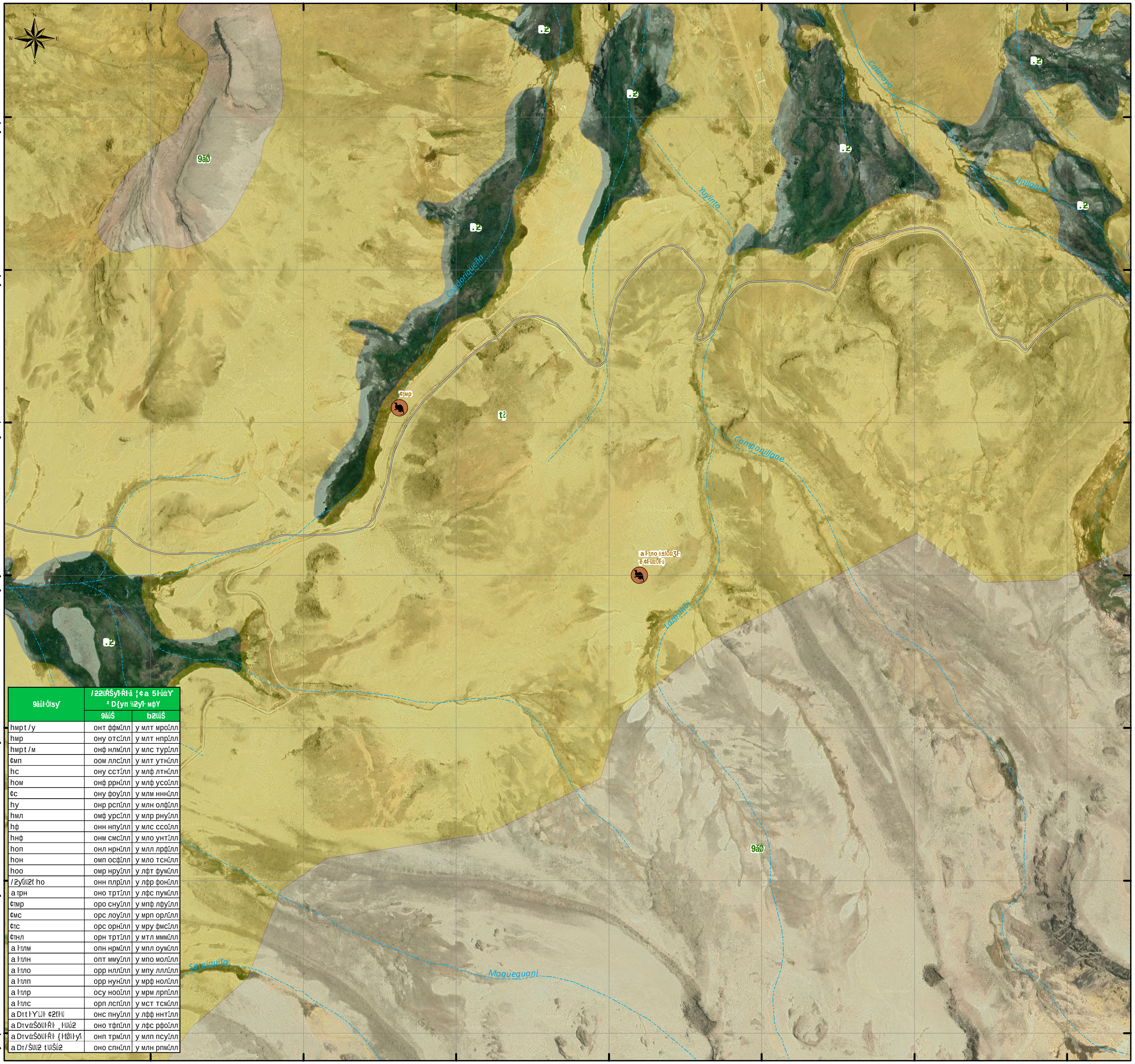
C9/I!Υ {9¢L9a .w9Σ нлнл

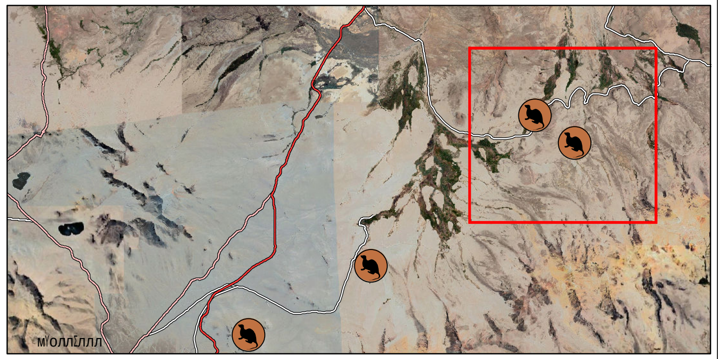
bc a!t!Υ a ! {¢hπлн

C¦9b¢9Υ LDbΣ Lb9LΣ a¢/Σ {9wb!btΣ C5a



Condoriqueña
Soropatilla
Chultumpini
JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372
Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales
Fondo de Desarrollo de Moquegua





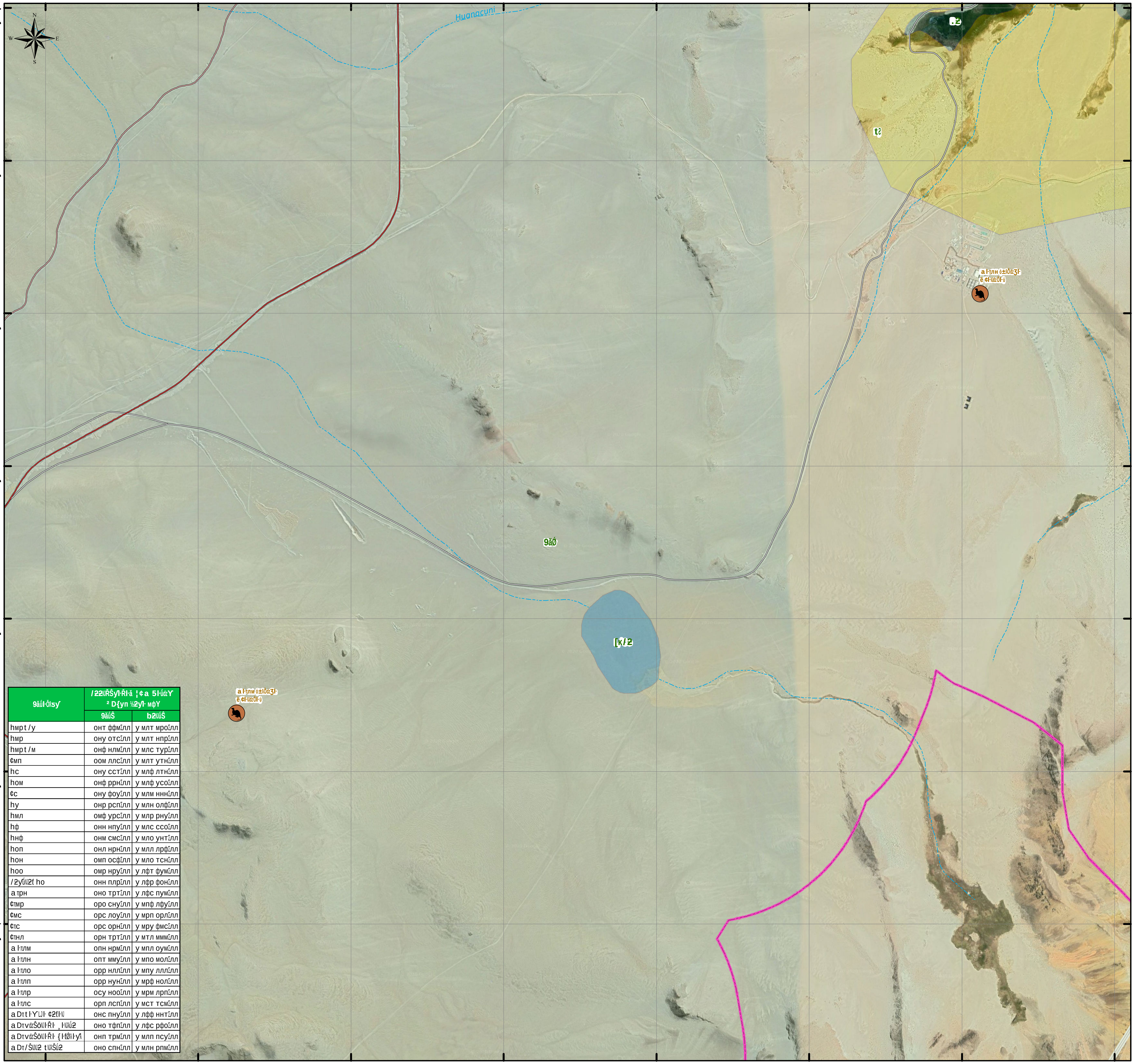
9ǎǘI·Ǒʌ5y	/22ŊŘŜyI·ŘI·ǎ ¦¢a 5I·ǘdzY ² D{yп ½2yI· мф Y	
	9ǎǘŜ	b2ŊǘŜ
hмpt/y	онт ффмϊлл	у млт мроϊлл
hмp	ону отсϊлл	у млт нпрϊлл
hмpt/м	онф нлмϊлл	у млс турϊлл
¢мп	оом ллсϊлл	у млт утнϊлл
hс	ону сстϊлл	у млф лтнϊлл
hом	онф ррнϊлл	у млф усоϊлл
¢с	ону фоуϊлл	у млм нннϊлл
hy	онр рспϊлл	у млн олфϊлл
hмл	омф урсϊлл	у млр рнуϊлл
hф	онн нпуϊлл	у млс ссоϊлл
hнф	онм смсϊлл	у мло унтϊлл
hоп	онл нрнϊлл	у млл лрфϊлл
hон	омп осфϊлл	у мло тснϊлл
hоо	омр нруϊлл	у лфт фумϊлл
/2yǘŊ2ƒ hо	онн плрϊлл	у лфр фонϊлл
аπрн	оно тртϊлл	у лфс пумϊлл
¢πмр	оро снуϊлл	у мпф лфуϊлл
¢мс	орс лоуϊлл	у мрп орлϊлл
¢πс	орс орнϊлл	у мру фмсϊлл
¢πнл	орн тртϊлл	у мтл мммϊлл
а I·πлм	опн нрмϊлл	у мпл оумϊлл
а I·πлн	опт ммуϊлл	у мпо молϊлл
а I·πло	орр нллϊлл	у мпу лллϊлл
а I·πлп	орр нунϊлл	у мрф нолϊлл
а I·πлр	осу нооϊлл	у мрм лрпϊлл
а I·πлс	орп лспϊлл	у мст тсмϊлл
а Dπt I·YǇJ· ¢2ƒI·Ŋ	онс пнуϊлл	у лфф нптϊлл
а Dπv dzŜōŊI·ŘI· ¸ I·ŊʌǘZ	оно тфпϊлл	у лфс рфоϊлл
а Dπv dzŜōŊI·ŘI· { I·ƒØʌI·yʌ	онп трмϊлл	у млп псуϊлл
а Dπ/ŜŊŊ2 tŊʌŜǘ2	оно спнϊлл	у млн рпмϊлл

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

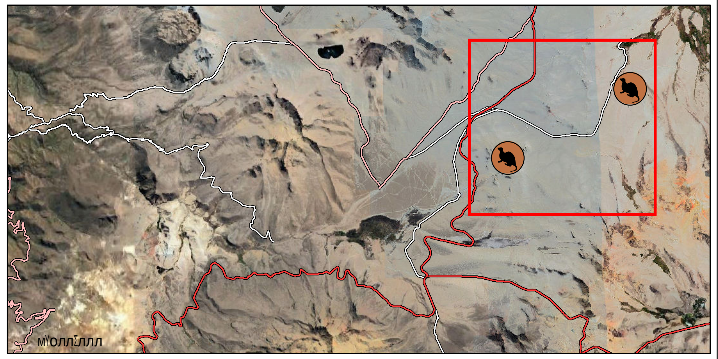
Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua



9ǎúl·Ŏʌɤʏ	/22ŊŘŜyl·ŘI·ǎ ¦¢a 5I·úʤY ² D{yn ½2yl· мф Y	
	9ǎúŜ	b2ŊúŜ
hмр t / у	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмр t / м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/2yúŊ2ſ hо	онн нпрΣлл	у лфр фонΣлл
a πрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл
a I·πлм	опн нрмΣлл	у мпл оумΣлл
a I·πлн	опт ммуΣлл	у мпо молΣлл
a I·πло	орр нллΣлл	у мпу лллΣлл
a I·πлп	орр нунΣлл	у мрф нолΣлл
a I·πлр	осу нооΣлл	у мрм лрпΣлл
a I·πлс	орп лспΣлл	у мст тсмΣлл
a Dπt I·YLJI· ¢2ſI·Ŋ	онс пнуΣлл	у лфф ннтΣлл
a DπvdzŜōŊI·ŘI· ¸ I·ŊʌúŽ	оно тфпΣлл	у лфс рфоΣлл
a DπvdzŜōŊI·ŘI· { I·ſØʌI·yʌ	онп трмΣлл	у млп псуΣлл
a Dπ/ŜŊŊ2 tŊʌŜú2	оно спнΣлл	у млн рпмΣлл

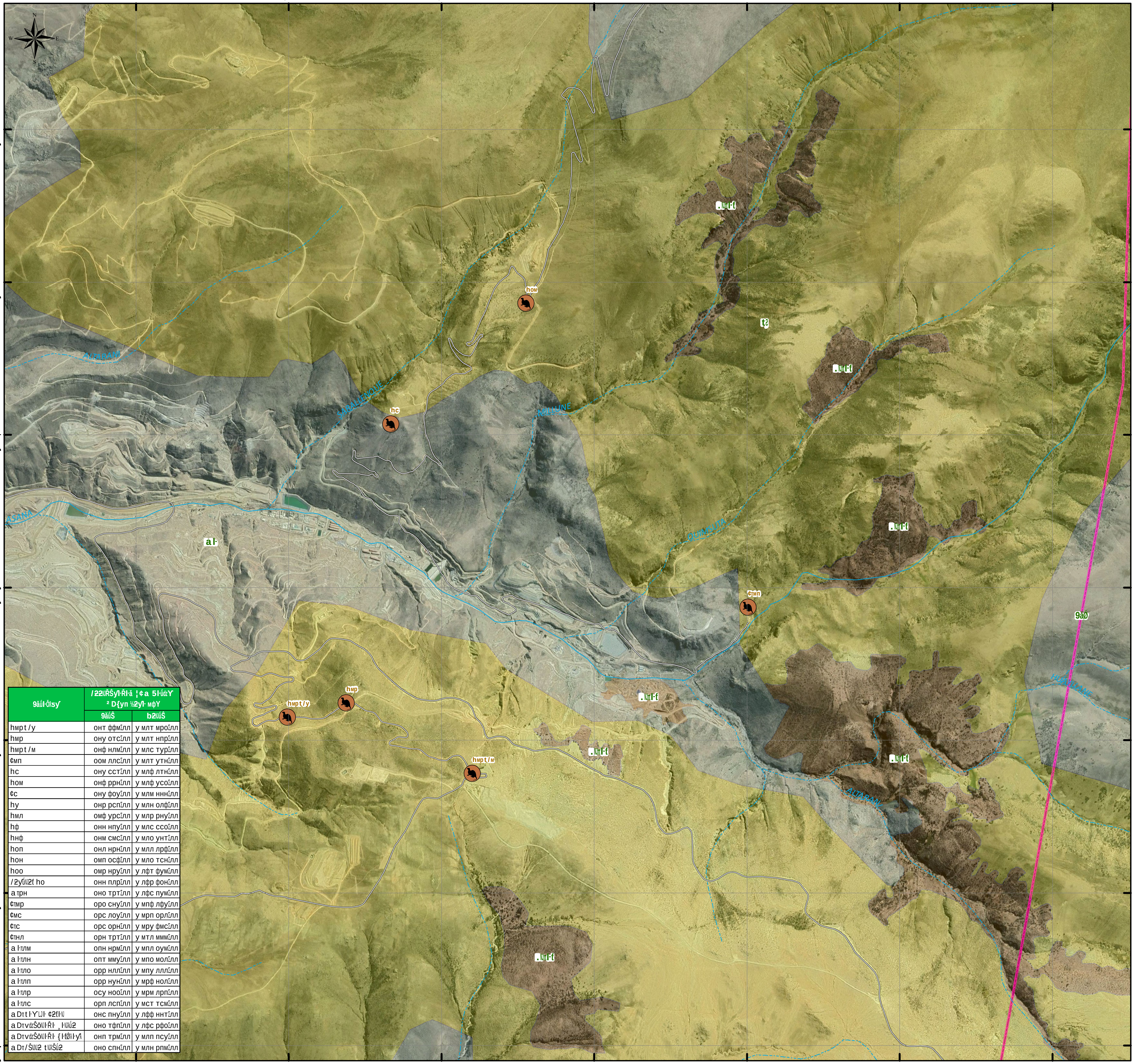


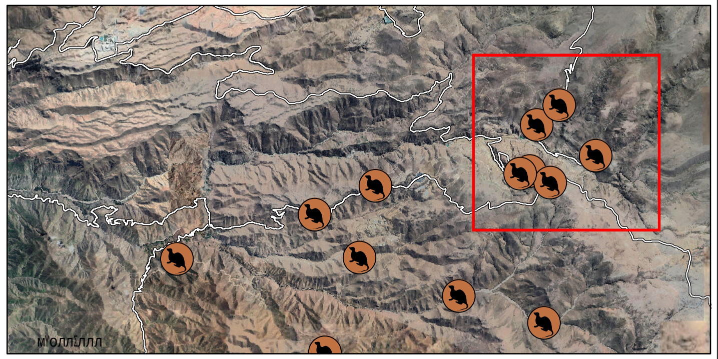
JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua



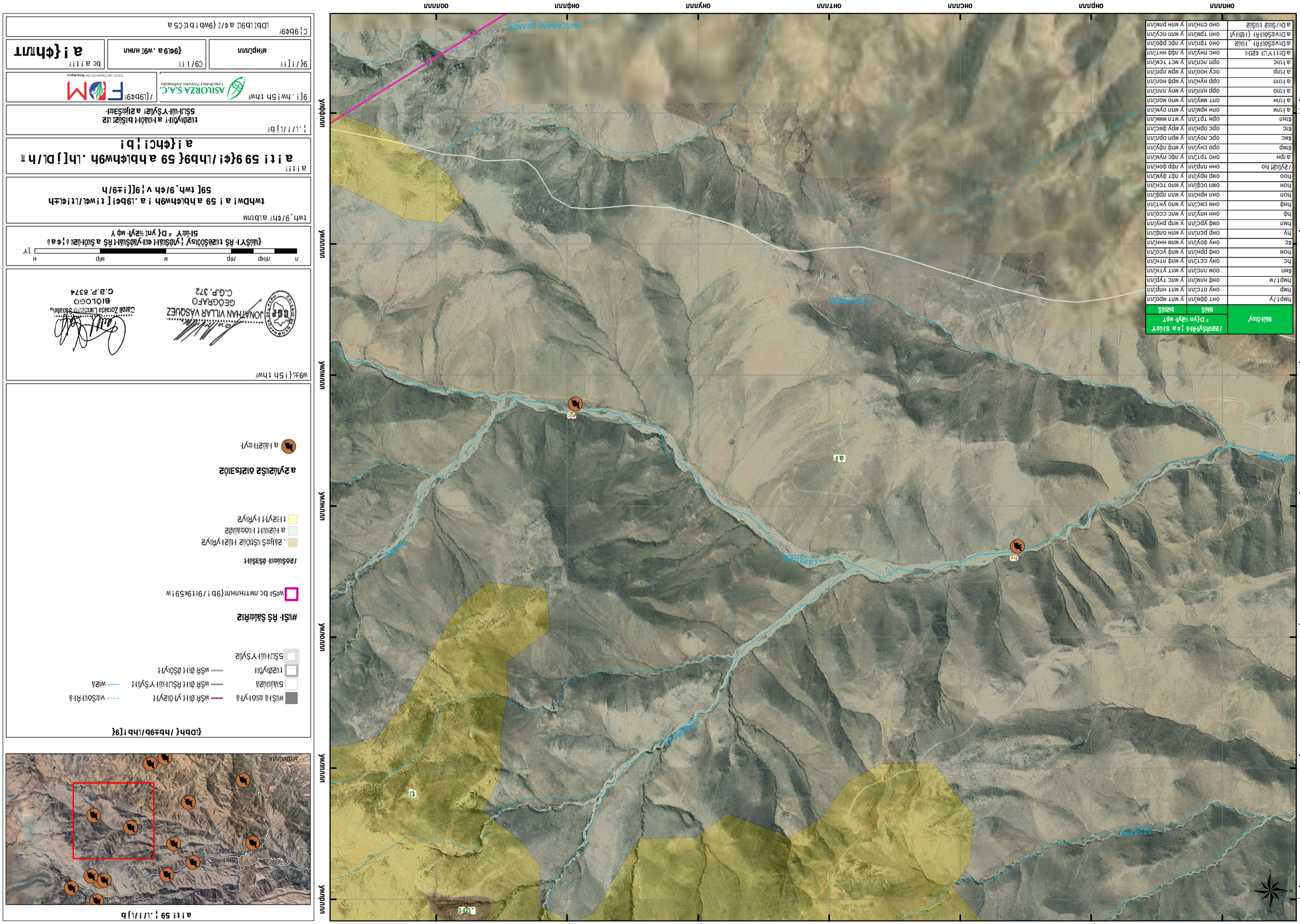


JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

Fondo de Desarrollo de Moquegua



ꝺaμ·ôιsγ	/22ñSγ|·Ñ·a ¦•ā 5†ωεγ ²ꝺ{γn ¾2γ|·ωϕγ	
	9ãμS	b2ωμS
tωρ|/γ	σπ† ϕϕmω/m	γ wπ† wpôσ/n
tωρ	σηγ στc/n	γ wπ† ηpδ/n
tωρ/m	σηϕ ηmω/m	γ wπc τγϕ/n
¢m	σοm ∧nc/n	γ wπ† γτη/n
hc	σηγ cc†/n	γ wηϕ π†η/n
hom	σηϕ ppη/n	γ wηϕ γcσ/n
¢c	σηγ ϕσγ/n	γ wm ηηη/n
hγ	σηρ pcn/n	γ wm σηϕ/n
hm∧	σηϕ γpc/n	γ wηρ pηγ/n
hϕ	σηη ηnγ/n	γ wπc ccσ/n
hηϕ	σηη cκc/n	γ wπσ γη†/n
hσn	ση∧ ηpη/n	γ wηρ ∧ηϕ/n
hση	σm σϕϕ/n	γ wπσ τ¢η/n
hoo	σмρ ηργ/n	γ π†† ϕγω/n
/2ϕ∪ø2f ho	σηη nηρ/n	γ ηϕρ ϕση/n
a·ηρη	σηο τ†τ/n	γ ηδc πγω/n
¢ηρ	σρο cηγ/n	γ wηϕ ηϕγ/n
¢πc	σρc ησγ/n	γ wρη σρ∧/n
¢πc	σρc σρη/n	γ wργ ϕc¢/n
¢hη	σρη τ†τ/n	γ w†η ωωη/n
hηm	σηη ηρω/n	γ πσ σγω/n
a·†rn	σηγ mγ/n	γ wηο σ∧η/n
a·†σo	σρρ ηη∧/n	γ wηγ ∧∧η/n
a·†rnn	σρρ ηγη/n	γ wϕ ηση/n
a·†rηρ	σcγ ηοσ/n	γ wρm ηρη/n
a·†rnc	σρη ηση/n	γ w† τcω/n
a·Dε††γω|·ł	σηε ηηγ/n	γ ηϕη η††/n
a·Dεvπδσω|Rł· .hωδ2	σηο τϕη/n	γ ηδc ρϕσ/n
a·Dεvπδσω|Rł· {·łδδι·γ	ση† τmε/n	γ wη∧ ησγ/n
a·Dε†/δω2 tωδ2	σηο cηη/n	γ wη∧ ρmω/n

{ꝺbbη{ /hb±9b/ιhb¡[9{

- #ωδ1·ñδ ωωδ·γ/ā
- 5ā4ωωδ2ā
- t¤2ø0γδlι·
- 55ω·ωω·γ·γδγω2
- wδñ ø1ι·† γ/·ô¤2γ·†
- wδñ ø1ι·† ñδω·ωγ·γδγω·†
- wδñ ø1ι·† ø5ô¤γ/·†
- v¤z5ωι·ñ·ī·ā
- wø2ā

#ωδ1· ñδ δāωωι¤·ā¤2

w95ø bc /ωπτπ/ηπ/π{9b¡/9π†9k59¡w

/2ο5ωωω¤·ø5ā5ω·†

. 2ā1γø¢δ ¼5†ωδ2 ·†¤2†·γñγ/2

ā ·†¤2ωω·† ·†¤ø2ā4ωδ2

t·†¤2γ/·† ·†γñγ/2

a ¡ †¡ 59 ¡ .ι/¡/ι¡b

w9ā.{¡5h thw

JONATHAN VILLAR VASQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Ciaol Zoriaia LanΣ5ωγ·ζ Sanabn.
BIOLOGO
C.B.P. 8374

n	nπ¤p	nγp	m	mp	h
					1γ

{ā¤δγ†·ñδ t¤2ε5ôôι5γ¡γδ5ωā†·€ñ·γā05ωā†·ñδ a δωôπ·ā2ω ô¡•ā·ú

5†·ūωγ ²ꝺ{γnz ¾2γ|·ωϕ γ

tωh.9/ϕh† a|ωτm

tωhDw¡ a ¡ 59 a·hbι•ϕhw9h ¡ a .l9bϕ¡[t¡wϕι/l†¡ϕ±h

59[tωh.9/ϕh v ¡9[[¡±9/h

a ¡ t¡γ

a ¡ t¡ 59 9{ϕ¡/lhb9{ 59 a·hbι•ϕhw9h .lh[ ]ꝺL/h π

a ¡{ϕhC¡ ¦b¡

¡ .ι/¡/ι¡b†

t¤2ôγδ¼ø·γ a·|·ωāô·†·bδ5ωz ι2

55ω·ωω·γ·γδγω2 a2|ω¤δ5ωz·

9ι¡.hw¡5h thw

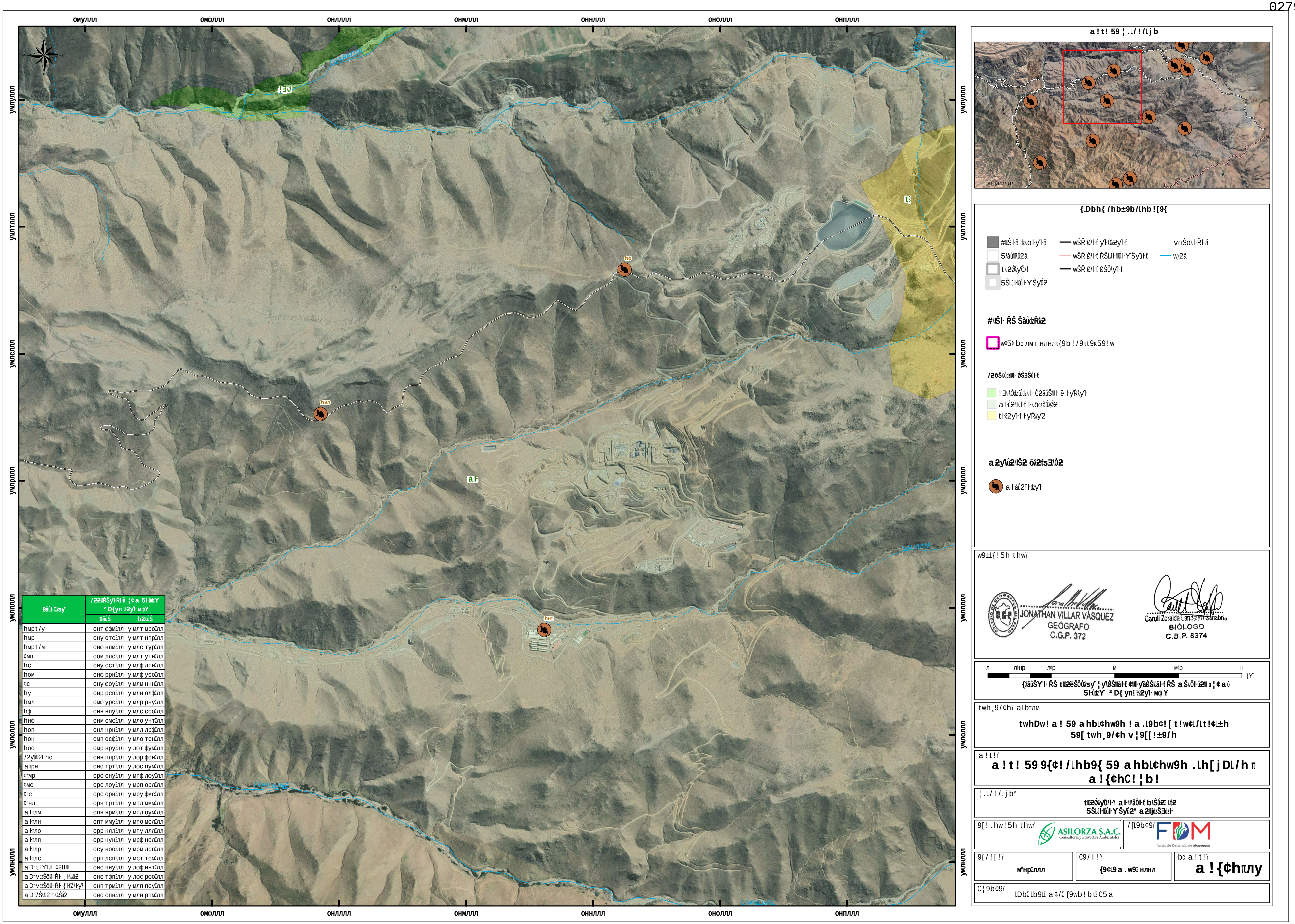
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FOM
Fondo de Desarrollo de Moaquegua

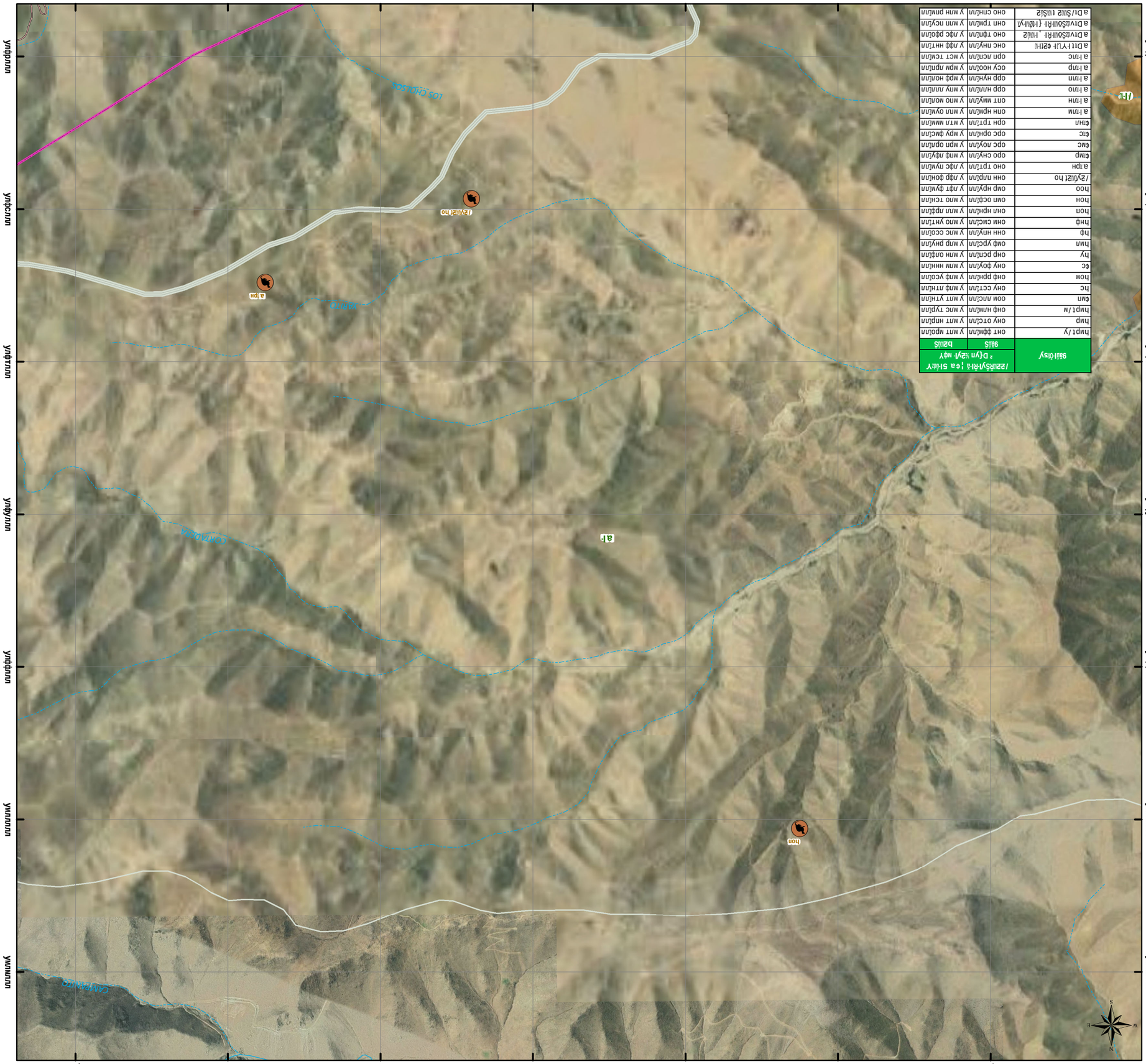
/ι9bϕ9γ

9ι/¡ι¡γ
мłнpΣnnn
C9/ı ıγ
{9ϕ¢9a .w9ι нлнл
bc a ¡ t ¡ γ
a ¡{ϕhπт

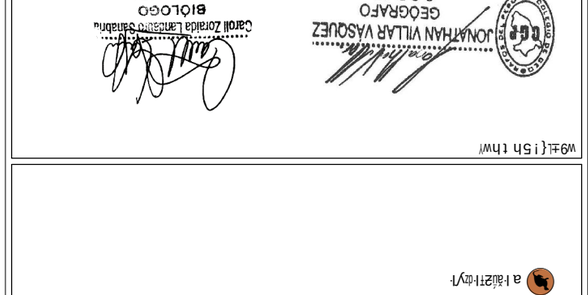
C¡9bϕ9γ
LDb¡.lb9ωι a ϕ/ı {9wb¡b t ωC5a


N
W
E
S
CHARAQUE
ASANA
SALVIANI
CAPILLUNE
JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372
BIÓLOGO
C.B.P. 8374
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales
FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

0280



9ωli-tlsy	/2ɛiRSyl-Rl4 ‡ɐa 5l-ωιY ²Dζyn %2y!-ɯϕY	
	9ωlS	b2ωlS
hmpt/y	oнт ϕϕмlлn	y млт мρolлn
hмp	oнy oтɛ.лn	y млт нnρлn
hмpt/м	oнϕ нмwлn	y млc тyρлn
ɛмn	ooм ллɛ.лn	y млт yтнлn
hc	oнy сстлn	y млϕ лтнлn
hoм	oнϕ ppнлn	y млϕ yсolлn
ɛc	oнy ϕoyлn	y млм нмнлn
hy	oнp ɐcnлn	y млn oлϕлn
hмn	oмϕ yρɛ.лn	y млp рнyлn
hϕ	oнн нлyлn	y млc ссolлn
hчϕ	oмм cмɛ.лn	y млo yнтлn
hon	oнn нρнлn	y млn лρϕлn
hoн	oмn ocϕлn	y млo тснлn
hoo	oмp нpyлn	y лвт ϕyмлn
/zyωz! ho	oнн плpлn	y лϕp ϕoнлn
a ɐpн	oнo тртлn	y лϕc пумлn
ɛмp	opɛ cнyлn	y лчϕ лϕyлn
ɛмc	opɛ лoyлn	y мpn opлn
ɛтc	opɛ ophлn	y мpy ϕмɛ.лn
ɛiнn	oph тртлn	y мтл мммлn
a tлm	oнn нpмлn	y млn oyмлn
a tлn	oнт ммyлn	y мno мolлn
a tлo	opp нлnлn	y мny ллллn
a tлn	opp нyмлn	y мpϕ нolлn
a tлp	ocy ноolлn	y мрм лпплn
a tлc	opn лсллn	y мст тɛмлn
aDtt tYLlt ¢2tl%l	onc пнyлn	y лϕϕ ннтлn
a Dtvaℓ5OuHRt .l%l2	oно тфплn	y мрc рϕolлn
a Dtvaℓ5OuHRt {tΦlllYλl	oнт тpмлn	y млn ncYлn
a D=/5Nl2 tω5l2	oно cпнлn	y млn pmлn



{Dbh{ /hb+9b/Lhb!{9{

- #ωSt- ŕ5 Sάωάŕl2
- t!ω2ϕlyÒlt-
- 55Lt-ωlt-Y.Sγϕl2
- wSŕ ϕlt-t γt-ϕlzγt-t
- wSŕ ϕlt-t ŕ5Lt-ωlt-Y.Sγϕlt-t
- wSŕ ϕlt-t ϕ5ϕlγt-t
- 5tάωάl2ά
- #ωSt-ŕ5 Sάωάŕl2ά
- vdt5Olt-Ŕt-ά
- wi2ά

wSt5 bc /ntTtH/nH/tt{9b!/9tt9k59!w

/2o5lωdωt+ ϕ5άSlt-t

/ hωŕ2γt-t

a l-l2ωωt-t ŕ-ωoɛάωlϕ2

a 2γ/ώ2ωS2 ϕl2ŧs3l02

a ŕάω2Tŕ-dγt-

a!{ɛhπrϕ

bc a!t!γ

9ɛ/!ɛ!γ

{9ɛt9a .w9ɛ нлнл

мlнpɛлnn

C!9b69γ

LDb!:b9ωL a ɛ/ɛ {9wb!b tɛC5a

a!ɛ!ɛ 59 ¦ .L/!/L¦b

9ɛ!.hw!5h thw/

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

/l9b69γ

FOM
Fondo de Desarrollo de Nosquepa

thw!5h w9ɛ-{

GEÓGRAFO
JONATHAN VILLAR VASQUEZ
C.G.P. 372

GEÓLOGO
Gaúl Zoraida LanOSuYo Sanabria
C.G.P. 8374

{ɑάωSγl- ŕ5 tω2ɛ5Oolsγ¦)ϕ5ωάl-t ɑlω-γάϕSωάl-t ŕ5 a Sl0l-ŕ2ωU ϕ¦ɛɑú
5l-ωɛY ² D{ γnζ %2γ!- ɯϕ Y

n ɲtHp ɲp M ɯp H

tY

twhDwi a ! 59 a hblɛhw9h i a .l9bɛi[t!ωɛl/Lt!ɛl±h
59[twh,9/ɛh v¦9[[i±9/h

twh,9/ɛhˆ alɒtɯm

a!t!γ

a!t! 59 9{ɛi/lb9{ 59 a hblɛhw9h .lh[]Dl/hπ
a!{ɛhCi¦b!

¦.L/!/L¦bˆ

t!ω2ϕlyÒlt-γ a-lωάOl-t bl5ŭ2ɛ lŕ2
55Ll-ωlt-Y.Sγϕl2ˆ a2lμ25ωɛ-

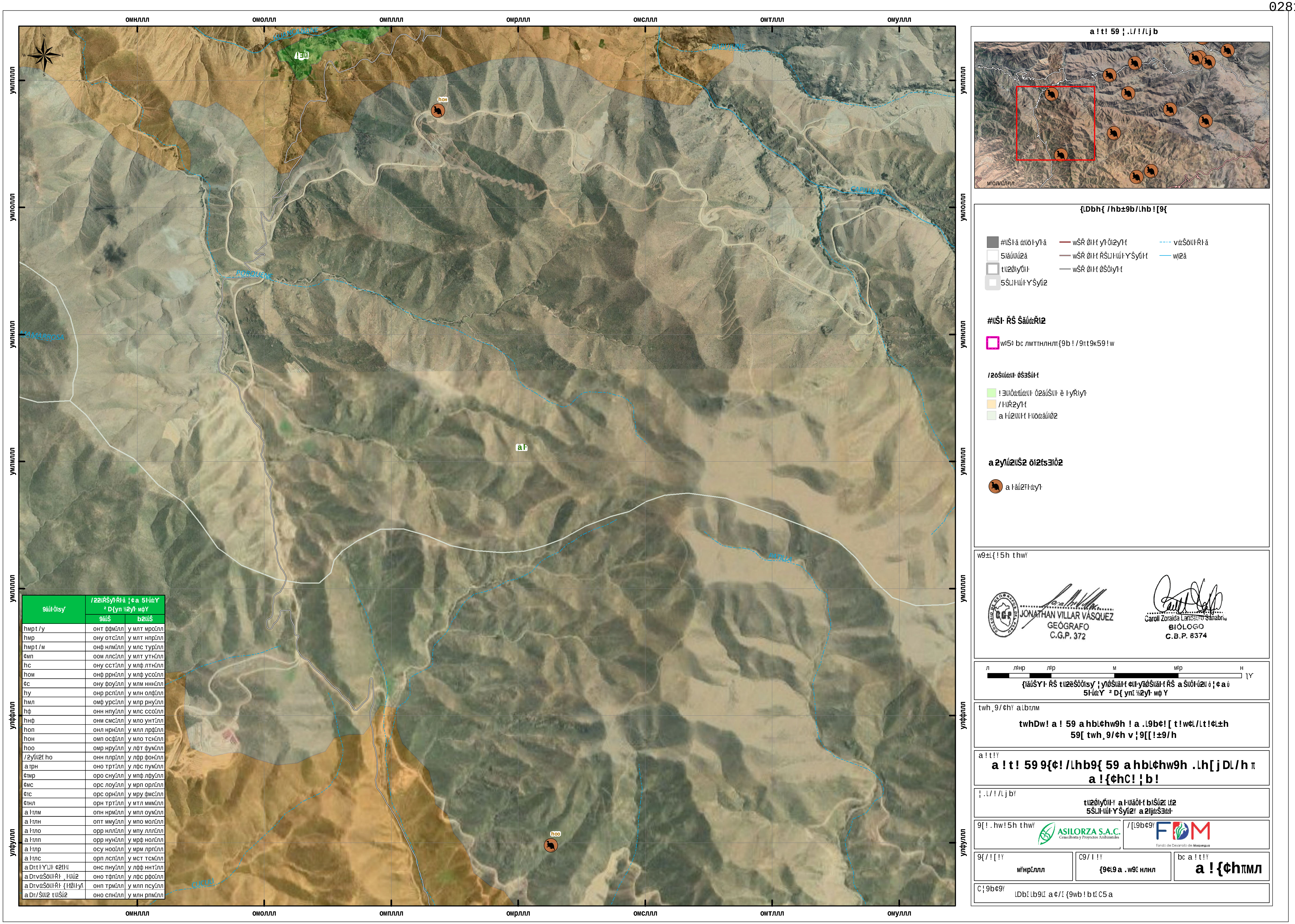
9ɛ!.hw!5h thw/ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales /l9b69γ FOM Fondo de Desarrollo de Nosquepa

9ɛ/!ɛ!γ **{9ɛt9a .w9ɛ нлнл** bc a!t!γ

мlнpɛлnn **a!{ɛhπrϕ**

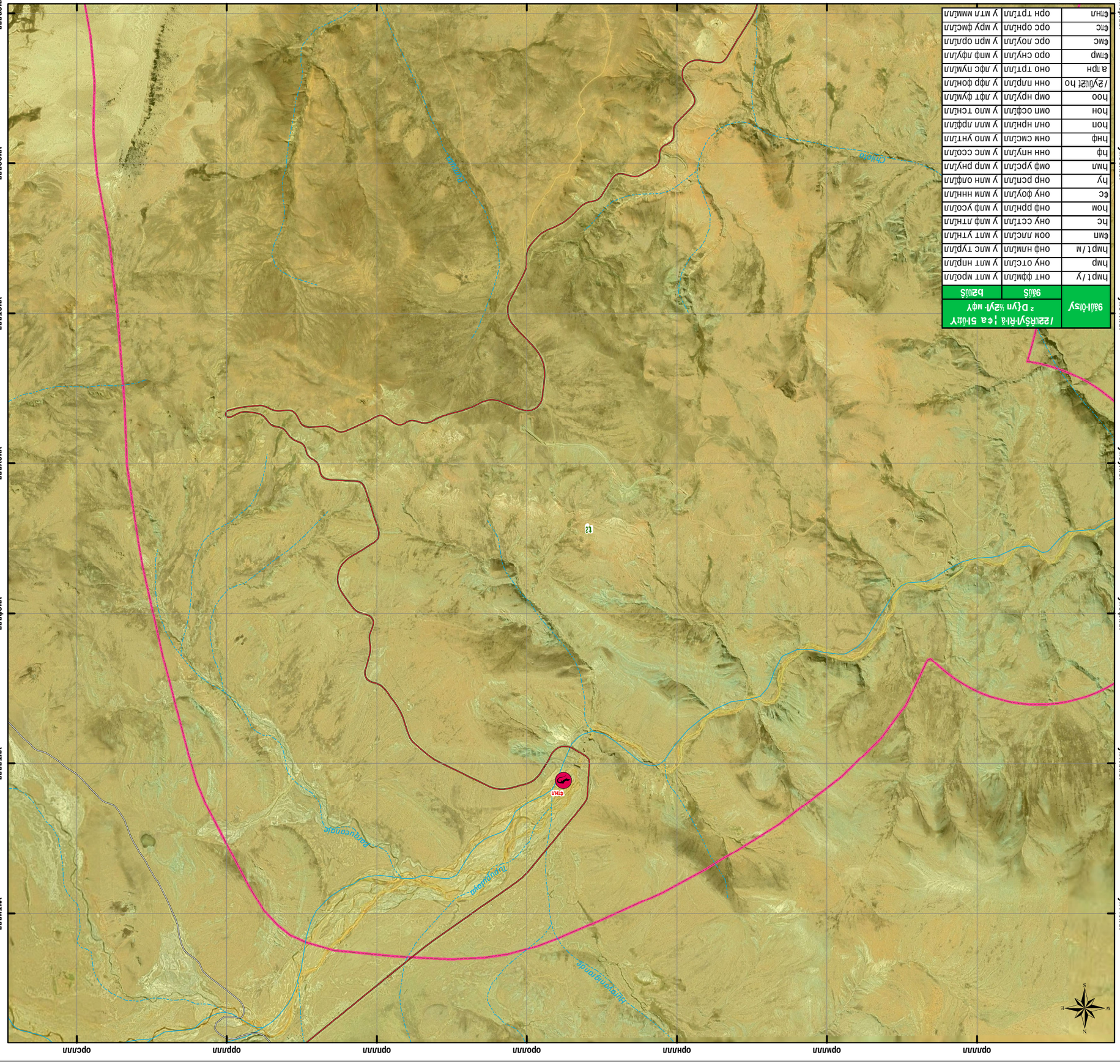
C!9b69γ

LDb!:b9ωL a ɛ/ɛ {9wb!b tɛC5a

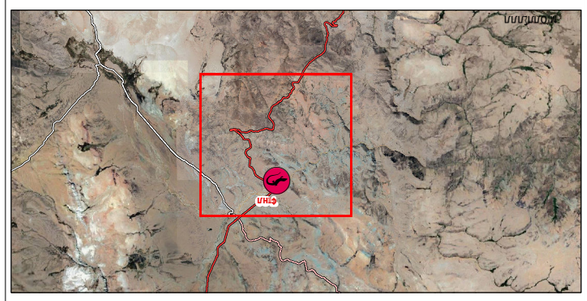

N
W
E
S
HUANCANANE
PORQUENE
PAPUJUNE
CAPILLUNE
MAMARROSA
PATILLA
CUCULI
JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372
Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales
FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua

ANFIBIOS Y REPTILES

9ài-ôisy	/22ùRŠyl-Rŕä ¦ŧa šl-üıy ² D{yn ¾2yl-.mộY	
	9àüš	b2ùüš
hmpt/y	oнт ффмлn	y мт mpoлn
hmp	oнy oтcлn	y мт нтpлn
hmpt/m	oнф нmмлn	y мпc typлn
¢m	oom лncлn	y мт yтнлn
hc	oнy ccтлn	y мтф лтнлn
hom	oнф ppнлn	y мтф ycoлn
¢c	oнy ф¢yлn	y мтм нннлn
hy	oнp pcnлn	y мл оnфлn
hмл	oмф ypcлn	y мтp pнyлn
hф	oнн нmyлn	y мпc ccoлn
hнф	oнм cмcлn	y мло yнтлn
hon	oмл нpнлn	y мтл лpфлn
hoн	oмп ocфлn	y мло тслn
hoo	oмр нpyлn	y лфт ф¢ymлn
/2yüœ2t ho	oнн лnрлn	y лфр фонлn
a трн	оно тртлn	y лфс nymлn
¢тмр	opo cнyлn	y мтф лфyлn
¢тмс	opc noyлn	y мрп opлn
¢тс	opc opнлn	y мру ф¢слn
¢тнл	орн тртлn	y мтл ммлn



a ¦t¦ 59 ¦ .l/¦/l¡b



{Dbh{ /hb±9b/lhb¦[9{

- #uŠl-ŕš šäüüŕšl2 — wŠR ðl¦-t ÿ¦-ðlzÿ¦-t — v¤ŝðu¦-Ŕ¦-ä
- 5täüüül2ä — wŠR ðl¦-t ŔŠu¦-Uüj-¦-Ŷŝÿüj¦-t — wl2ä
- t¤l2ðlyÕl¦-¦ — wŠR ðl¦-t ðŠðlyÿ¦-t
- 5Šu¦-Uüj¦-¦-Ŷŝÿü2

#uŠl-ŕš šäüüŕšl2

- W¦5¤ bc /mттнлнлтt{9b ¦ /9tt9k59¦w

/2oŠüüuu¤-ðŠäŠül-t

- t¦¤2ÿ¦-t ¦-ÿŕäÿ2

a 2yül2uŠ2 ðl2t5ä\ð2

Cäaül Zoriaïa Lanŝüv¦-Sanabna
BIOLOGO
C.B.P. 8374

JONATHAN VILLAR VASQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

w9±t{¦5h tнw¦

a 2yül2uŠ2 ðl2t5ä\ð2

l ŠuüŠüj2tt¤ÿ¦-

a¦t¦y

a ¦t¦ 59 9{¢¦/lhb9{ 59 a hblchw9h .lh[jDL/h π
l9wt9¢hC¦;b¦

t.l/¦/l¡b¦

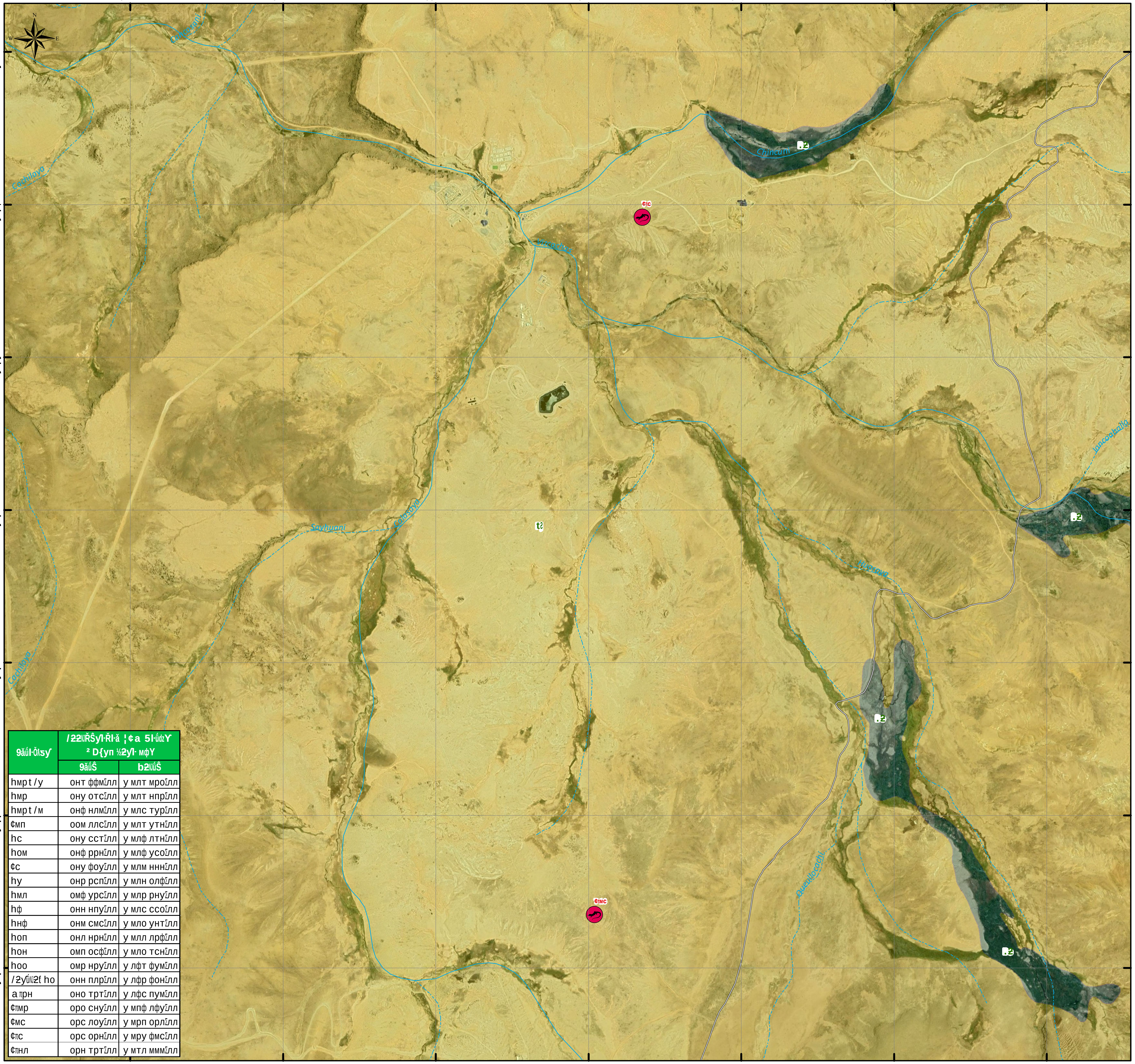
t¤l2ðlyÕl¦-¦ a¦-üäÕ¦-t-b¦ŝj2t l2
55Lu¦-üü¦-¦-Ŷŝÿüj2¦ a2ljø±Säø¦-

9{¦.hw¦5h tнw¦ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales /[9bc¢9¦ FOM Fondo de Desarrollo de Maoquipa

9{/¦[¦y mlHp2nnn C9/1¦y {9¢¦9a .w9l нлнл bc a¦t¦y

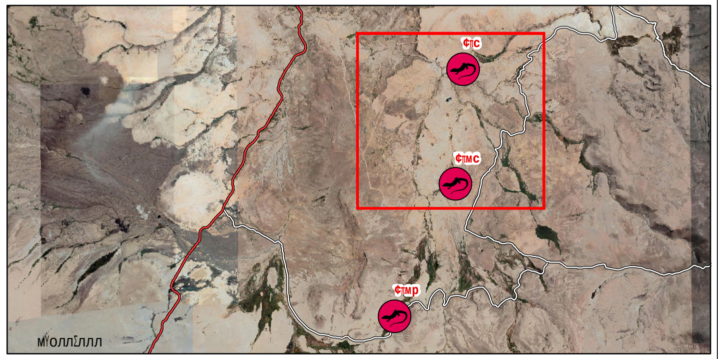
l9wt9¢hπлм

C¦9b¢9¦ LDb¦Lb9Ll a¢/{9wb¦b¤C5a



9ăűl·Ŏʎƽÿ	/22ŊŘŜyl·Řl·ă ¦¢a 5l·űdzY ² D{yп ½2yl· мфY	
	9ăűŜ	b2ŊűŜ
hмpt/y	онт ффм΍лл	у млт мро΍лл
hмp	ону отс΍лл	у млт нпр΍лл
hмpt/м	онф нлм΍лл	у млс тур΍лл
¢мп	оом ллс΍лл	у млт утн΍лл
hc	ону сст΍лл	у млф лтн΍лл
hoм	онф ррн΍лл	у млф усо΍лл
¢c	ону фоу΍лл	у млм ннн΍лл
hy	онр рсп΍лл	у млн олф΍лл
hмл	омф урс΍лл	у млр рну΍лл
hф	онн нпу΍лл	у млс ссо΍лл
hнф	онм смс΍лл	у мло унт΍лл
hoп	онл нрн΍лл	у млл лрф΍лл
hoн	омп осф΍лл	у мло тсн΍лл
hoo	омр нру΍лл	у лфт фум΍лл
/2yűŊ2ſ ho	онн плр΍лл	у лфр фон΍лл
aϗрн	оно трт΍лл	у лфс пум΍лл
¢ϗмр	оро сну΍лл	у мпф лфу΍лл
¢мс	орс лоу΍лл	у мрп орл΍лл
¢ϗс	орс орн΍лл	у мру фмс΍лл
¢ϗнл	орн трт΍лл	у мтл ммм΍лл

a!t! 59 ¦.L/!/Ljb



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#ŊŜl·ă dzŊŏl·yl·ă — wŜŘ ǿʎl·ſ yl·Ŏʎ2yl·ſ — vdzŜōŊl·Řl·ă
5ʎăűŊʎű2ă — wŜŘ ǿʎl·ſ ŘŜLJl·Ŋűl·YŜyűl·ſ — w|2ă
tŊ2ǿʎyŎʎl· — wŜŘ ǿʎl·ſ ǿŜŎʎyl·ſ
5ŜLJl·Ŋűl·YŜyű2

#ŊŜl· ŘŜ Ŝăűdz Řʎ2

wϕ5ϕ bc лмтϗнлнлϗ{9b!/9ϗt9к59!w

/2ōŜŊűdzŊl· ǿŜƷŜűl·ſ

.2ŦŜŘl·ſ
tl·ʔ2yl·ſ l·yŘʎy2

a2yʎű2ŊŜ2 ōʎ2ſƽƷʎŎ2

l ŜŊLJŜű2Ŧl·dzyl·

w9±L{!5h thwY

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лϕнр лϕр м мϕр н lY
{ʎăűŜYl· ŘŜ tŊ2èŜŎŎʎƽÿ ¦yʎǿŜŊăl·ſ ¢Ŋl·yăǿŜŊăl·ſ ŘŜ aŜŊŎl·ű2Ŋ ó¦¢aú
5l·űdzY ² D{ yп΍ ½2yl· мф Y

twh¸9/¢hY aLbϗлм
twhDw!a! 59 ahbL¢hw9h !a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Y
a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h ϗ
l9wt9¢hC!¦b!

¦.L/!/LjbY
tŊ2ǿʎyŎʎl·Y al·ŊʎăŎl·ſ bʎŜű2΍ Lſ2
5ŜLJl·Ŋűl·YŜyű2Y a2ljdzŜƷdzl·

9[!.hw!5h thwY — ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/[L9b¢9Y — FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Y	C9/l!Y	bc a!t!Y
мYнр΍ллл	{9¢L9a.w9΍ нлнл	l9wt9¢hϗлн

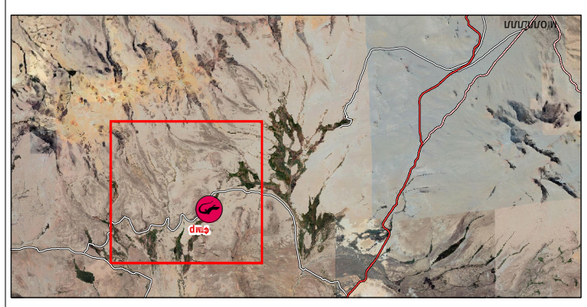
C¦9b¢9Y LDb΍Lb9L΍ a¢/΍{9wb!bt΍C5a

0285

a 2yÁi2uS2 0i2ts3Ái2

l ŠuLŠiiZtł·ây1·

w9±.{i5h thw1



a i t i 59 ¦ .L/ i /L¡ b

{DDh{ /hb±9b/Lhb i[9{

#uSl· ŕŠ Šá̈ůáŘi2

W45ª bc /MTTiH/nH/Tl{9b i / 9ıt9k59 i w

/2oSuůuu·t· ø5Sšůıt

i uSl· ŀůi2ŀvŘiy1· ô2y·šáô1ă·ŀ ă\y·ø5Sšůi·ůıs√

.2ťšŘ·ŀ·

t·i²2y1·ŀ·ŀ·ŕůiy2

#uSŀă áuůô·ŀy1·ă	wšŘ ůıŀ·ŀ y1·ůı2y1·ŀ
5ăáůůůi2ă	wšŘ ůıŀ·ŀ ŘšLı·ůůı·ŀ·Ťšyů́ŀ·ŀ
t·ıi2ůıyÔůı·	wšŘ ůıŀ·ŀ ø5ôůıy1·ŀ·t
5šLı·ůůı·ŀ·Ťšyů2	

----	vıtšôůı·Ři·ă
——	wi2ă

a 2yÁi2uS2 0i2ts3Ái2

C¡9b±9Y LDb:LbgLı a·t/{9wb¡b·t·C5a

9[¡.hw¡5h thw1

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FOM
Fondo de Desarrollo de Maoqueque

/[9b±9Y

9[/¡[¡Y

mlHpŹnnn

C9/1¡Y

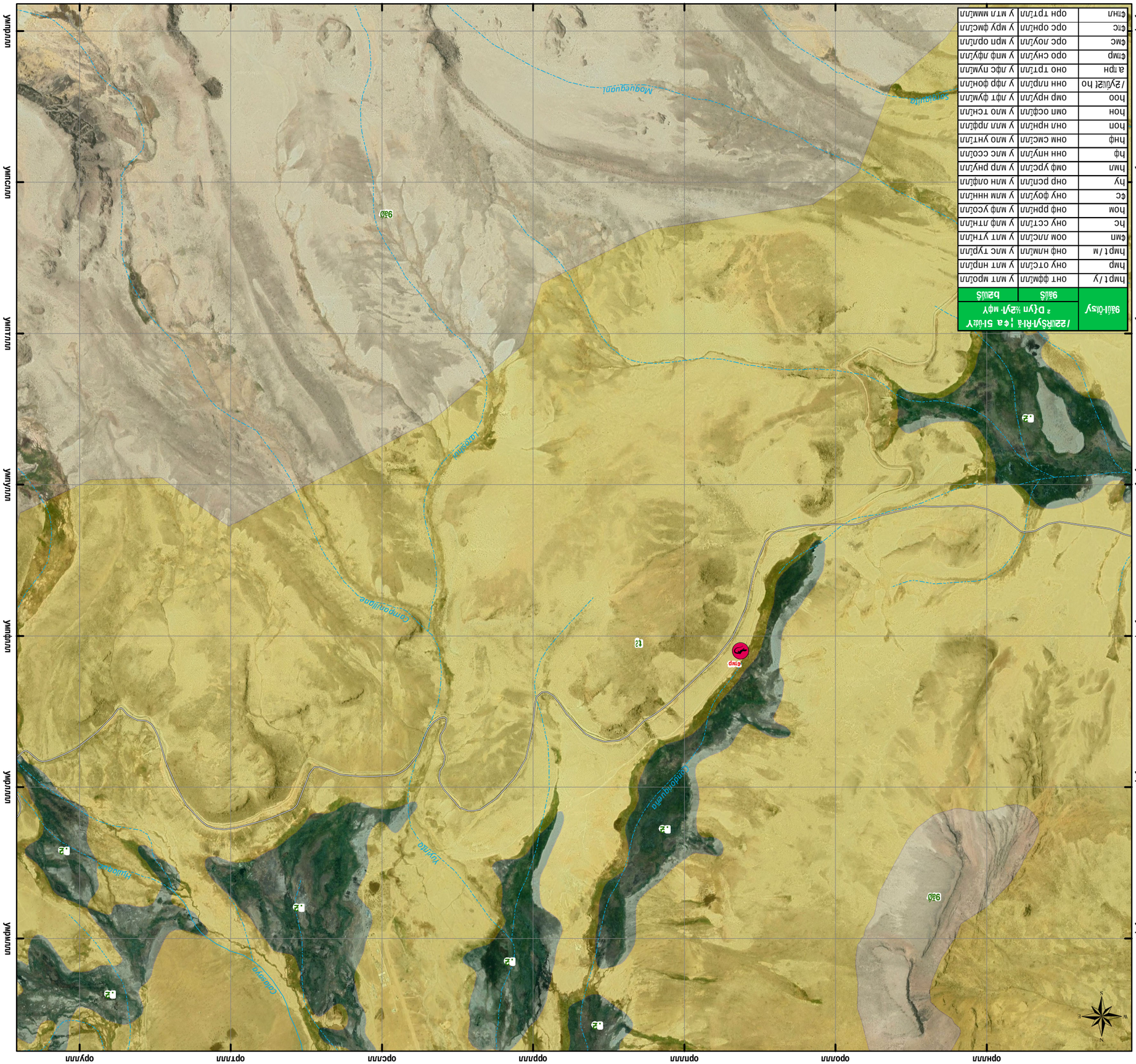
bc a¡t¡Y

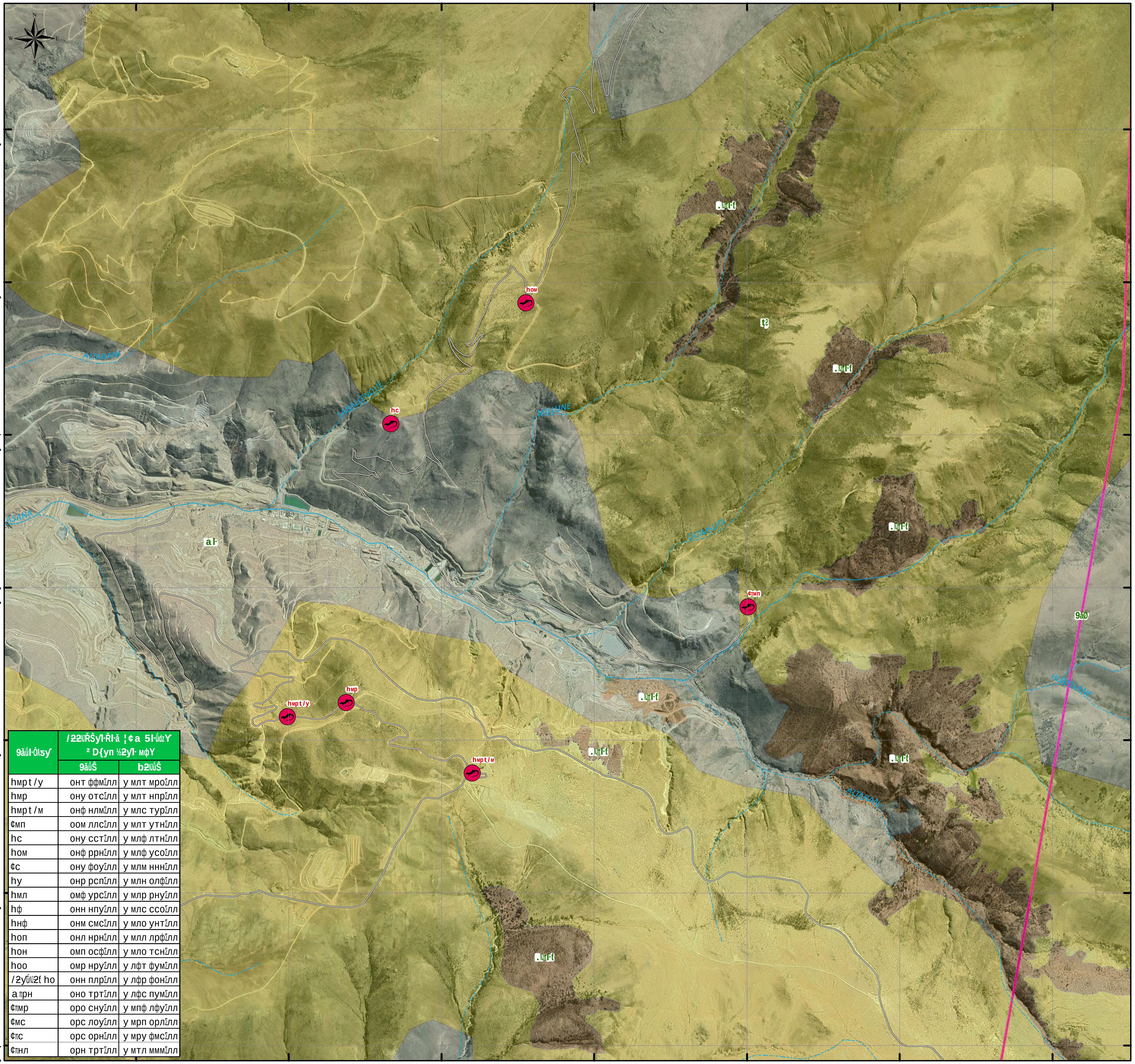
l9wt9±hTno

{9e±9a .w9[HJHJn

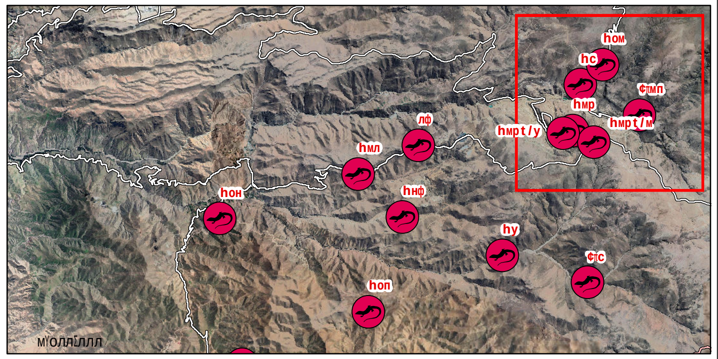
¢mp	opr TpTtJn y mTn mmmJn
a ıpн	oHo TpTtJn y Jdc nyMJn
/2yůu2ł ho	oHн nJpJn y Jdp ¢oHJn
hoo	omp HpyJn y Jdt ¢yMJn
hon	omn oc¢ĥJn y mno tCHJn
hon	onл нpн¢Jn y mnл лp¢ĥJn
hнd	oнм cмcJn y mno yнtJn
hd	oнн нnyJn y mc ccoJn
hмл	owф ypcJn y mлp pнyJn
hy	oнp pcnJn y млн oлфJn
¢c	oнy ¢oyJn y млм нннJn
hom	oнф ppнJn y мф yccoJn
hc	oнy ccтJn y мнф лтнJn
¢мл	oom ллcJn y млт yтнJn
hмрt/м	oнф нлмJn y мс typJn
hмр	oнy oтcJn y млт нлpJn
hмрt/y	oнт ¢ф¢мJn y млт mpoJn

9aůi·ôıs√	/22uŘSyl·Ři·ă ¦¢ə 5l·ůıy ² D{yn ¾2yl··мф Y	
	9aůS	b2uůS





9ăűl·Ŏʎɀy	/ƨƨǇŘŜyl·Řl·ă ¦¢a 5l·űdzY ² D{yп ½ƨyl· мфY	
	9ăűŜ	bƨǇűŜ
hмpt / y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмpt / м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƨyűǇƨſ hо	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
a πрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл

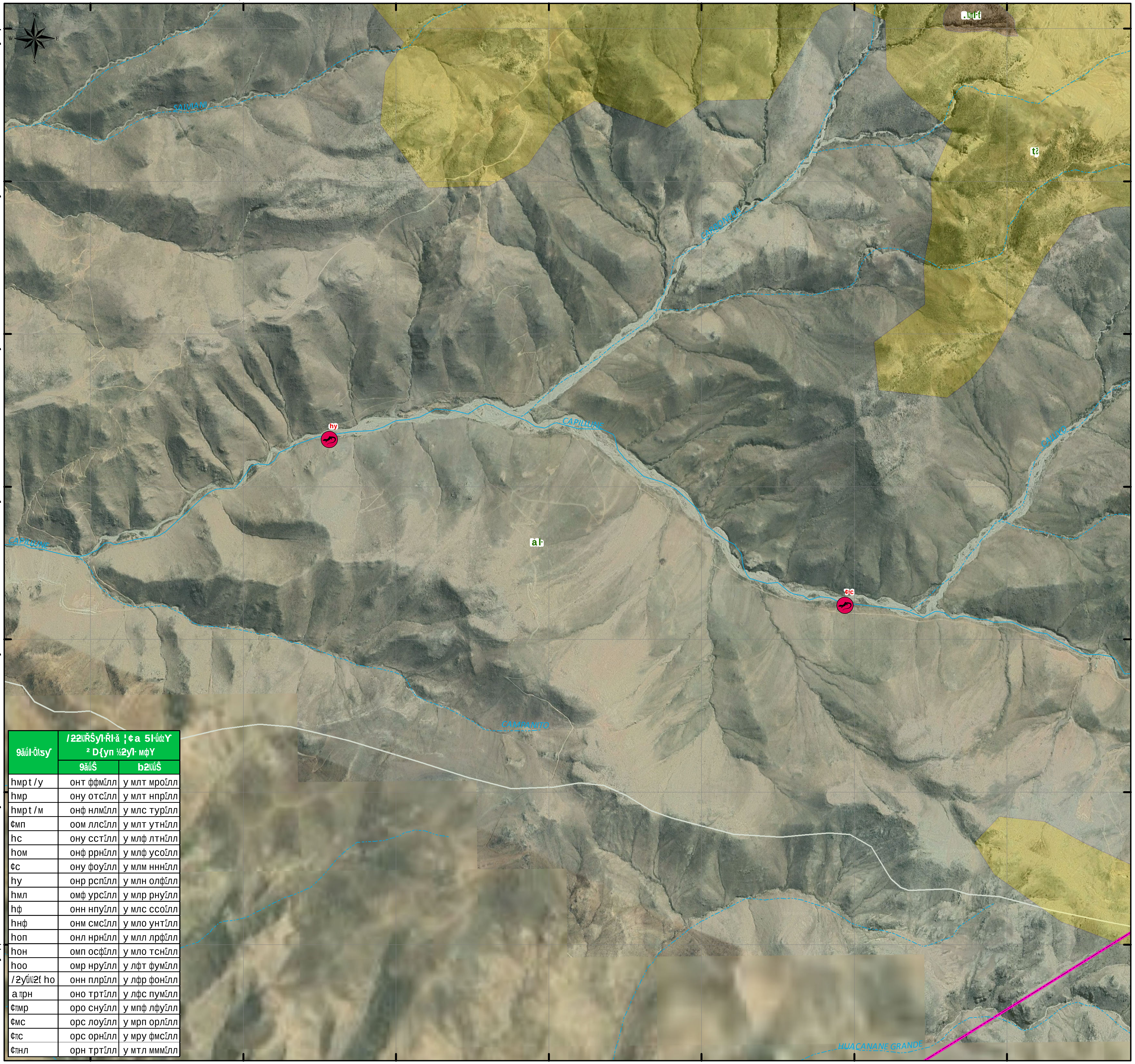


JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

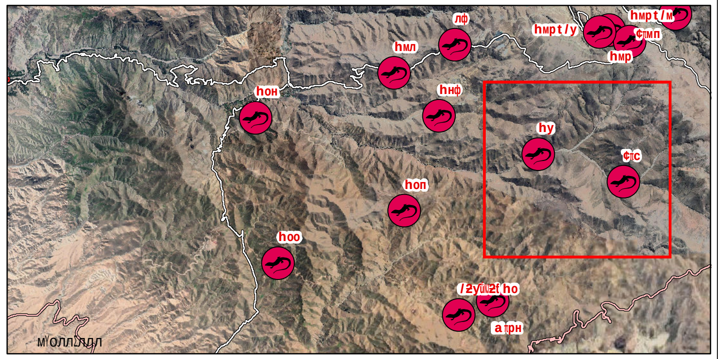
ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

FDM
Fondo de Desarrollo de Moquegua



9ǎűI·ŎʌƽÝ	/22ŊŘŜyľ·ŘI·ă ¦¢a 5I·űdzY ² D{yп ½2yľ· мфY	
	9ǎűŜ	b2ŊűŜ
hмрt/y	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмр	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмрt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hc	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hoм	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢c	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hy	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hoп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hoн	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hoo	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/2yűŊ2f ho	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл

a!t! 59 ¦.L/!/Ljb



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#ŊŜI·ă dzŊōI·yľ·ă — wŜŘ ØʌI·f yľ·Ŏʌ2yľ·f — vdzŜōŊI·ŘI·ă
5ʌăűŊʌű2ă — wŜŘ ØʌI·f ŘŜLJI·ŊűI·YŜyűI·f — w|2ă
tŊ2ØʌyŎʌI· — wŜŘ ØʌI·f ØŜŎʌyľ·f
5ŜLJI·ŊűI·YŜyű2

#ŊŜI· ŘŜ ŜǎűdzŘʌ2

wф5ф bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9к59!w

/2ōŜŊűdzŊI· ØŜƷŜűI·f

.2ăIjdzŜ ŊŜfʌŎű2 I·fű2I·yŘʌy2
a I·ű2ŊŊI·f I·Ŋōdzăűʌ Ø2
t I·ƨ2yľ·f I·yŘʌy2

a2yʌű2ŊŜ2 ōʌ2fƽƷʌŎ2

I ŜŊLJŜű2ŦI·dzyľ·

w9±L{!5h thwY

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лфнр лфр м мфр н ʅY

{ʌăűŜYI· ŘŜ tŊ2èŜŎŎʌƽÝ ¦yʌØŜŊăI·f ¢ŊI·yăØŜŊăI·f ŘŜ aŜŊŎI·ű2Ŋ ó ¦¢a ú
5I·űdzY ² D{ yпΣ ½2yľ· мф Y

twh¸9/¢hY aLbπлм

twhDw! a! 59 ahbL¢hw9h !a .L9b¢![t!w¢L/Lt!¢L±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Y

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h π
I9wt9¢hC!¦b!

¦.L/!/LjbY

tŊ2ØʌyŎʌI·Y aI·ŊʌăŎI·f bʌŜű2Σ Lf2
5ŜLJI·ŊűI·YŜyű2Y a2IjdzŜƷdzI·

9[!.hw!5h thwY ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

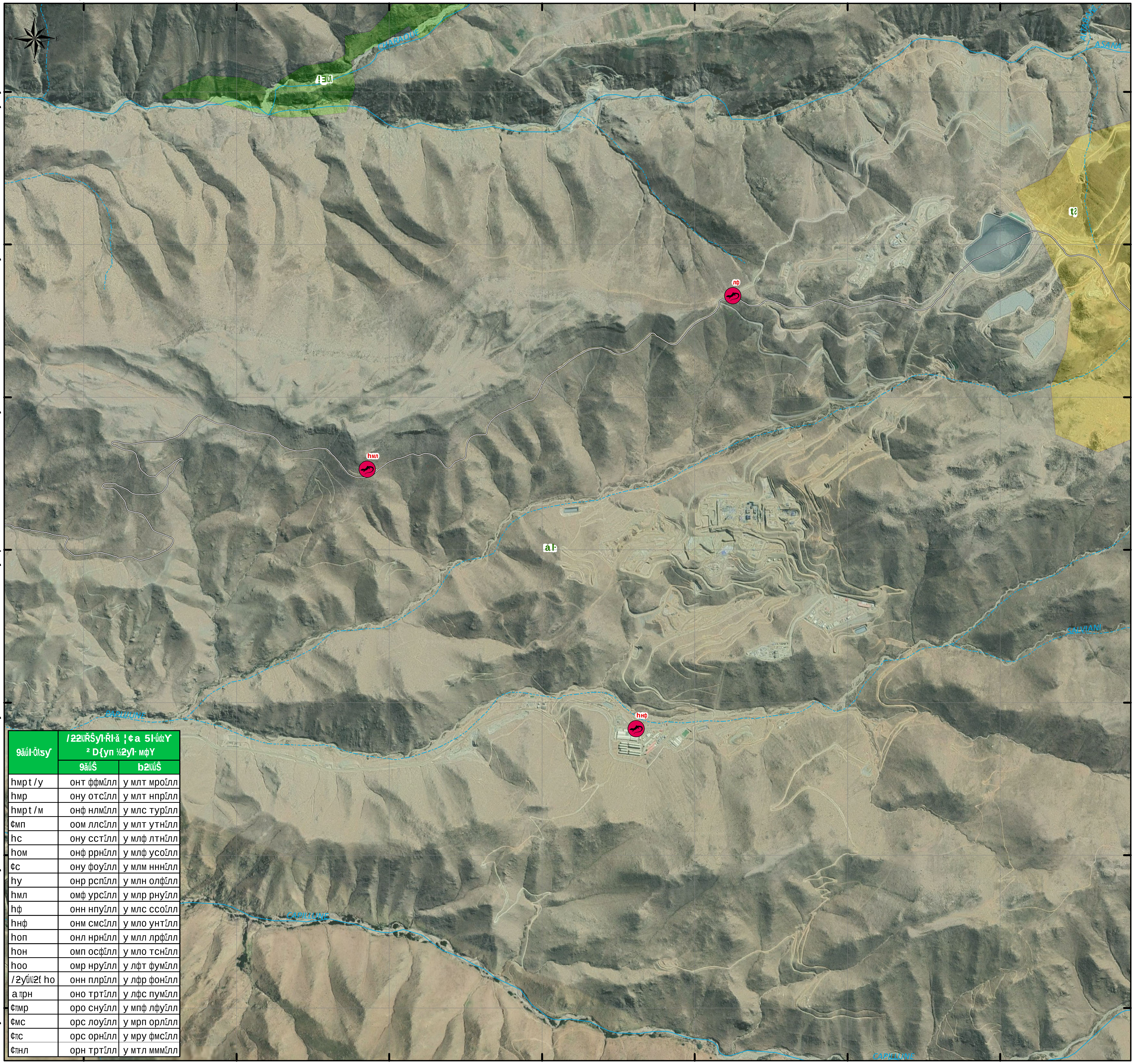
/[L9b¢9Y FDM Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Y мYнрΣллл

C9/I!Y {9¢L9 a .w9Σ нлнл

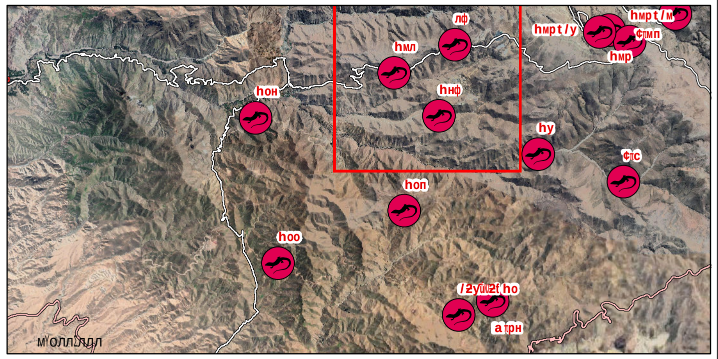
bc a!t!Y I9wt9¢hπлр

C¦9b¢9Y LDbΣLb9LΣ a¢/Σ{9wb!btΣC5a



9ǎǘl·Ŏλƽƴ	/ƺƺŘŜƴl·Řl·ǎ ¦¢a 5l·ǘdzƳ ² D{yп ½ƺƴl· мфƳ	
	9ǎǘŜ	bƺǘŜ
hмpt/у	онт ффмΣлл	у млт мроΣлл
hмp	ону отсΣлл	у млт нпрΣлл
hмpt/м	онф нлмΣлл	у млс турΣлл
¢мп	оом ллсΣлл	у млт утнΣлл
hс	ону сстΣлл	у млф лтнΣлл
hом	онф ррнΣлл	у млф усоΣлл
¢с	ону фоуΣлл	у млм нннΣлл
hу	онр рспΣлл	у млн олфΣлл
hмл	омф урсΣлл	у млр рнуΣлл
hф	онн нпуΣлл	у млс ссоΣлл
hнф	онм смсΣлл	у мло унтΣлл
hоп	онл нрнΣлл	у млл лрфΣлл
hон	омп осфΣлл	у мло тснΣлл
hоо	омр нруΣлл	у лфт фумΣлл
/ƺyǘƺƭ hо	онн плрΣлл	у лфр фонΣлл
aπрн	оно тртΣлл	у лфс пумΣлл
¢πмр	оро снуΣлл	у мпф лфуΣлл
¢мс	орс лоуΣлл	у мрп орлΣлл
¢πс	орс орнΣлл	у мру фмсΣлл
¢πнл	орн тртΣлл	у мтл мммΣлл

a!t! 59 ¦.L/!/Lj b



{LDbh{ /hb±9b/Lhb![9{

#ƝŜl· dzƝōl·yƖ·ǎ — wŜŘ ǾƛlƖ·ƒ yƖ·ŎƛƺyƖ·ƒ — vdzŜōƝl·Řl·ǎ
5ƛǎǘƝƛǘƺǎ — wŜŘ ǾƛlƖ·ƒ ŘŜLJlƖ·ƝǘlƖ·YŜyǘl·ƒ — wƛƺǎ
tƝƺǾƛyŎƛl· — wŜŘ ǾƛlƖ·ƒ ǾŜŎƛyƖ·ƒ
5ŜLJlƖ·ƝǘlƖ·YŜyǘƺ

#ƝŜl· ŘŜ ŜǎǘdzŘƛƺ

wφ5φ bc лмтπнлнлπ{9b!/9πt9κ59!w

/ƺōŜƝǘdzƝl· ǾŜƎŜǘl·ƭ

!ƎƝƛŎdzƭǘdzƝl· ŎƺǎǘŜƝl· è l·yŘƛyl·
a l·ǘƺƝƝl·ƭ l·Ɲōdzǎǘƛǎƺ
tl·ƨƺyl·ƭ l·yŘƛyƺ

a ƺyƛǘƺƝŜƺ ōƛƺfƼƎƛŎƺ

l ŜƝLJŜǘƺƭƺdzyl·

w9±L{!5h thwΥ

JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

л лφнр лφр м мφр н ƙΥ

{ƛǎǘŜYl· ŘŜ tƝƺȅŜŎŎƛƽƴ ¦yƛǾŜƝǎl·ƭ ¢Ɲl·yǎǾŜƝǎl·ƭ ŘŜ a ŜƝŎl·ǘƺƝ ó ¦¢a ó
5l·ǘdzƳ ² D{ yпΣ ½ƺyl· мф Ƴ

twh¸9/¢hΥ aLbπлм

twhDw!a! 59 ahbL¢hw9h !a.L9b¢![t!w¢L/Lt!¢Lh±h
59[twh¸9/¢h v¦9[[!±9/h

a!t!Υ

a!t! 59 9{¢!/Lhb9{ 59 ahbL¢hw9h .Lh[jDL/h π l9wt9¢hC!¦b!

¦.L/!/LjbΥ

tƝƺǾƛyŎƛl·Υ aƛƝƛǎŎl·ƭ bƛŜǘƺΣ Lƒƺ
5ŜLJl·ƝǘlƖ·YŜyǘƺΥ aƺljdzŜƎdzl·

9[!.hw!5h thwΥ ASILORZA S.A.C. Consultoría y Proyectos Ambientales

/[L9b¢9Υ Fondo de Desarrollo de Moquegua

9{/![!Υ мΥнрΣллл

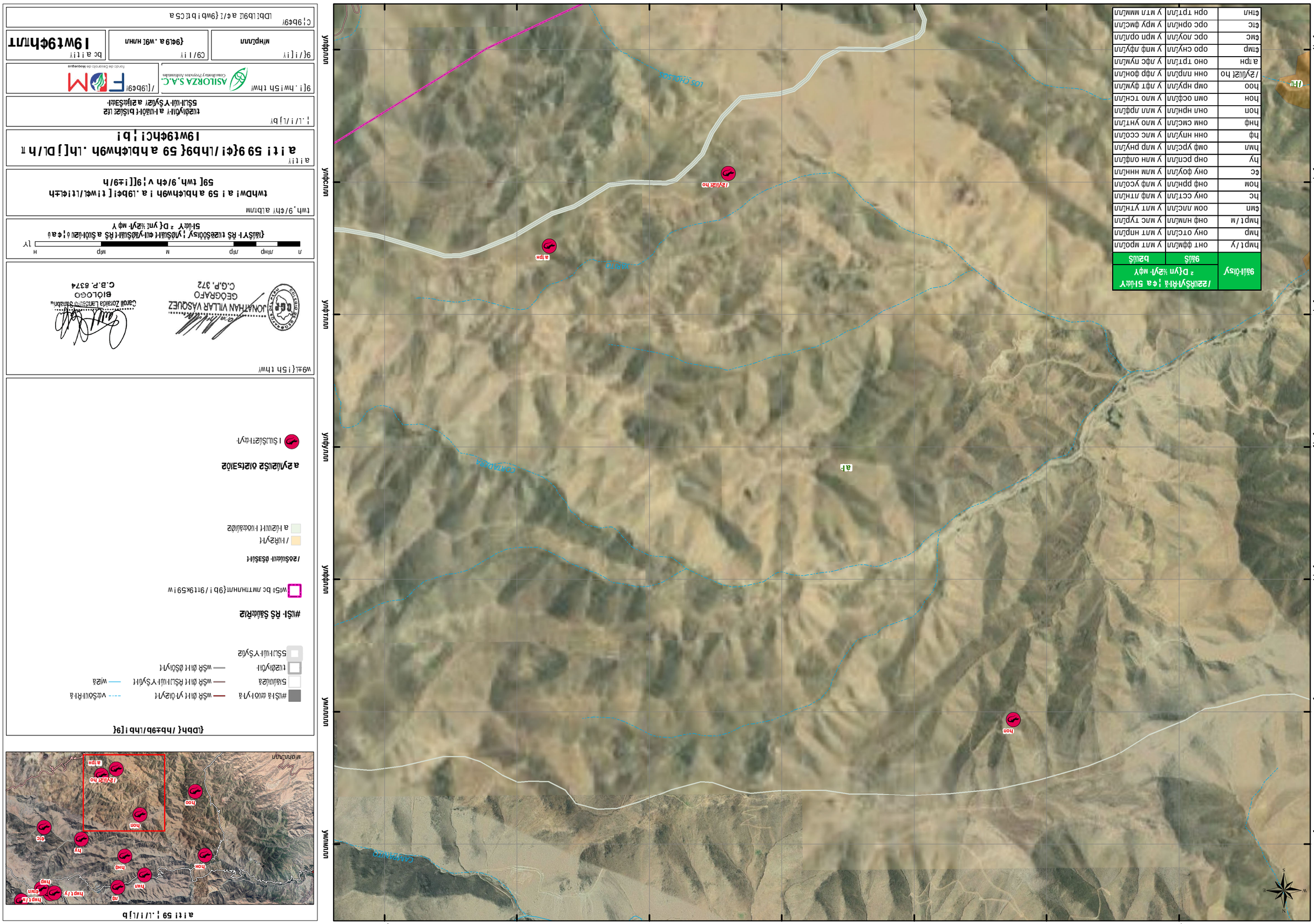
C9/I!Υ {9¢L9a.w9Σ нлнл

bc a!t!Υ l9wt9¢hπлс

C¦9b¢9Υ LDbΣ Lb9LΣ a¢/Σ {9wb!btΣ C5a

0289

9ali-ôisy	/22uñSyÑ-ñ-á ¦ºa 5I-üiz'Y ² D{yn %2yl- mô'Y	
	9aüS	b2üüS
hmpt/y	oht ϕϕmλn	y wt mpoλn
hmp	ohy otcλn	y wt hηpλn
hmpt/m	ohq hmλmλn	y wc Typλn
ϕm	oom ληcλn	y wt Ytλn
hc	ohy cctλn	y wq ntλn
hom	ohq ppλn	y wq ycoλn
¢c	ohy qoyλn	y wm HHλn
hy	ohp pcnλn	y wn onqλn
hm	ohq ypcλn	y wp pHyλn
hq	ohn HηyλN	y wc ccoλn
hnq	ohm cmcλn	y wo yHtλn
hon	ohn HpHλn	y wm ηpqλn
hoh	om ocqλn	y wo tcHλn
hoo	omp HpyλN	y wt qyмλn
/2yüü2t ho	ohn ηηpλn	y wp qonλn
a ηpн	oho tptλn	y wc nyмλn
ϕmp	opo cHyλn	y wq nqyλn
ϕmc	opc oηHλn	y wη opnλn
ϕtc	opc ophλn	y wpy ϕmcλn
ϕtнλ	oph tptλn	y wtn mmmλn



a i t i 59 ¡ .L/ i /L j b

{Dbh{ /hb±9b/Lhb i[9{

- #üSI- ŕS Sâüd ŕRi2
- w5s bc /MTTIH/nH/m{9b i / 9ηt9k59 i w
- /2oSüüdüt- ϕ5âSüt-t
- / hüñ2y/t-
- a h£2üüt-t h üdataüϕ2
- 5Süt-üüi-Y Sy ü2
- t¤üZϕiyÖIt-
- wSŘ ϕIt-t ŘSüt-üüi-Y Sy ϕIt-t
- 5taüüüi2a
- wSŘ ϕIt-t yt-ϕiz y/t-
- #üSIa dzüϕ1-y/-ä
- wüzä
- wSŘ ϕIt-t ŘSüt-üüi-Y Sy ϕIt-t
- vdz5ou#Ri-ä

{üüSYi- ŘS t¤üzeSϕϕisy¦ yϕSüäi-t-ϕü-yäϕSüai-t-ŘS a Süϕi-üzü ϕ¦ºa ü
5i-üiz'Y ² D{yn %2yl- mô Y

iY

twh.9/ºhY aldrmm

twhDwi a i 59 a hbl¢hw9h i a .l9b¢i[t iwœl/ltiœ±h
59[twh.9/¢h v¦9[[i±9/h

a i t i Y

a i t i 59 9{¢i/Lhb9{ 59 a hbl¢hw9h .lh[jDL/h π
19wt9¢hCi¦b i

¦.L/i/Lj bY

t¤üzϕiyÖIt- a l-üäϕI-t- bISüzt üz
5Sül-üüi-Y Sy ü2Y a2iμcSaxt-

9[i.hwi5h thwY

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

/L9b¢9Y

FOM
Fondo de Desarrollo de Nosotros

9{/i[iY

MIHpΣnnn

C9/1iY

{9¢9a.w9L HJHA

bc a i t i Y

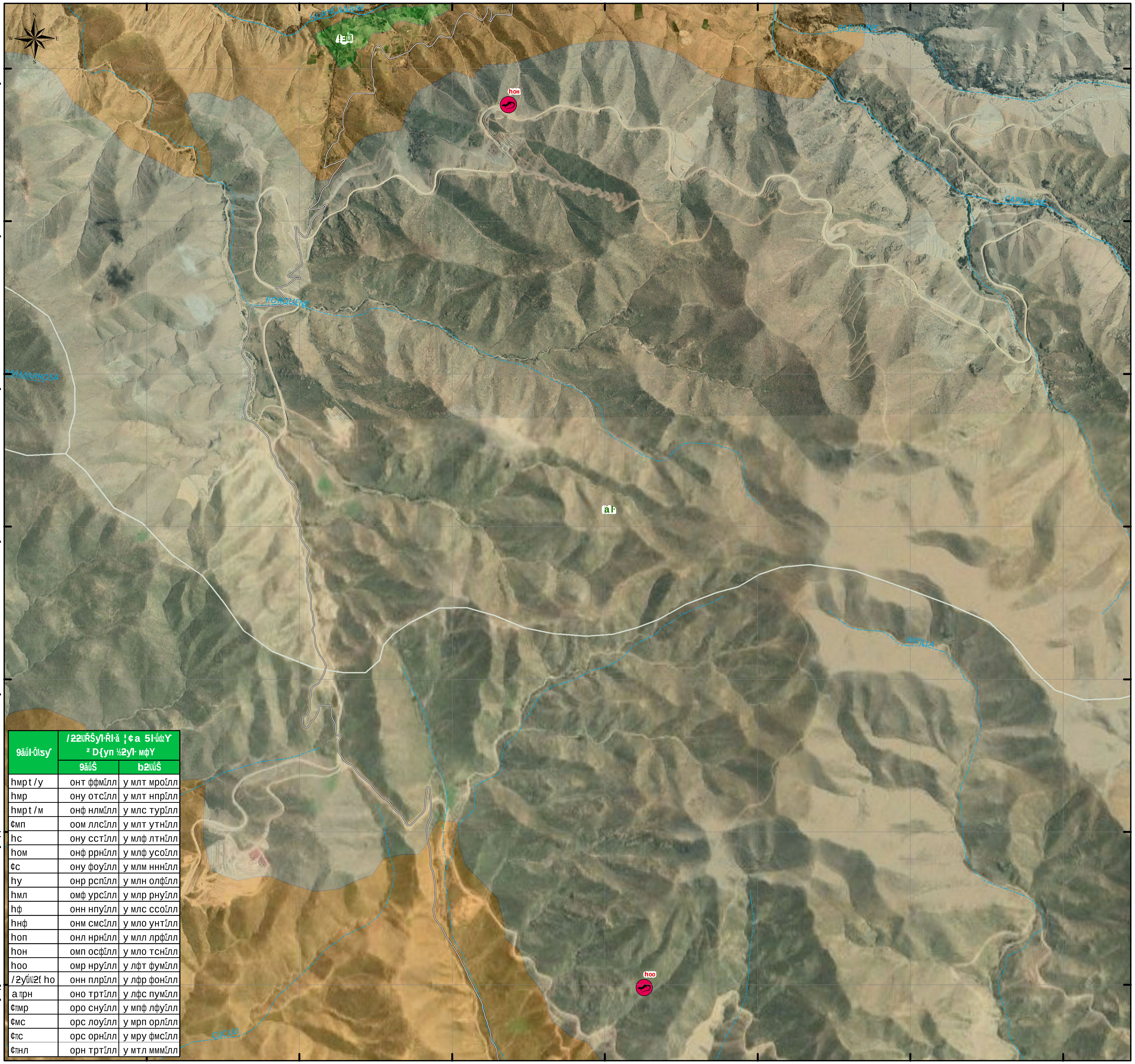
19wt9¢hπnT

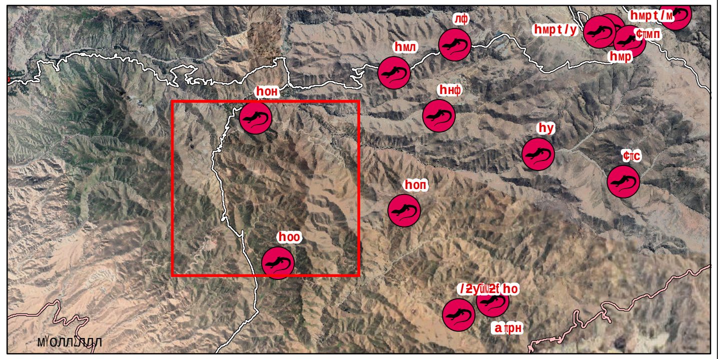
C¡9b¢9Y

LDb¦Lb9L a¢/{9wb¦b t C5a

JONATHAN VILLAR VASQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Carol Zoraida Lancón Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374





JONATHAN VILLAR VÁSQUEZ
GEÓGRAFO
C.G.P. 372

Caroll Zoraida Landauro Sanabria
BIÓLOGO
C.B.P. 8374

ASILORZA S.A.C.
Consultoría y Proyectos Ambientales

Fondo de Desarrollo de Moquegua

ANEXO 03

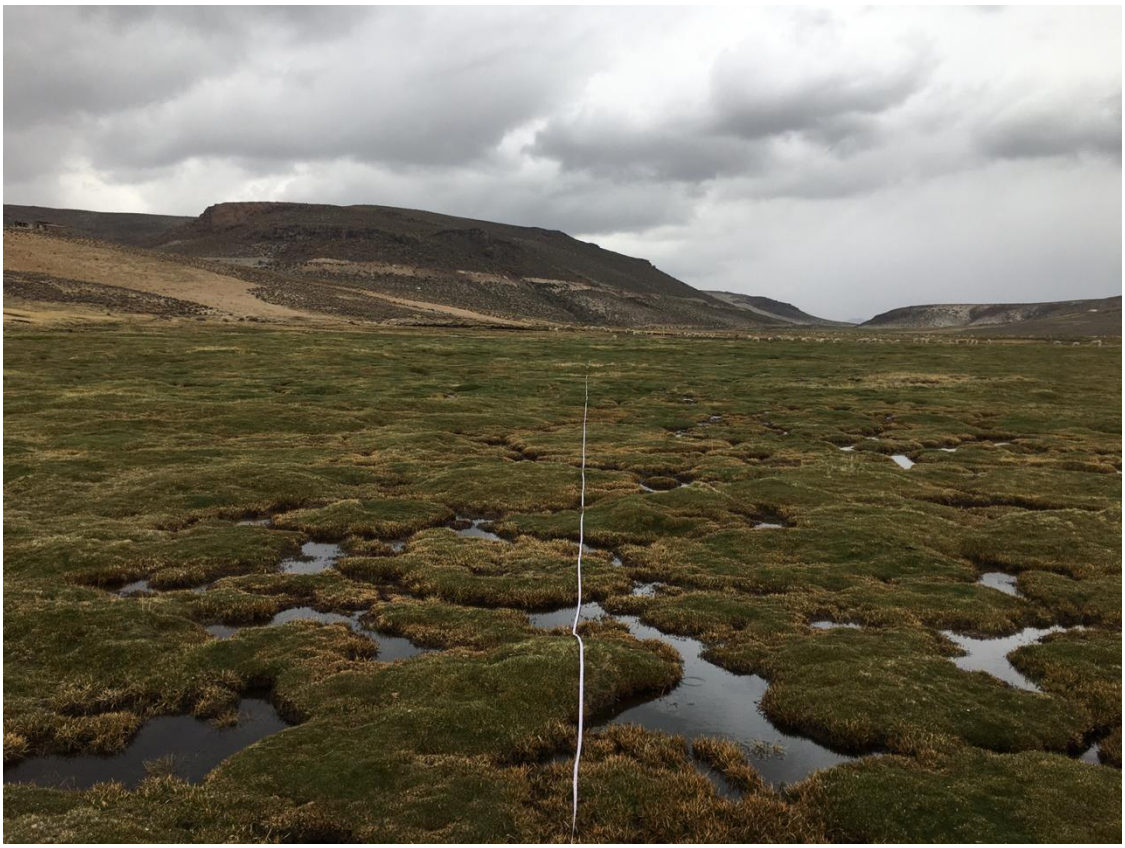
DESCRIPCIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

PUNTOS DE MONITOREO DE FLORA

Punto de monitoreo: A25-T1-Tb		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Turbera de *Distichia*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354072	Norte: 8149678
	Altitud (msnm): 4448	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por turbera de *Distichia muscoides*.	

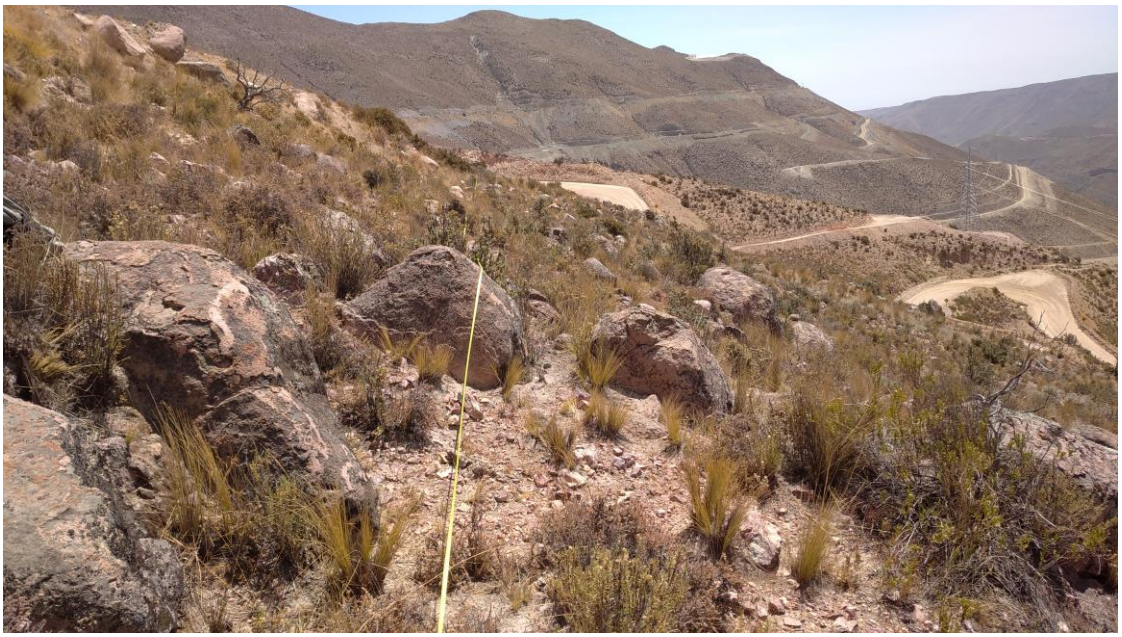
Punto de monitoreo: A25-T2-Tb		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Turbera de *Distichia*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353953	Norte: 8149609
	Altitud (msnm): 4459	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por turbera de *Distichia muscoides*.	

Punto de monitoreo: A17-T1-Tb		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Turbera de *Distichia*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354623	Norte: 8150945
	Altitud (msnm): 4420	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por turbera de *Distichia muscoides*.	



Punto de monitoreo: A17-T2-Tb		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Turbera de *Distichia*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354553	Norte: 8150751
	Altitud (msnm): 4423	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por turbera de *Distichia muscoides*.	

Punto de monitoreo: O15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328510	Norte: 8107155
	Altitud (msnm): 4000	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral, con presencia de *Polylepis* (queñua).	



Punto de monitoreo: O15a		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328003	Norte: 8107177
	Altitud (msnm): 3933	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral, el área evaluada se encuentra fragmentada por la presencia de una carretera.	

Punto de monitoreo: O15b		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal, matorral y *Polylepis*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328980	Norte: 8107008
	Altitud (msnm): 4033	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral, con presencia de *Polylepis* (queñua).	

Punto de monitoreo: O07		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326401	Norte: 810818
	Altitud (msnm): -	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Área intervenida, Playa de estacionamiento (FICHA)	

Punto de monitoreo: O26		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327001	Norte: 8109920
	Altitud (msnm): 3950	
Fecha de evaluación	12/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: O06		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328633	Norte: 8109062
	Altitud (msnm): 3842	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: O30		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 330639	Norte: 8110646
	Altitud (msnm): 4279	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

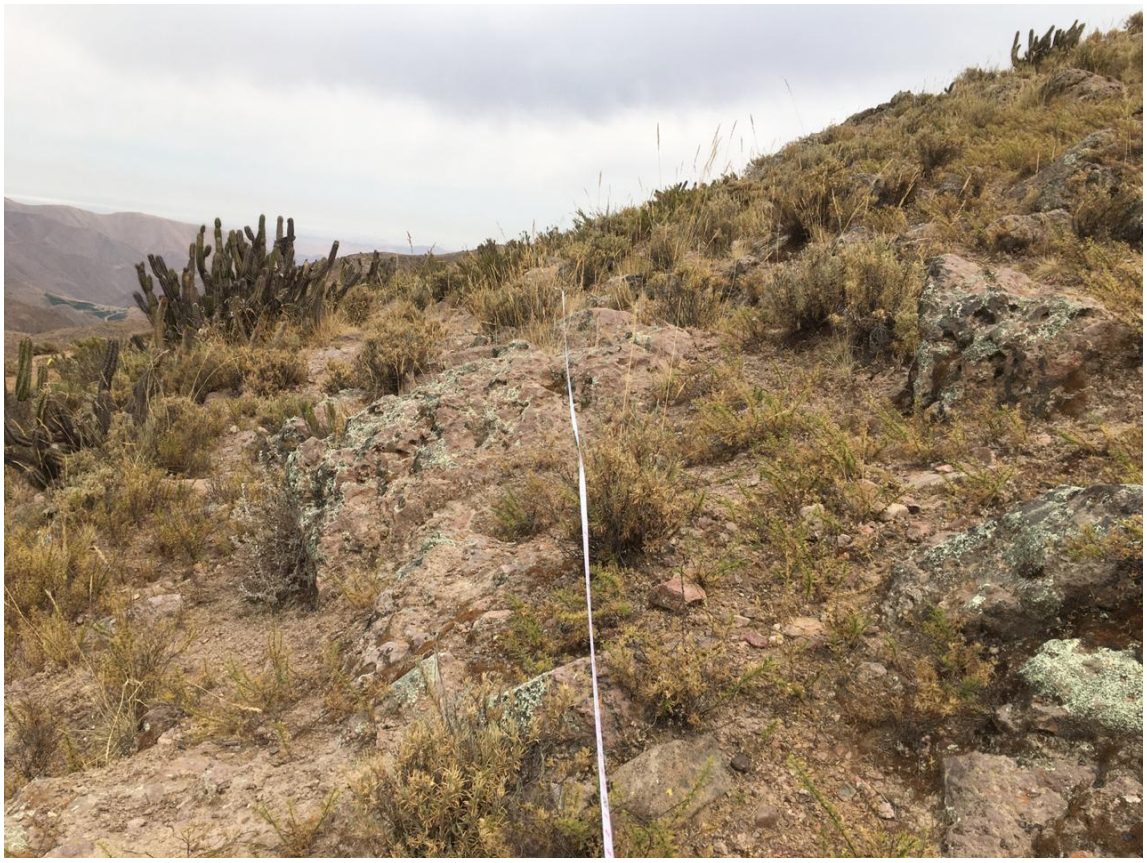
Punto de monitoreo: O06b		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329698	Norte: 8109780
	Altitud (msnm): 4037	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: O09		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322286	Norte: 8106676
	Altitud (msnm): 3750	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un matorral	

Punto de monitoreo: O29		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 321560	Norte: 8103698
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Campamento Salviani (levantamiento de ficha)	

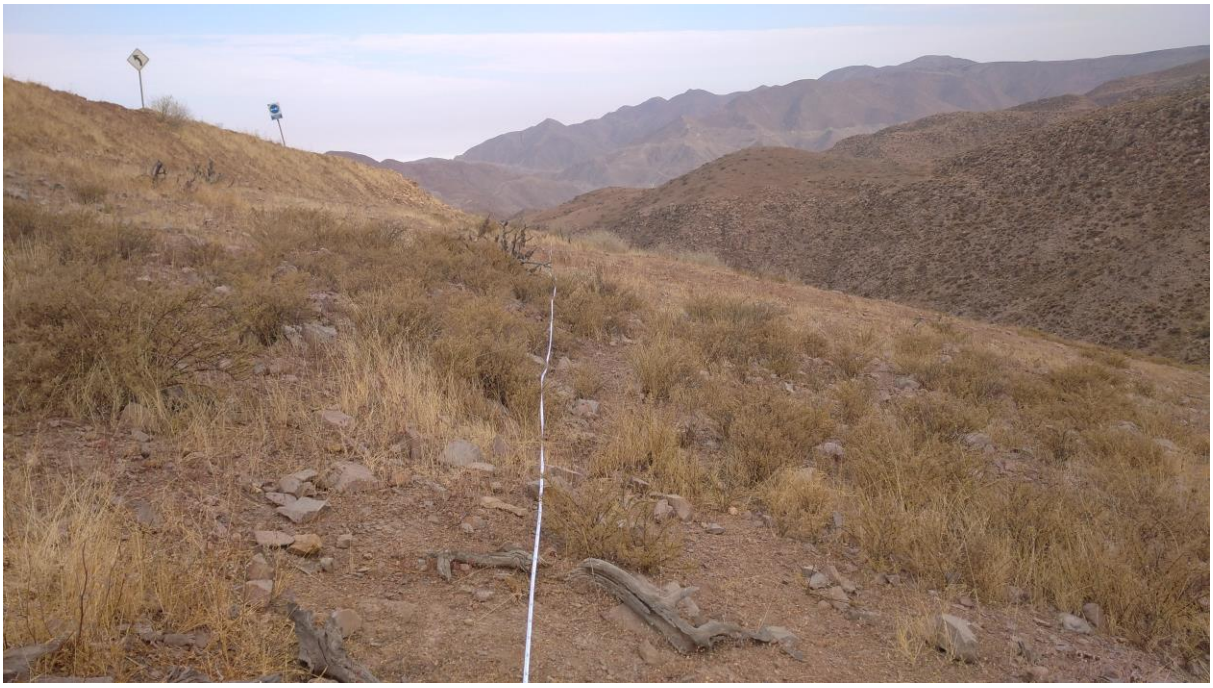
Punto de monitoreo: O32		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314369	Norte: 8103762
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Difícil acceso al punto, pendiente pronunciada (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: O03c		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322406	Norte: 8095949
	Altitud (msnm): 3380	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Esta área se compone por cactáceas columnares y Poáceas	



Punto de monitoreo: O10		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319765	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3561	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un matorral	

Punto de monitoreo: O03		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320197	Norte: 8097675
	Altitud (msnm): 3197	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Esta área se compone por cactáceas columnares, poaceas y especies arbustivas	



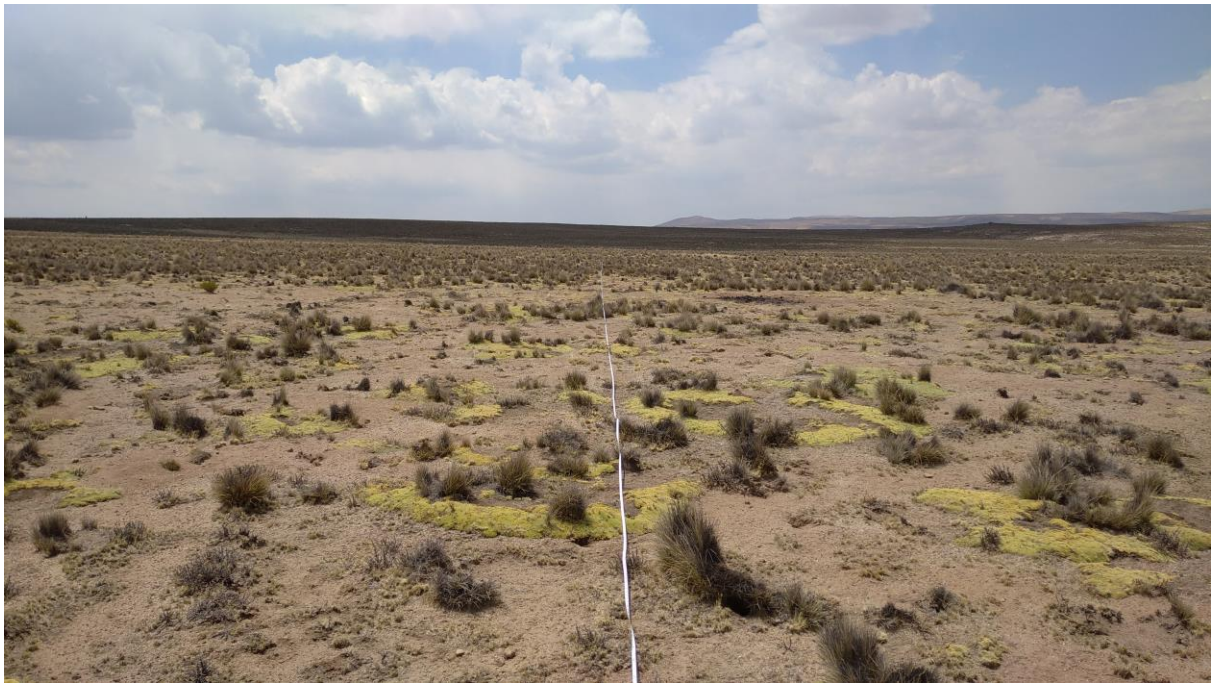
Punto de monitoreo: O03b		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Piso de cactáceas columnares	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322770	Norte: 8096130
	Altitud (msnm): 3444	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Esta área se compone de cactáceas columnares, especies arbustivas y Poáceas	

Punto de monitoreo: O04		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 312670	Norte: 8102503
	Altitud (msnm): 2954	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Monte ribereño	

Punto de monitoreo: O34		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320652	Norte: 8100313
	Altitud (msnm): 3501	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un matorral	

Punto de monitoreo: O08		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325499	Norte:8102363
	Altitud (msnm): 3445	
Fecha de evaluación	19/10/2020	
Descripción	Monte ribereño	

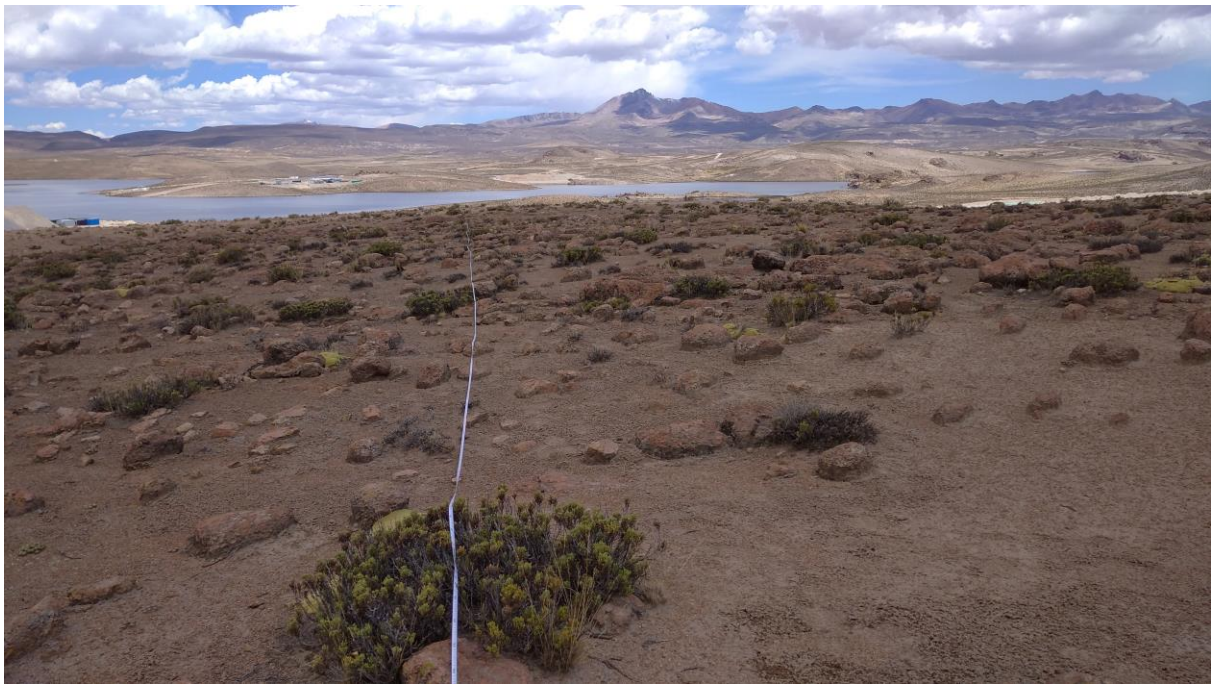
Punto de monitoreo: F14-T2		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354816	Norte: 8155843
	Altitud (msnm): 4402	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	



Punto de monitoreo: F15-T1-PJ		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356783	Norte: 8154260
	Altitud (msnm): 4398	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta de un pajonal	

Punto de monitoreo: F31-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354510	Norte: 8156262
	Altitud (msnm): 4368	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

Punto de monitoreo: F14-T1		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354859	Norte: 8155870
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, carretera (Levantamiento de ficha)	



Punto de monitoreo: F05-T2-Ma		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354719	Norte: 8159122
	Altitud (msnm): 4406	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un matorral	

Punto de monitoreo: F19-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355934	Norte: 8158655
	Altitud (msnm): --	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, zona de la presa (levantamiento de ficha)	

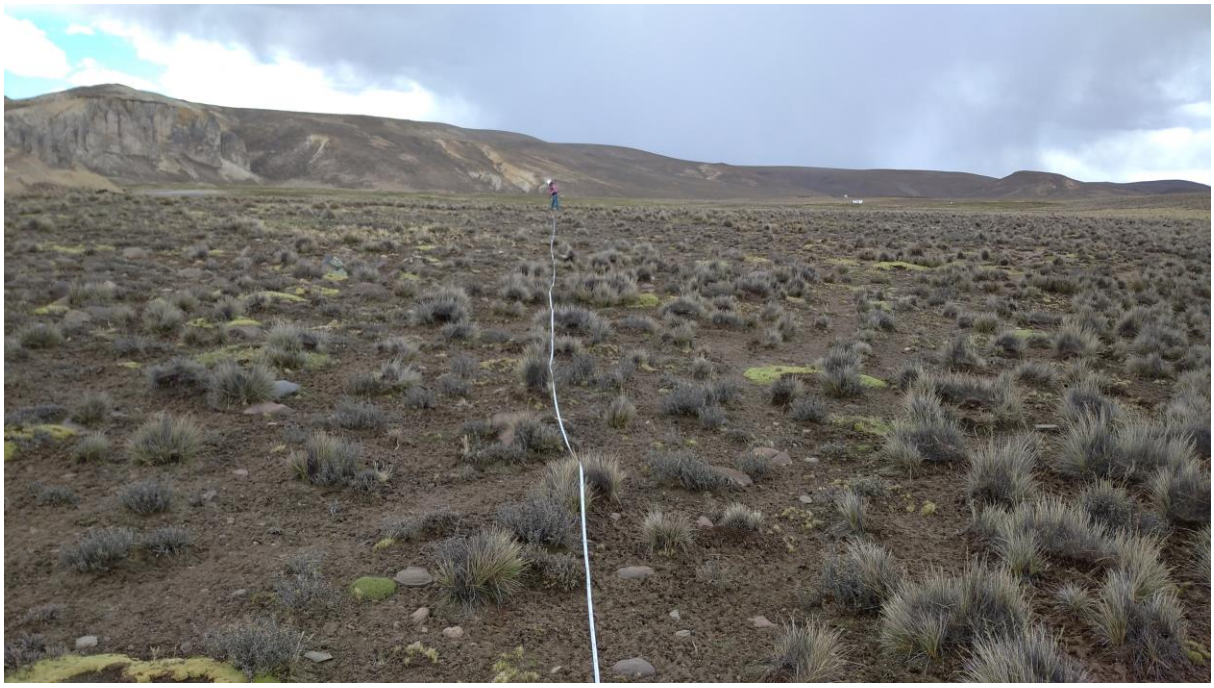
Punto de monitoreo: F20-T1-Pj-m		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356083	Norte: 8158742
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, zona de la presa – (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: F18-T1-Pj_m		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356135	Norte: 8158593
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, zona de la presa - FICHA	

Punto de monitoreo: A34-T2-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357399	Norte: 8159348
	Altitud (msnm): 4381	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	

Punto de monitoreo: F02-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358651	Norte: 8158976
	Altitud (msnm): 4410	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

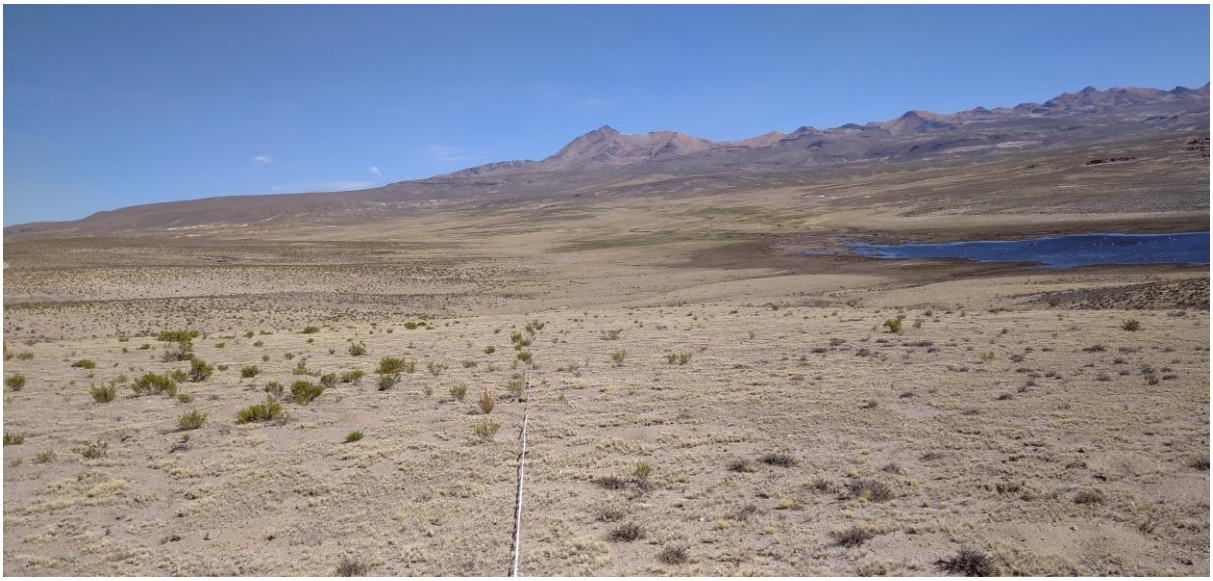
Punto de monitoreo: F03-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358520	Norte: 8159016
	Altitud (msnm): 4407	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un pajonal	



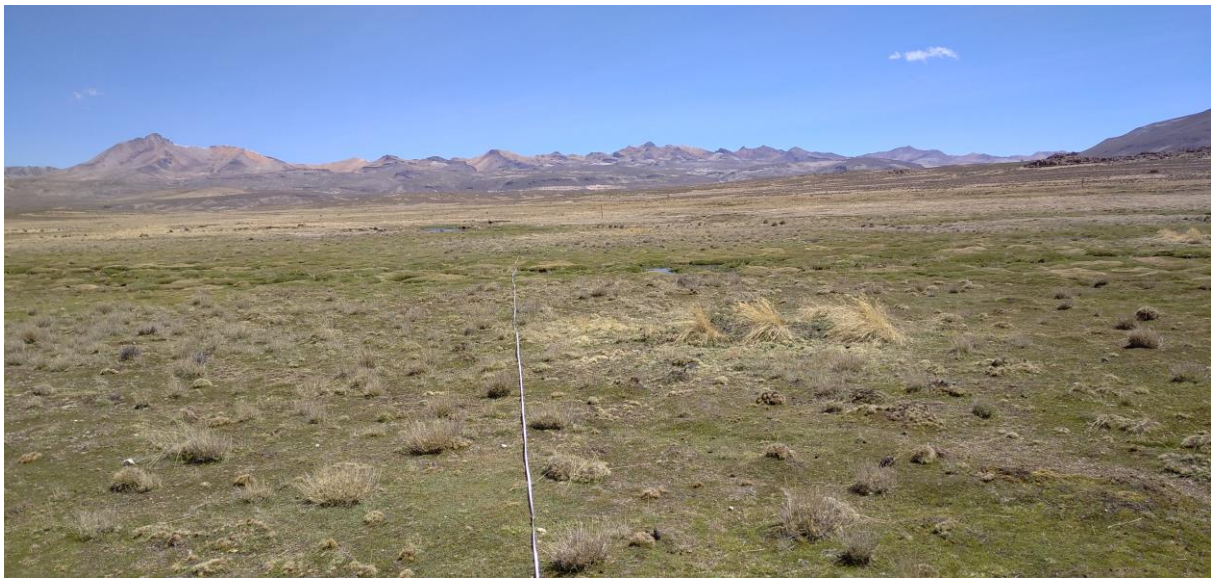
Punto de monitoreo: F09-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358721	Norte: 8156913
	Altitud (msnm): 4383	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un pajonal	

Punto de monitoreo: F07-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356990	Norte: 8157795
	Altitud (msnm): 4393	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

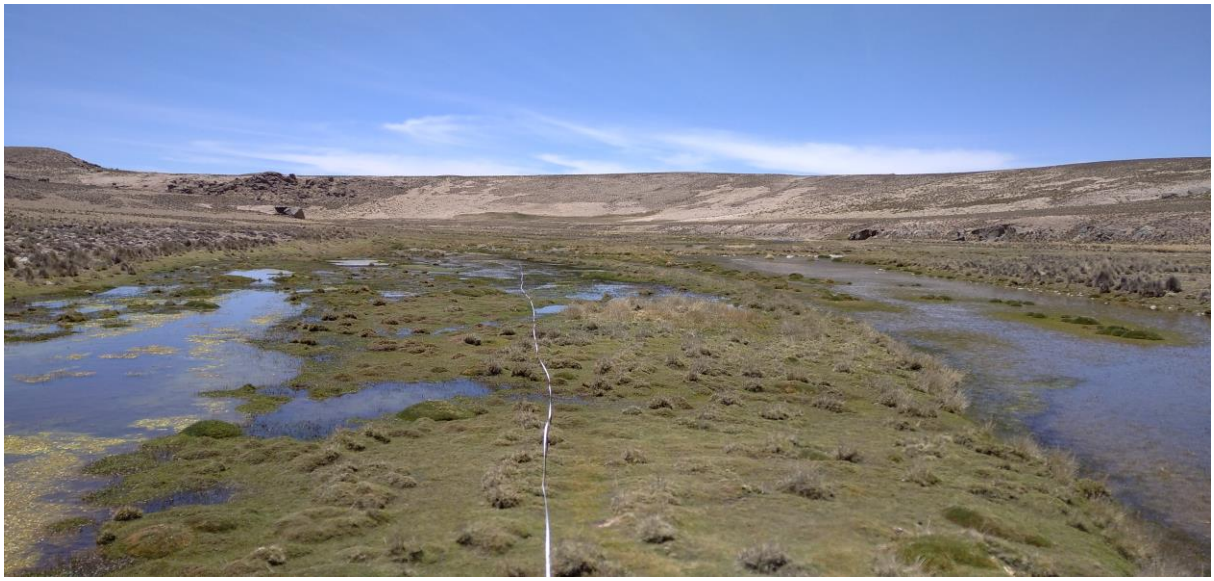
Punto de monitoreo: F11-T1-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357507	Norte: 8159374
	Altitud (msnm): 4377	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	



Punto de monitoreo: F23-T1-PJ-m		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356771	Norte: 8157886
	Altitud (msnm): 4395	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

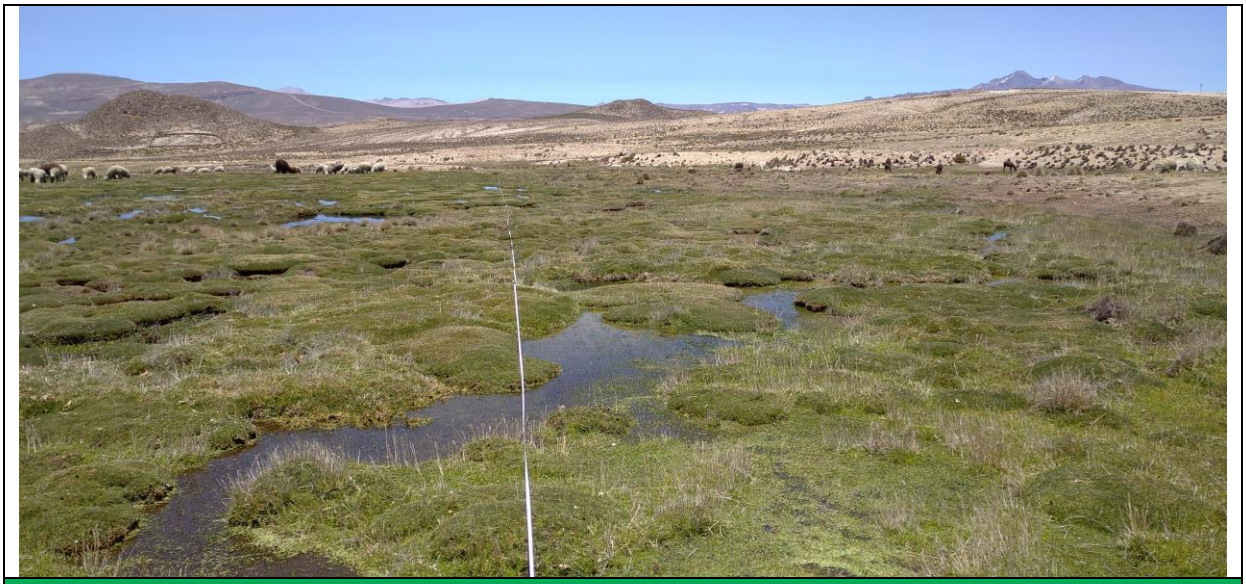


Punto de monitoreo: F24-T1-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de Distichia y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357001	Norte: 8157276
	Altitud (msnm): 4363	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	

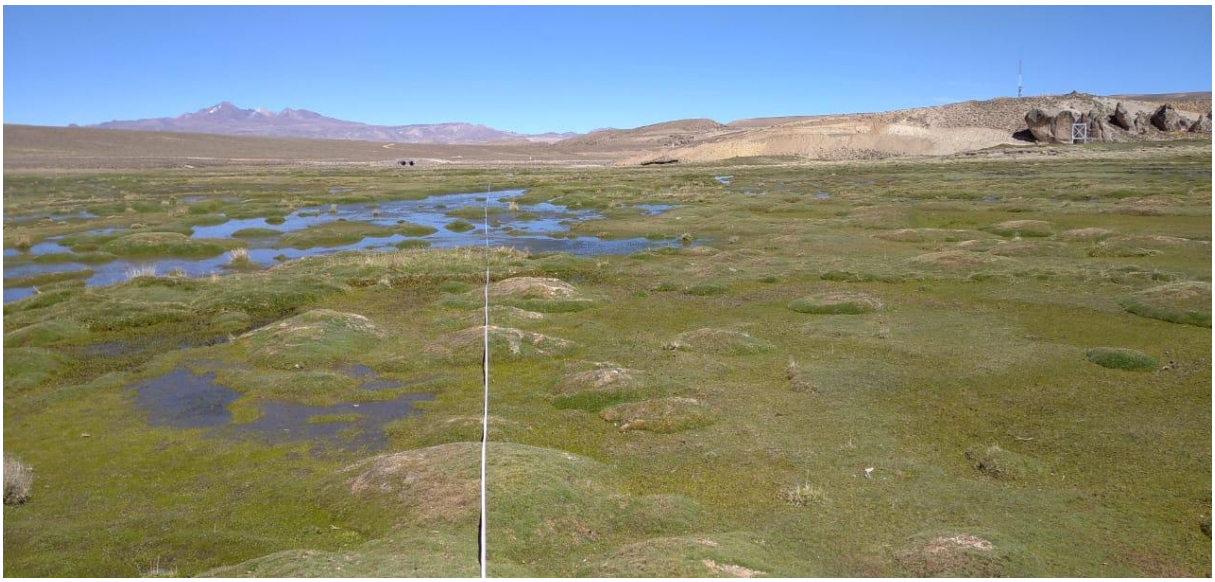


Punto de monitoreo: F25-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358564	Norte: 8157199
	Altitud (msnm): 4372	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

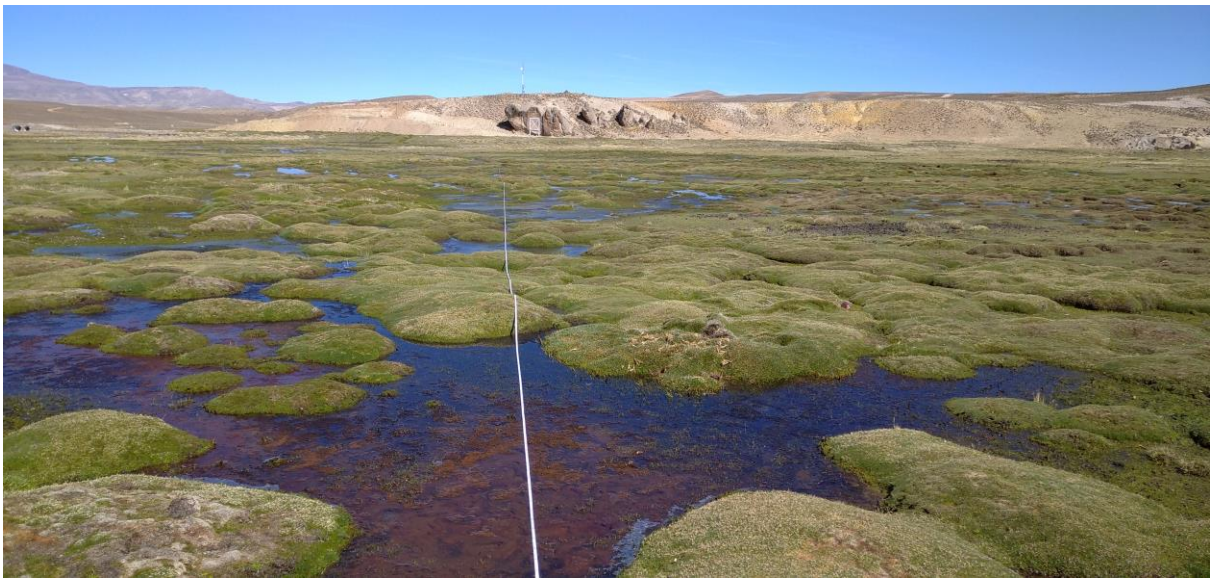
Punto de monitoreo: F28-T1-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356809	Norte: 8159489
	Altitud (msnm): 4372	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	



Punto de monitoreo: F02-T2-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358646	Norte: 8158922
	Altitud (msnm): 4407	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	



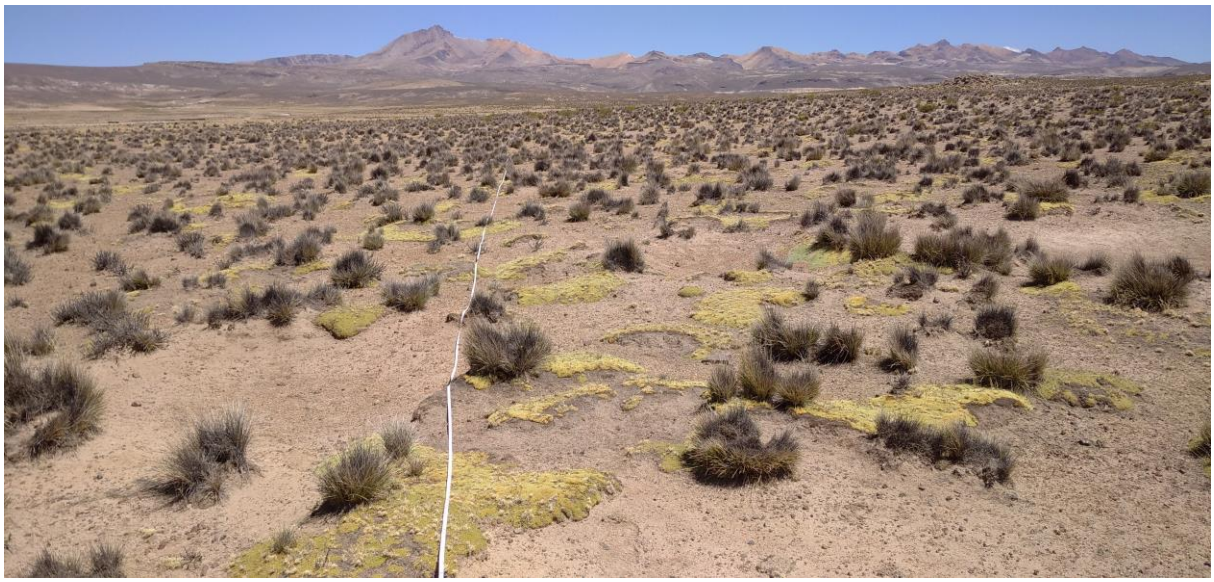
Punto de monitoreo: F04-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Programa de Monitoreo Ambiental Participativo-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 359184	Norte: 8156855
	Altitud (msnm): 4378	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	



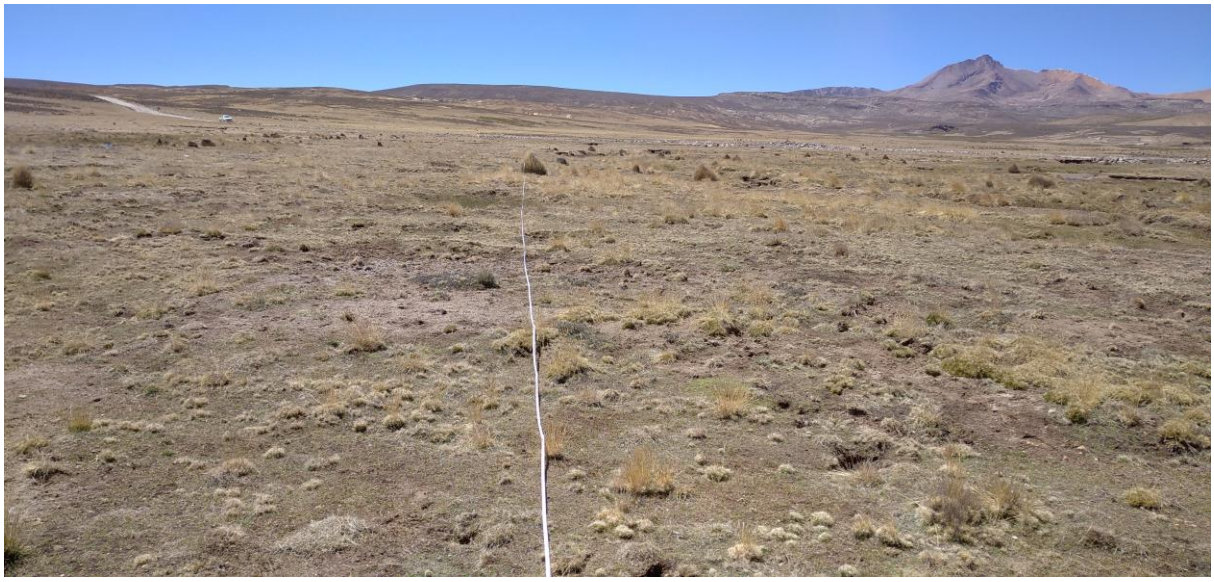
Punto de monitoreo: F04-T2-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 359256	Norte: 8156875
	Altitud (msnm): 4378	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

Punto de monitoreo: F06-T1-Pj-m		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356788	Norte: 8156633
	Altitud (msnm): 4377	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: F17-T1-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357645	Norte: 8155735
	Altitud (msnm): 4383	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo, en un estado degradado arena gruesa acumulada	



Punto de monitoreo: F23-T1-Pj-m		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356771	Norte: 8156879
	Altitud (msnm): 4370	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un pajonal	



Punto de monitoreo: F26-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357898	Norte: 8156569
	Altitud (msnm): 4377	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un pajonal	

Punto de monitoreo: F08-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358323	Norte: 8156377
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, punto a 1 metro de la carretera (levantamiento de ficha)	

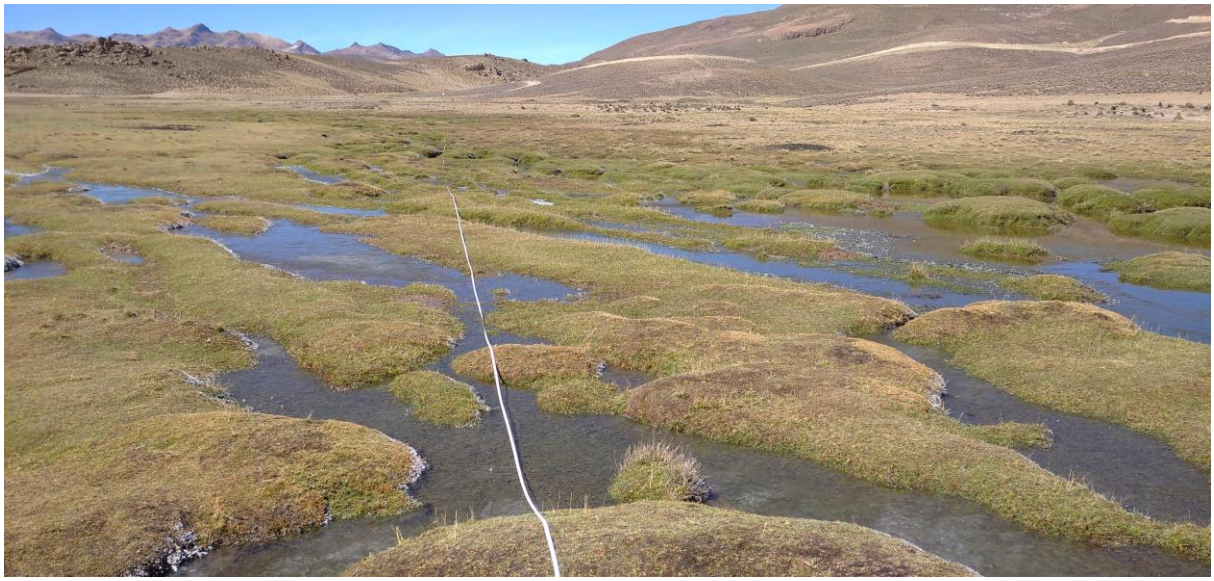
Punto de monitoreo: F33-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357127	Norte: 8156280
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, punto a 1 metro de la carretera (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: F16-T1-Tb-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357955	Norte: 8155101
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción	Cerco perímetro alrededor del área a evaluar (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: F05-T1-Ma		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354680	Norte: 8159154
	Altitud (msnm): 4407	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Formación vegetal corresponde a un matorral	

Punto de monitoreo: F10		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357678	Norte: 8158119
	Altitud (msnm): 4389	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: F12		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354606	Norte: 8154307
	Altitud (msnm): 4411	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	



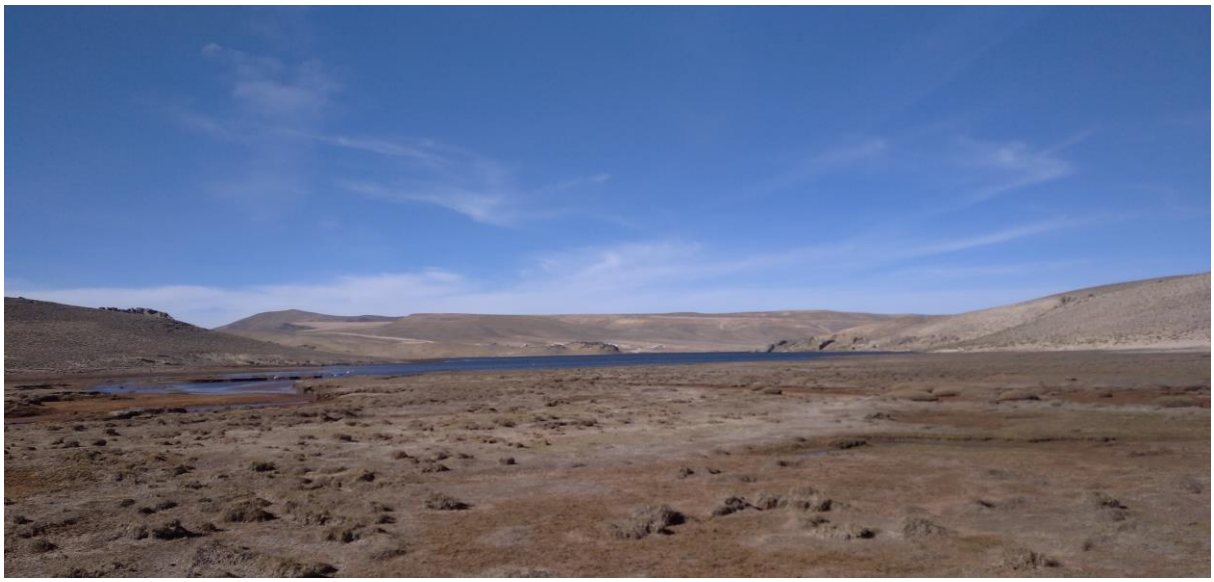
Punto de monitoreo: F13-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354488	Norte: 8154331
	Altitud (msnm): 4384	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

Punto de monitoreo: F27-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de turbera de *Distichia* y césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357624	Norte: 8158110
	Altitud (msnm): 4369	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Césped de arroyo	

Punto de monitoreo: F35-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 357413	Norte: 8157837
	Altitud (msnm): 4363	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Formación vegetal compuesta por una comunidad mixta entre pajonal y matorral	

Punto de monitoreo: F34-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355076	Norte: 8158018
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, zona de la presa (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: F-22		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354893	Norte: 8158456
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, inaccesibilidad al punto (levantamiento de ficha)	



Punto de monitoreo: F32-T1-Ca		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Césped de arroyo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354697	Norte: 8156980
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, zona de la presa (levantamiento de ficha)	

Punto de monitoreo: F01-T1-Pj		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Formación mixta de pajonal y matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 358814	Norte: 8159076
	Altitud (msnm):	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción	Área de abastecimiento, carretera (levantamiento de ficha)	

AVES

PUNTOS DE MONITOREO DE AVES

Punto de monitoreo: 015		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Bosque de *Polylepis*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 4015	
Fecha de evaluación	09/10/2020	
Descripción	Presencia de parches de bosque reclicto de Polylepis y presencia de algunas especies de pajonal de puna (pastos e ichu).	

Punto de monitoreo: 015PC1		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 4037	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Presencia de especies propias de pajonal andino (pastos altoandinos, ichus) con pequeños arbustos de *Polylepis.*	

Punto de monitoreo: T14		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107972
	Altitud (msnm): 3752	
Fecha de evaluación	11/10/2020	
Descripción	Presencia de arbustos, pajonal, cactus dispersos con una quebrada activa (cuerpo de agua).	

Punto de monitoreo: 031		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 3900	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles, cactus dispersos) sendero pedregoso y algunas especies de pajonal andino.	

Punto de monitoreo: 06		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3706	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles, cactus dispersos) sendero pedregoso y algunas especies de pajonal andino.	

Punto de monitoreo: 09		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322248	Norte: 8106663
	Altitud (msnm): 3530	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles, cactus dispersos) sendero pedregoso y algunas especies de pajonal andino.	

Punto de monitoreo: 010		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3570	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Presencia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles), presencia de cactáceas columnares.	

Punto de monitoreo: Control		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3358	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies de cactáceas columnares y presencia de algunas especies de matorral arbustivo (pequeños arbustos dispersos).	

Punto de monitoreo: M-52		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Programa de Monitoreo Ambiental Participativo-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3556	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Punto de evaluación con dominancia de especies de cactáceas columnares y matorral arbustivo.	

Punto de monitoreo: O34		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
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.	

Punto de monitoreo: O8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte Ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3533	
Fecha de evaluación	19/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles) con presencia quebrada no activa.	

Punto de monitoreo: T6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte Ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3448	
Fecha de evaluación	20/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies propias de matorral arbustivo (arbustos, pequeños árboles) con presencia quebrada no activa.	

Punto de monitoreo: O15PC8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud (msnm): 4090	
Fecha de evaluación	11 /10/2020	
Descripción	Estación de monitoreo en parches pequeños de vegetación en medio de la carretera. Se levantó ficha porque para acabar la evaluación había que desplazarse por la carretera, lo cual significaba un riesgo para el especialista por el tránsito de vehículos	

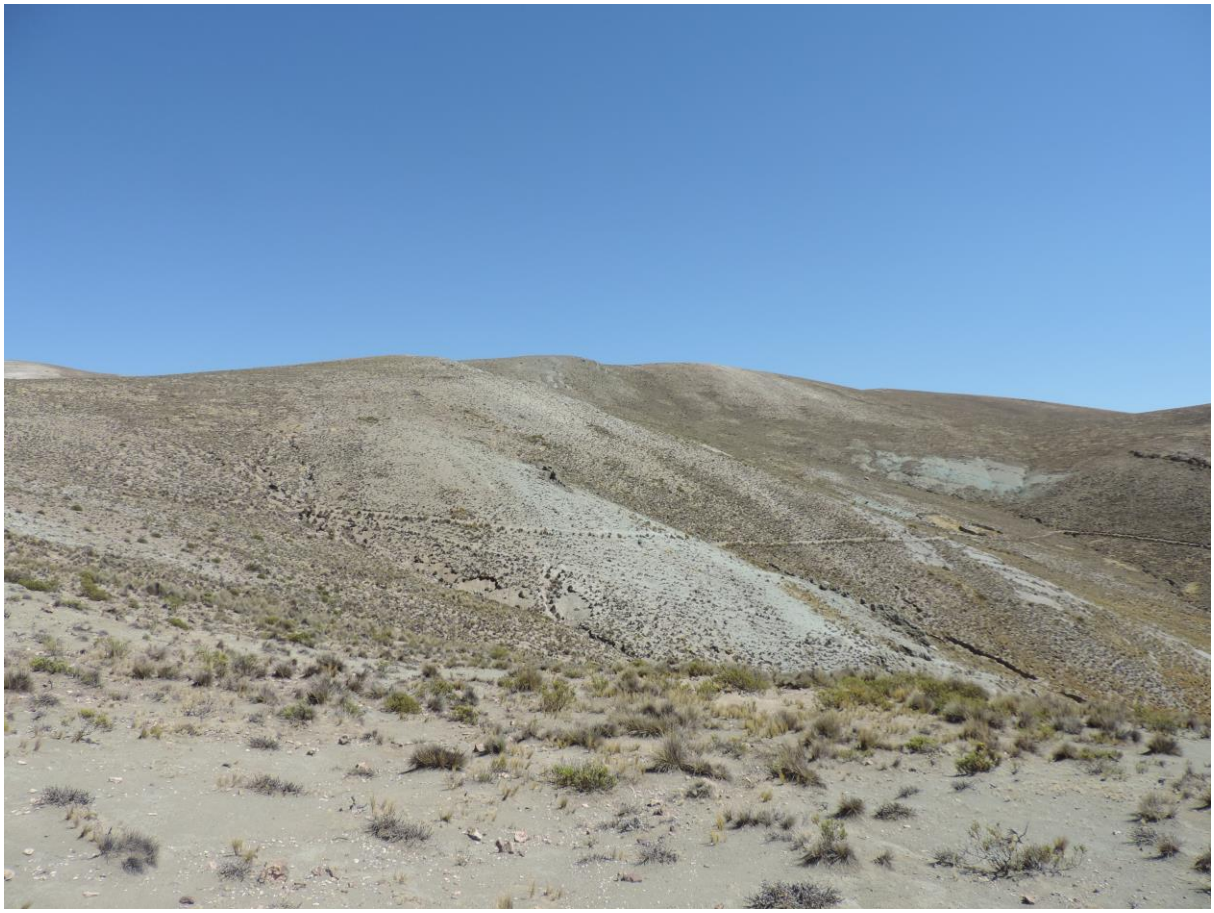
Punto de monitoreo: T-20		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352757	Norte: 8170111
	Altitud (msnm): 4344	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu) y presencia de geiser (cuerpos de agua sulfurada)	

Punto de monitoreo: T-15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4472	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies propia de bofedal y algunas especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu).	

Punto de monitoreo: T-16		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4418	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Dominancia de especies de pajonal andino (pastos altoandinos, ichu)	

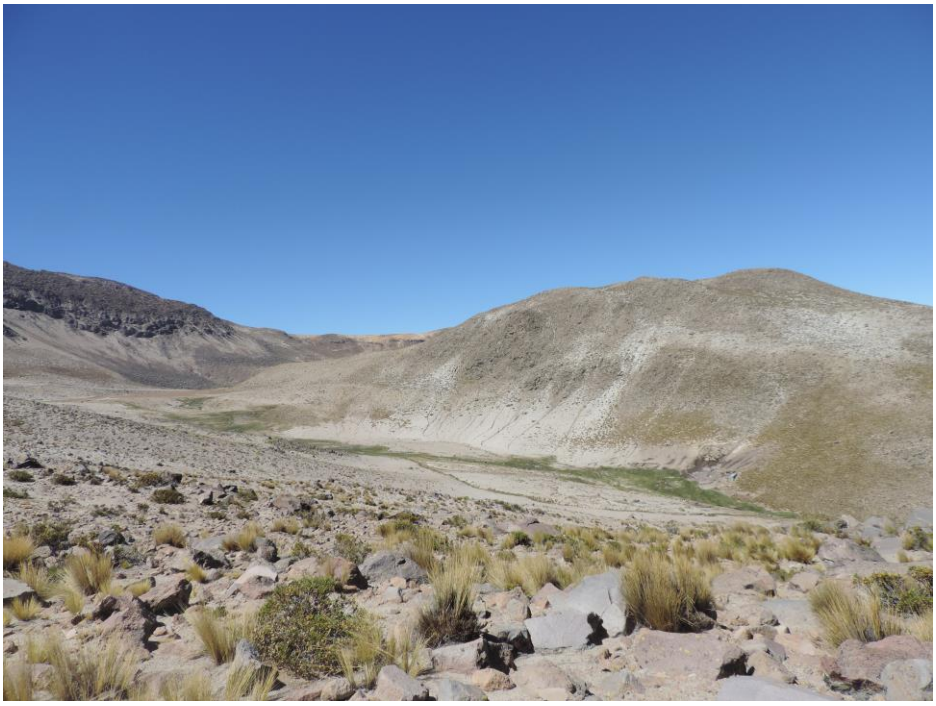
Punto de monitoreo: T-6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4420	
Fecha de evaluación	24 /10/2020	
Descripción	Cuerpo de agua (laguna altoandina) con presencia de especies de pajonal andino.	

PUNTOS DE MONITOREO DE SURI



Punto de monitoreo: Suri 3		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 351552	Norte: 8169562
	Altitud (msnm): 4688	
Fecha de evaluación	26 /10/2020	
Descripción	Presencia de pajonal andino de escasa vegetación, presencia de pequeñas áreas de rocas y arenisca.	

Punto de monitoreo: Suri 1		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Zona altoandina de escasa vegetación (Arenal)	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 343781	Norte: 8139027
	Altitud (msnm): 4401	
Fecha de evaluación	27 /10/2020	
Descripción	Presencia zona de arenales casi sin vegetación con un pequeño parche de bofedal.	



Punto de monitoreo: Suri 2		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8149738
	Altitud (msnm): 4591	
Fecha de evaluación	28 /10/2020	
Descripción	Dominancia de pajonal andino con poca vegetación y presencia de rocas y arena.	

Punto de monitoreo: Suri 4		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356364	Norte: 8159114
	Altitud (msnm): 4300	
Fecha de evaluación	24 /10/2020	
Descripción	Estación de monitoreo en medio de la carretera, desplazamiento constante de vehículos en la presa Vizcacha (levantamiento de ficha)	

MAMÍFEROS

PUNTOS DE MONITOREO DE MAMÍFEROS

Punto de monitoreo: O15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Bosque de *Polylepis*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 3992	
Fecha de evaluación	09/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O15PC8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud (msnm): 3953	
Fecha de evaluación	09/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T14		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3813	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O31		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 4018	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral-Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3848	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O9		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322279	Norte: 8106665
	Altitud (msnm): 3745	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O10		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3573	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Control O3		
Empresa	Anglo American	
Nombre del proyecto	Monitoreo Ambiental Participativo (MAP)	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3998	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: M-52		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3573	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O34		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320549	Norte: 8100374
	Altitud (msnm): 3493	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O15PC1		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal-Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4116	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: O8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte Ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3459	
Fecha de evaluación	19/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3992	
Fecha de evaluación	20/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T-20		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352757	Norte: 8170111
	Altitud (msnm): 4331	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T-15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4494	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T-6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4379	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: T-16		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4432	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción		

PUNTOS DE MONITOREO DE VICUÑA Y TARUCA

Punto de monitoreo: Ma-01		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Área altoandina con escasa y sin vegetación	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 342251	Norte: 8140381
	Altitud (msnm): 4665	
Fecha de evaluación	28/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Ma-02		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Área altoandina con escasa y sin vegetación	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 347118	Norte: 8143130
	Altitud (msnm): 4622	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Ma-03		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal andino	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355200	Norte: 8148000
	Altitud (msnm): 4667	
Fecha de evaluación	27/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Ma-04		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 355282	Norte: 8158230
	Altitud (msnm): 4366	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Ma-05		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 368233	Norte: 8151054
	Altitud (msnm): 4539	
Fecha de evaluación	29/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Ma-06		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal-Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 354064	Norte: 8167761
	Altitud (msnm): 4583	
Fecha de evaluación	26/10/2020	
Descripción		

PUNTOS DE MONITOREO DE GUANACO

Punto de monitoreo: Pampa Tolar		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 326428	Norte: 8099227
	Altitud (msnm): 3769	
Fecha de evaluación	21/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Quebrada Salviani		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral Arbustivo	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 324751	Norte: 8104468
	Altitud (msnm): 3647	
Fecha de evaluación	21/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Quebrada Yarito		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323794	Norte: 8096593
	Altitud (msnm): 3572	
Fecha de evaluación	21/10/2020	
Descripción		

Punto de monitoreo: Cerro Prieto		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323370	Norte: 8102647
	Altitud (msnm): 3712	
Fecha de evaluación	21/10/2020	
Descripción		

ANFIBIOS Y REPTILES

PUNTOS DE MONITOREO DE ANFIBIOS Y REPTILES

Punto de monitoreo: T-20		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 352757	Norte: 8170111
	Altitud (msnm): 4060	
Fecha de evaluación	10/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras escasas, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: T-14		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 331006	Norte: 8107872
	Altitud (msnm): 3750	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras grandes presentes, estado de conservación buena, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O31		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329552	Norte: 8109863
	Altitud (msnm): 3880	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras escasas, estado de conservación buena, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328667	Norte: 8109072
	Altitud (msnm): 3760	
Fecha de evaluación	13/10/2020	
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.	

Punto de monitoreo: O9		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322248	Norte: 8106663
	Altitud (msnm): 3700	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
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.	

Punto de monitoreo: O29		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 321616	Norte: 8103827
	Altitud (msnm): 3335	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Se levantó ficha. Estación de muestreo intervenida por actividades directas de la Mina.	

Punto de monitoreo: O32		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 314369	Norte: 8103762
	Altitud (msnm): 3118	
Fecha de evaluación	14/10/2020	
Descripción	Se levantó ficha. Estación de muestreo con pendiente muy pronunciada y poca área para el desplazamiento de las evaluaciones.	

Punto de monitoreo: O10		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 319856	Norte: 8105528
	Altitud (msnm): 3480	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: Control O3		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 322405	Norte: 8095932
	Altitud (msnm): 3245	
Fecha de evaluación	15/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: M-52		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Cardonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 323757	Norte: 8096481
	Altitud (msnm): 3560	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación bueno, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O33		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 315258	Norte: 8097981
	Altitud (msnm): 3188	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Se levantó ficha. Estación de muestreo con pendiente muy pronunciada y poca área para el desplazamiento de las evaluaciones.	

Punto de monitoreo: O34		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 320252	Norte: 8100059
	Altitud (msnm): 3490	
Fecha de evaluación	16/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O15PC1		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal-Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 329201	Norte: 8106785
	Altitud (msnm): 4085	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Bosque de *Polylepis*	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328376	Norte: 8107245
	Altitud (msnm): 3990	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación regular, arbustos presentes, transición entre pajonal y matorral, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: O15PC8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal-Matorral	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 327991	Norte: 8107153
	Altitud (msnm): 3950	
Fecha de evaluación	17/10/2020	
Descripción	Se levantó ficha. Estación de muestreo intervenido por actividades directas de la Mina, en este caso carreteras.	

Punto de monitoreo: O8		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 325564	Norte: 8102309
	Altitud (msnm): 3430	
Fecha de evaluación	19/10/2020	
Descripción	Pendiente baja, río Capillune, desplazamiento del agua a manera de riachuelo, con piedras abundantes presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: T6		
Empresa	Asilorza S.A.C.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Monte ribereño	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 328938	Norte: 8101222
	Altitud (msnm): 3490	
Fecha de evaluación	20/10/2020	
Descripción	Pendiente baja, río Capillune, desplazamiento del agua a manera de riachuelo, con piedras abundantes presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: T-15		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 353628	Norte: 8149098
	Altitud (msnm): 4475	
Fecha de evaluación	22/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: T-16		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356038	Norte: 8154350
	Altitud (msnm): 4460	
Fecha de evaluación	23/10/2020	
Descripción	Pendiente baja, con piedras escasas, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

Punto de monitoreo: T-6		
Empresa	Anglo American Quellaveco S.A.	
Nombre del proyecto	Proyecto Minero-Quellaveco	
Unidad de vegetación	Pajonal	
Coordenadas UTM – WGS 84	Este: 356352	Norte: 8158916
	Altitud (msnm): 4380	
Fecha de evaluación	24/10/2020	
Descripción	Pendiente media, con piedras presentes, estado de conservación buena, clima soleado, viento leve.	

ANEXO 04

REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO 05

FICHA DE PUNTOS

FLORA

Foto N° 01	*Azorella compacta* Familia: Apiaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral, formación de Pajonal - F06, F09, F26, O30	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	4000- 4500 m	
Usos	--	

Foto N° 02	*Baccharis genistelloides* Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral- O30	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	--
	CITES	--
Endemismo y Distribución	500-4500	
Usos	--	

Foto N° 03	Chuquiraga rotundifolia Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y pajonal, matorral y *Polylepis* – O06,O15, O15a, O26, O6b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	3500-4500	
Usos	--	

Foto N° 04	*Corryocactus brevistylus* Familia: Cactaceae	
Descripción	Piso de cactáceas columnares, Matorral Y Monte ribereño- O03c, O08 y O10	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	2000-3500	
Usos	--	

Foto N° 05	Familia: *Cumulopuntia sphaerica* Cactaceaea	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y pajonal, matorral y *Polylepis*, formación de Piso de cactáceas columnares y Monte ribereño – O03, O04, O08, O15a, O15b y O34	
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° 06	*Ephedra americana* Familia: Ephedraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral, formación Matorral, Piso de cactáceas columnares y Monte ribereño – O03, O06, O08, O09, O15a Y o34	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	NT	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	500-4500	
Usos	--	

Foto N° 07	*Ephedra rupestris* Familia: Ephedraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral- O30	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	2500-4500	
Usos	--	

Foto N° 08	*Parastrephia lucida* Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal y matorral, formación de pajonal- F03-T1, F06, F07, F10, F12-T1, F14-T2, F23, F23-T1-Pj, F35	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	4000-4500	
Usos	--	

Foto N° 09	*Parastrephia quadrangularis* Familia: Asteraceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y pajonal, matorral y *Polylepis*, formación de matorral-F05-T1, F05-T2, O06, O09, O15, O15B, O30, O6b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	--
Endemismo y Distribución	3000-3500	
Usos	--	

Foto N° 10	*Polylepis besseri* Familia: Rosaceae	
Descripción	Formación mixta de pajonal, matorral y pajonal, matorral y *Polylepis* – O06, O15, O15a, O15b, O6b	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	Vu	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	--
	CITES	--
Endemismo y Distribución	3000- 4500	
Usos	--	

Foto N° 11	*Oreocereus leucotrichus* Familia: Cactaceae	
Descripción	Formación de Piso de cactáceas columnares, formación de monte ribereño y formación de matorral- O04, O03, O03b, O04, O08, O10 y O34	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución		
Usos	--	

Foto N° 12	*Oreocereus hempelianus* Familia: Cactaceae	
Descripción	Monte ribereño- O04	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	3500-4000	
Usos	--	

Foto N° 13	*Corryocactus aureus* Familia: Cactaceae	
Descripción	Monte Ribereño- O04	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 043-2006-AG)	--	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	--
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	2000-2500	
Usos	--	

AVES

Foto N° 14	*Tinamotis pentlandii* Familia: Tinamidae	
Descripción	Perdiz en Pajonal andino-Alta montaña/ Suri1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Poco común en puna seca por encima de 3900 m. Especialmente en áreas de matorral o zonas rocosas.	

Foto N° 15	*Oressochen melanopterus* Familia: Anatidae	
Descripción	Huallata en Pajonal andino-Alta montaña/ T-20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuido en la parte alta de los Andes.	

Foto N° 16	*Anas flavirostris* Familia: Anatidae	
Descripción	Pajonal andino-Alta montaña/ T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuido en los Andes, lagos, ríos y pantanos. (2800m-4800m).	

Foto N° 17	*Patagona gigas* Familia: Trochilidae	
Descripción	Matorral arbustivo Quellaveco/O10	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Ampliamente distribuido y bastante común en la vertiente oeste de los Andes y en valles intermontanos 2000m a 3500 m.	

Foto N° 18	*Myrtis fanny* (Hembra) Familia: Trochilidae	
Descripción	Monte ribereño Quellaveco/ O8	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Bastante común en matorrales montanos en la vertiente oeste de los Andes de 700m a 3200 m.	

Foto N° 19	*Fulica ardesiaca* Familia: Rallidae	
Descripción	Pajonal andino-Alta montaña/ T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	La gallareta más común y más altamente distribuida en casi toda la costa y los andes de 2500 m. a 4600 m. en pantanos y lagos.	

Foto N° 20	*Calidris bairdii* Familia: Scolopacidae	
Descripción	Pajonal andino-Alta montaña/ T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Emigrante boreal (Ago- May) común en todo el Perú en planicies lodosas, playas, bordes de lagos y pantanos.	

Foto N° 21	*Ataggis gayi* Familia: Tinocoridae	
Descripción	Bofedal en Pajonal. Alta montaña/ T-15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Residente bastante común en puna abierta altas elevaciones 4400m. a 5000 m.	

Foto N° 22	*Chroicocephalus serranus* Plumaje adulto básico Familia: Laridae	
Descripción	Laguna altoandina Alta montaña/ T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Residente común en lagos y ríos a grandes elevaciones (3000m a 4400 m)	

Foto N° 23	*Geranoaetus polyosoma* Plumaje juvenil forma oscura Familia: Accipitridae	
Descripción	Laguna altoandina Alta montaña/ T-15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Una de las rapaces grandes más comunes y distribuidas en la costa y en los Andes, en distintos hábitats abiertos desde el nivel del mar hasta los 4600m.	

Foto N° 24	*Colaptes rupicola* Familia: Picidae	
Descripción	Pajonal andino. Alta montaña/ T-20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bastante común en pastizales de puna y páramo, 2700m a 4500 m. Particularmente común cerca de salientes rocosas.	

Foto N° 25	*Phrygilus fruticeti* Familia: Thraupidae Macho	
Descripción	Matorral arbustivo Quellaveco/O34	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bastante común y ampliamente distribuido en los Andes de 2300 a 4200 m. En matorral montano seco.	

Foto N° 26	*Spinus crassirostris* Familia: Fringilidae	
Descripción	Pajonal andino Alta montaña/O15PC1	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Raro a poco común, Mas frecuentemente en bosque y matorrales de *Polylepis* a 3600 -4600 m. Ocasionalmente en otros tipos de matorral montano.	

Foto N° 27	*Ochthoeca leucophrys* Familia: Tyrannidae	
Descripción	Matorral arbustivo Quellaveco/O8	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Uno de los pitajos de campo abierto, de amplia distribución, en zonas arbustivas abiertas, bosques abiertos de 2400 a 4200 m.	

Foto N° 28	*Rhea pennata* Familia: Rheidae	
Descripción	Individuos registrados fuera de los puntos de monitoreo. Se observó un total de 11 individuos lejos del punto T15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	CR	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Apéndice I
Endemismo y Distribución	Habita en estepas, matorrales y estepas arbustivas, reproduciéndose cerca de pastos. Suele encontrarse en grupos de 5 a 30 con un macho siempre acompañando a varias hembras.	

Foto N° 29	*Phoenicoparrus andinus* Familia: Phoenicopteridae	
Descripción	Se registró un aproximado de 10 individuos en una laguna camino al punto de monitoreo de Ma-01	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	Apéndice II
Endemismo y Distribución	Habita entre los 2300 a 4500 m. Puede ser nómada en busca de suministros de alimentos temporalmente irregulares. Se reproduce colonialmente	

ANFIBIOS Y REPTILES

Foto N° 29	*Liolaemus* cf.-*signifer* Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo T20, pajonal.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

Foto N° 30	*Liolaemus* cf.-*signifer* Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho en la estación de muestreo T20, pajonal.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	-
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

Foto N° 31	*Liolaemus tacnae* Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo macho en la estación de muestreo O10, matorral arbustivo.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	NT
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico. Perú (Tacna, Arequipa)	
Usos	Ninguno	

Foto N° 32	*Liolaemus tacnae* Familia: Liolaemidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo O3_Control, Cardonal.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	NT
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico. Perú (Tacna, Moquegua y Arequipa)	
Usos	Ninguno	

Foto N° 33	*Telmatobius peruvianus* Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Individuo hembra en la estación de muestreo O8, Río Capillune entre el Monte ribereño.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico. Perú (Tacna y Moquegua)	
Usos	Ninguno	

Foto N° 34	*Telmatobius peruvianus* Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Individuo macho en la estación de muestreo T6, Río Capillune entre el Monte ribereño.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico. Perú (Tacna y Moquegua)	
Usos	Ninguno	

Foto N° 35	*Telmatobius peruvianus* Familia: Telmatobiidae	
Descripción	Renacuajos en la estación de muestreo O8, Río Capillune en el Monte ribereño	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. Nº 004-2014-MINAGRI)	VU	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	VU
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Endémico. Perú (Tacna y Moquegua)	
Usos	Ninguno	

Foto N° 36	*Rhinella spinulosa* Familia: Bufonidae	
Descripción	Individuo adulto en la estación de muestreo T6, Río Capillune en el Monte Ribereño.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

Foto N° 37	*Rhinella spinulosa* Familia: Bufonidae	
Descripción	Renacuajos en la estación de muestreo O8, Río Capillune en el Monte ribereño	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

Foto N° 38	*Pleurodema marmoratum* Familia: Leptodactylidae	
Descripción	2 individuos adultos en la estación de muestreo T15, pajonal.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

Foto N° 39	*Tachymenis peruviana* Familia: Colubridae	
Descripción	Individuo juvenil en la estación de muestreo O15PC1. Se le encontró en la carretera, atropellado por las unidades móviles de la mina.	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	-	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	-
Endemismo y Distribución	Argentina, Bolivia, Chile y Perú	
Usos	Ninguno	

MAMÍFEROS MAYORES Y MENORES

Foto N° 40	*Akodon albiventer* Familia: Cricetidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino, Bosque de *Polylepis* Estaciones: O10, O15, O15PC1, O15PC8, O31, O34, O6, O9, T6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú, norte de Chile y Argentina y oeste de Bolivia	
Usos	ninguno	

Foto N° 41	*Akodon subfuscus* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-14	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Niguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el centro de Perú hasta el centro de Bolivia	
Usos	ninguno	

Foto N° 42	*Phyllotis limatus* Familia: Cricetidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino, Bosque de *Polylepis* Estaciones: O10, O15, O15PC1, O15PC8, O31, O34, O6, O9, T6, T14, T-6, Control 3, M-52	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye por el lado occidental de los andes desde el centro de Perú hasta el norte de Chile	
Usos	ninguno	

Foto N° 43	*Phyllotis osilae* Familia: Cricetidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino Estaciones: O10,015PC1, O31, O34, O8, M-52	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú hasta el norte de Argentina pasando por el centro de Bolivia	
Usos	ninguno	

Foto N° 44	*Phyllotis xanthopygus* Familia: Cricetidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino, Bosque de Polylepis Estaciones: O15, O15PC1, O31, O6, T14, T15, T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el norte de Perú, Chile, Bolivia hasta el sur de Argentina	
Usos	ninguno	

Foto N° 45	*Phyllotis magister* Familia: Cricetidae	
Descripción	Bosque de *Polylepis* y Matorral Estaciones: O15, O9	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el centro de Perú hasta el norte de Chile	
Usos	ninguno	

Foto N° 46	*Abrotrhix jelskii* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-6, T15, T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el norte de Perú, oeste de Bolivia hasta el norte de Argentina	
Usos	ninguno	

Foto N° 47	*Auliscomys boliviensis* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Niguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú, norte de Chile y centro de Bolivia	
Usos	ninguno	

Foto N° 48	*Abrothrix andina* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-6, T-15	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú, oeste de Bolivia, centro de Chile y centro occidental de Argentina	
Usos	ninguno	

Foto N° 49	*Chinchillula sahamae* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-6, T15, T20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú hasta el norte de Chile y oeste de Bolivia	
Usos	ninguno	

Foto N° 50	*Auliscomys sublimis* Familia: Cricetidae	
Descripción	Pajonal Andino Estaciones: T-6, T-20	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	LC
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el sur de Perú, oeste de Bolivia hasta el norte de Chile y Argentina	
Usos	ninguno	

Foto N° 51	*Lagidium viscacia* Familia: Chinchillidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino, Bosque de *Polylepis* Estaciones: O10, O15, O31, O6, T14, T15, T20, T6	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Baja Consideración (LC)
	CITES	Ninguno
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el norte de Perú, Chile, Bolivia, hasta el sur de Argentina	
Usos	ninguno	

Foto N° 52	*Lycalopex culpaeus* Familia: Canidae	
Descripción	Pajonal Andino, Matorral, Cardonal, Bosque Ribereño Estaciones: O15PC8, O31, O8, O9, T14, T16, T6, Control 3, M-52	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Ninguna	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Baja Consideración (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Se distribuye a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, el oeste de Argentina hasta el Archipiélago de Tierra del Fuego.	
Usos	Costumbres ancestrales (la cola para buena suerte)	

Foto N° 53	*Lama guanicoe* Familia: Camelidae	
Descripción	Matorral Arbustivo, Cardonal Estaciones: O34, T6, M-52, Cerro Prieto, Pampa Tolar, Quebrada Salvini, Quebrada Yarito	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Peligro Crítico (CR)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Baja Consideración (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Es una especie que se distribuye en países como Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Perú. En el Perú se reconoce a la subespecie *Lama guanicoe cacsilensis*	
Usos	Ninguno	

Foto N° 54	*Vicugna vicugna* Familia: Camelidae	
Descripción	Pajonal Andino, Área altoandina con escasa y sin vegetación Estaciones: T-6, Ma-01, Ma-02, Ma-03, Ma-05, Ma-06	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Casi Amenazado (NT)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Baja Consideración (LC)
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Habita principalmente en las alturas andinas del Perú, noroeste de Argentina, oeste de Bolivia, noreste de Chile y sectores de los Andes de Ecuador.	
Usos	Ninguno	

Foto N° 55	*Hippocamelus antisensis* Familia: Cervidae	
Descripción	Matorral Arbustivo y Pajonal Andino Estaciones: O10, Ma-05	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Vulnerable (VU)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Vulnerable (VU)
	CITES	I
Endemismo y Distribución	Se distribuye desde el norte de Perú, el extremo norte de Chile, el oeste de Bolivia, el norte y noroeste de Argentina.	
Usos	Ninguno	

Foto N° 55	*Vicugna vicugna* Familia: Camelidae	
Descripción	Estercolero observado en el desierto em Ma-02	
Categorías de Conservación Nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI)	Casi Amenazado (VU)	
Categorías de Conservación Internacional	IUCN	Baja Consideración
	CITES	II
Endemismo y Distribución	Habita principalmente en las alturas andinas del Perú, noroeste de Argentina, oeste de Bolivia, noreste de Chile y sectores de los Andes de Ecuador.	
Usos	Ninguno	

	F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha:

Nombre del Proyecto:	Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Landauro Saravia Caroll	Asiloraca SAC	
2	Zamora Meza Hugo	Asiloraca SAC	
3	Velásquez Taramona Yesenia	Asiloraca SAC	
4	Santa Cruz Fargón Libio Roy	Asiloraca SAC	

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	033	Fauna (herpeto Mastozoología)	315258	8097981	16/10/20		12:00 pm.	Pendiente muy inclinada

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Estación de monitoreo ubicado a 200 m. de pendiente inclinada inaccesible, con caída de rocas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBEL PACHECO ADO				Caroll Landauro Saravia

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 17/10/2020

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Santa Cruz Farfán Libio Roy	ASILORZA	Intervenido
2	Velásquez Taramona Yessenia	ASILORZA	Intervenido.
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 19K ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 19K NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	015PC8	FAUNA_ Herpetología	327991	8107153	17/10/ 2020		15:51	Intervenido

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: La estación de Monitoreo se encuentra entre carreteras con vehículos en tránsito constante lo que genera un área de muestreo reducido y muy intervenido

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

7997_015PC8

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAIBEL PACHECO ADO				

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 24/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Velásquez Taramona Yesseria	ASILORZA . SAC	Área intervenida
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	Suri 4	Ornitofauna	356 364	8159 114	24/10/20		9:00am	Área intervenida por carretera. Tráfico de camiones

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	~~Moquegua~~/Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: El punto fue observado y levantado por encontrarse en un área intervenida por carretera, presentando tráfico de vehículos que imposibilita el censo de suris.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

DSCN0349 / DSCN0350

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO AAQ				Carol Landaeta Sanabria

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 24/10/2020

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Zamora Meza Hugo T.	ASICORZA SAC.	Construcción
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	Ma-04	Mamiferos Cerro Vicuña y Taruca	355282	8159230	24/10/2020		11:53 am	El área se encuentra en etapa de construcción

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

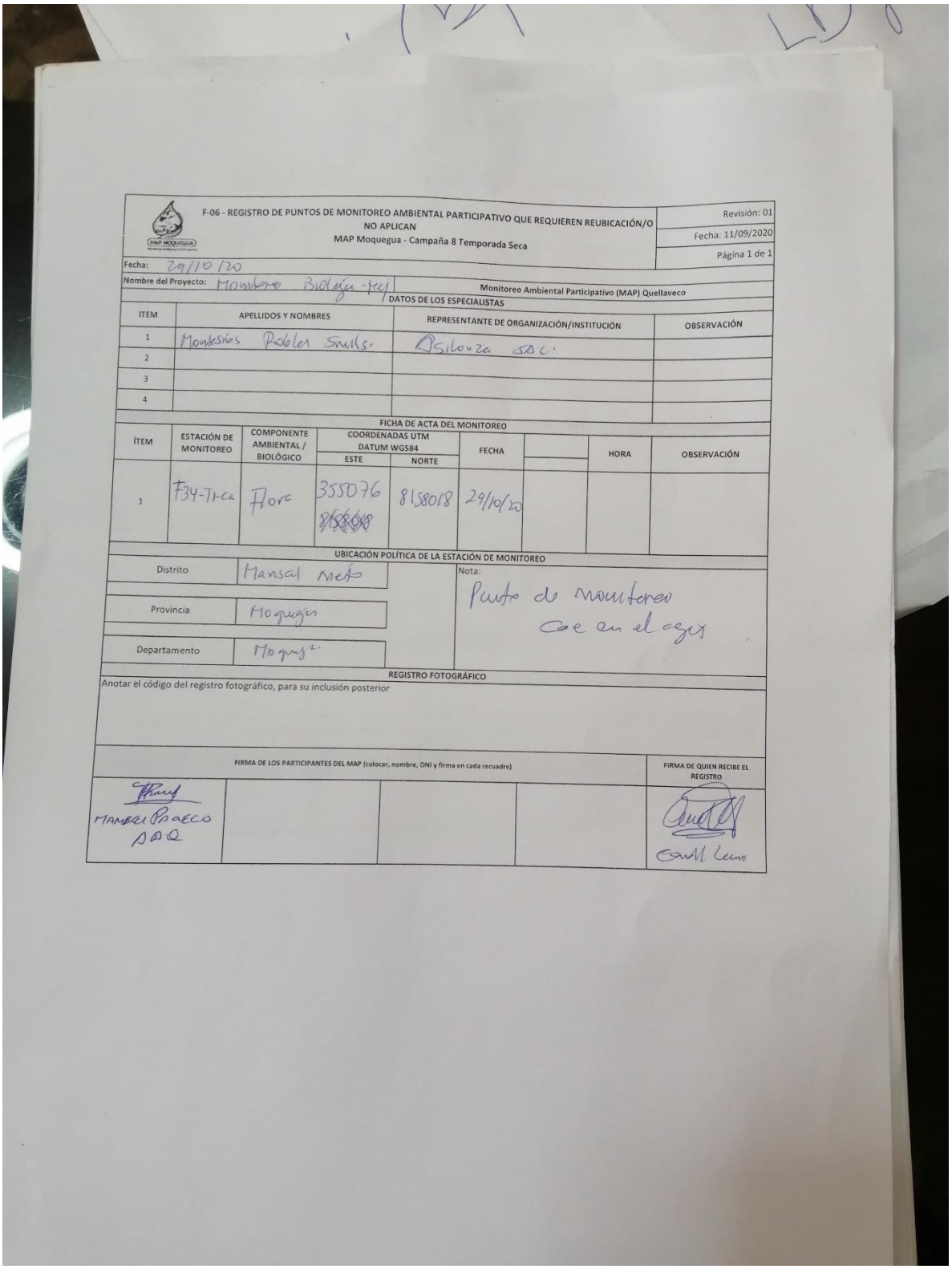
Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: En el punto de Evaluación se encontraba en construcción la poza de emsalve.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO DAQ				Carol Cancharí Supervisora



F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN
MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca

Revisión: 01
Fecha: 11/09/2020
Página 1 de 1

Fecha: 29/10/20

Nombre del Proyecto: Mombore Biología - Fey — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Pabler Saulo.	Arcilova SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	F34-T1-Ca	Flora	355076	8158018	29/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mansal Mejo
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto de monitoreo se encuentra en el agua.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBERI PISACCO DAQ				

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 29/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biología - Map — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smiltra	Asiborza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	#32-Tra	Flora	354697	8156980	29/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto de encuentre inundado ubicado a 300m.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBER PAUCCA PAUCA				Cesil Ladesma S.

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 29/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biológico MAP | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smiths	Osinergia SAC	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F22	Flora	354893	8159456	29/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto ubicado en medio de los trabajos de ingeniería y no habrá acceso.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBERPACHECO APO				Osinergia Ladrus

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biológico MAP — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Moyksimar Robles Santos	Ossloza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	F29-T1-Ca	Flora	355638 8158613	8158613	28/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto inundado dentro de la zona de presa

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAIBEL PACHECO ADQ				Camil Ladines

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biológico Map | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smilse	Ositorza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F30-T1-A	Flora	355991	8157704	28/10/20			Punto Inundado

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Punto de monitoreo ubicado dentro de la zona de análisis, inundado

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAIBEL PACHECO DD LE				Carol Landa S.

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biología -H2O | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smith	Asiborza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F21-H-11a	Flora	355266	8158437	28/10/20			Punto ubicado en presa Vizcachas

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Punto ubicado a 7Bom. de la Carretera, en sentido del estribo Izquierdo de la presa Vizcachas

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAUREL PACHECO DDL				Carroll Landavi S.

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biológico MAP | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smith	Stilo 20 SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F08-T1-T6.	Flora	358323	8156377	28/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto ubicado a un metro de la carretera, ocasionando la muerte de las especies por el polvo.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBEL PAUEC ADLE				Carol Landa S.

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biologico MAP — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Roder Smith	Ssilorza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F33-T1-T6	Flora	357127	8156280	28/10/20			Punto ubicado al costado de la carretera

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Punto a 2 m. de la carretera. Polvo constante por el desplazamiento de vehículos. Especies nativas

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO APAZA				Cesar Ladeus

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 28/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Biologico - MAP | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smiles	Asesoría SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F16-T1-T6	Flora	357955	8155101	28/10/20		09:00	Área Cercada

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto de monitoreo con cerco, no había manera de ingresar por ningún lado

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MANUEL ROBLES SMILES DNI				Carroll Landeo

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha:

Nombre del Proyecto:	Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Rodas Smith	Asiloza SAC	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F-19-TLC-1	Flora	355934	8158655	24/10/20		13:45	Punto de monitoreo inundado

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto inundado en la presa de embalse, vegetación cubierta por agua

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAP/BQ PROEC DSC				Carroll Landavo

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha:

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Moytesinos Robles Smilsa	ASilorza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F20-T1-Ca	Flora	356083	8158742	24/11/20		14:50	Punto inundado.

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Monsical Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Punto de monitoreo inundado en la Presa de embalse. Vegetación Cubierta

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAIBEL PALLECO SAO				Caroll Landeros

	F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha:

Nombre del Proyecto:	Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smilsa	ASilonza SDC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	flora	F18-T1-P3	356135 8158593	8158593	24/10/20		14:00	

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Punto de monitoreo completamente inundado. Vegetación cubierta

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO APAZA				Carol Cardenas S.

	F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 14/10/2020

Nombre del Proyecto:	Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Velásquez Taramona Yessenia	ASILORZA	Área intervenida
2	Santa Cruz Farfán Libio Roy	ASILORZA	Área intervenida
3	Zamora Meza Hugo Tomás	ASILORZA	Área intervenida
4	Montesinos Robles Smilsa	ASILORZA	Área intervenida

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	029	Fauna	321616	8103827	14/10/20		13:58	Área intervenida campamento SALVIANI

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Área intervenida : componente : campamento salviani: el punto de monitoreo se encuentra en el área de campamento. componente ya existente.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

DSCN 0195 JPG.

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO DAQ				Jorge Condemarín 73206933

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 13/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental participativo — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Landaw Sanchez, Caroll	Asiloiza SAC	
2	Pérez Ferreri, Mirella	Asiloiza SAC	
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	CORT-1	Hidrobiología	318518	8097100	13/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: La estación de monitoreo se encuentra totalmente impactado.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)			FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MARIBEL PACHECO APAZA			Caroll Landaw Sanchez

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 14/10/2020

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Valdivia Tarqmoza Yessenia	ASILORZA	Pendiente pronunciada
2	Zamora Meza Hugo Tomas	ASILORZA	Pendiente pronunciada
3	Santa Cruz Farfán Libia Kay	ASILORZA	Pendiente pronunciada
4	Montesinos Robles Smilse	ASILORZA	Pendiente pronunciada

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	032	Biológico Fauna y Flora	314369	8103762	14/10/2020		4.05 pm	Pendiente pronunciada >60°.

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua.

Nota: El punto de monitoreo se encuentra en pendientes pronunciadas que corresponden a áreas de alto riesgo.

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO
MAMBEL PACHECO APQ				Jorge Condemarin 73206933

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN
MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca

Revisión: 01
Fecha: 11/09/2020
Página 1 de 1

Fecha:

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Robles Smelter	Asilorza SAC.	Campanto
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	007	Botánica	326401	8109181	11/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Moncal Nieto
Provincia	Mariscal
Departamento	Moquegua

Nota: Punto de monitoreo en medio del Campanto Quellaveco

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN
MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca

Revisión: 01
Fecha: 11/09/2020
Página 1 de 1

Fecha: 27/10/20
Nombre del Proyecto: Mont. Smb. Partapto — Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Smiles	Asiborza SAC	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84		FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				
1	F01-T1-PJ	Botánica	358814	8159076	27/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mariscal Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota: Área intervenida por la presencia del punto de monitoreo en medio de la carretera. Depto. de constante circulación de vehículos

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN
MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca

Revisión: 01
Fecha: 11/09/2020
Página 1 de 1

Fecha: 23/10/20

Nombre del Proyecto: Monitoreo Ambi. part. Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Montesinos Similes	Asisorza SAC.	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	F14-T1	~~Botanica~~ Botanica	354859	8155870	23/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Samegua Nieto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
Área intervenida por la presencia del punto de Monitoreo en medio de la Carretera. en la 2A. Despla. Cte. de vehiculos

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO

F-06 - REGISTRO DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO QUE REQUIEREN REUBICACIÓN/O NO APLICAN MAP Moquegua - Campaña 8 Temporada Seca	Revisión: 01 Fecha: 11/09/2020 Página 1 de 1

Fecha: 14/10/20

Nombre del Proyecto: MAP- | Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) Quellaveco

DATOS DE LOS ESPECIALISTAS

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	REPRESENTANTE DE ORGANIZACIÓN/INSTITUCIÓN	OBSERVACIÓN
1	Pérez Mirella	Ositorza SAC	
2			
3			
4			

FICHA DE ACTA DEL MONITOREO

ÍTEM	ESTACIÓN DE MONITOREO	COMPONENTE AMBIENTAL / BIOLÓGICO	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 ESTE	COORDENADAS UTM DATUM WGS84 NORTE	FECHA		HORA	OBSERVACIÓN
1	QLCHA-03	Hidrobiológico	349288	8157029	14/10/20			

UBICACIÓN POLÍTICA DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO

Distrito	Mansaal Meto
Provincia	Moquegua
Departamento	Moquegua

Nota:
No se evaluó porque el pto se encontraba dentro del Predio de una pobladora de la comunidad de Chilota

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anotar el código del registro fotográfico, para su inclusión posterior

FIRMA DE LOS PARTICIPANTES DEL MAP (colocar, nombre, DNI y firma en cada recuadro)				FIRMA DE QUIEN RECIBE EL REGISTRO

ANEXO 06

PERMISO DE COLECTA

SERFOR
Firmado digitalmente por CERDAN QUILIANO Miriam Mercedes FAU 20562836927 soft
Cargo: Directora General
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 22.07.2020 09:53:26 -05:00

Magdalena Del Mar, 22 de Julio del 2020

RDG N° D000039-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS

VISTOS:

La solicitud de autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, presentada el 27 de diciembre de 2019 por la empresa Anglo American Quellaveco S.A. (CUT N° 65314-2019), identificada con RUC N° 20137913250; así como, el Informe Técnico N° D000132-2020-MINAGRI-SERFOR-DGSPFS, emitido el 21 de julio de 2020; y,

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 13° de la Ley N° 29763, crea el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Asimismo, señala que el SERFOR es la Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR, y se constituye en su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 162° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, y el artículo 143° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, vigentes desde el 1 de octubre de 2015; mencionan que el SERFOR autoriza la realización de estudios del patrimonio en el área de influencia de los proyectos de inversión pública, privada o capital mixto, en el marco de las normas del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE de fecha 14 de febrero de 2019, se dispone que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, es el órgano del SERFOR encargado de resolver las solicitudes de autorización para la realización de estudios del patrimonio forestal y de fauna silvestre en el marco del instrumento de gestión ambiental, de acuerdo a la Ley N° 29763 y sus Reglamentos;

Que, mediante carta s/n presentada el 27 de diciembre de 2019, la empresa Anglo American Quellaveco S.A. (en adelante, la administrada), solicitó autorización para realizar estudios del patrimonio en el marco del *"Monitoreo Biológico del Proyecto Quellaveco - Periodo 2020"*, a ser efectuado en los distritos de Torata, Moquegua y Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, por el periodo de doce (12) meses;

Que, mediante Carta N° 052-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS/DGSPFS de fecha 12 de febrero de 2019, la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre del SERFOR, remitió a la administrada las observaciones efectuadas a su solicitud, referidas a: i) precisión sobre el instrumento de gestión ambiental respecto al cual se desea realizar el monitoreo biológico, indicando el documento que aprobó dicho instrumento; ii) remisión del documento que evidencie que las metodologías y puntos de monitoreo propuestos, corresponden a los planteados en el programa de monitoreo del instrumento de gestión ambiental aprobado; iii) precisiones sobre las metodologías para el monitoreo de flora; iv) precisiones con relación a las estaciones de monitoreo de bofedales; v) precisiones sobre las metodologías para el monitoreo de aves, mamíferos mayores y herpetofauna; vi) precisiones sobre el monitoreo de suri (*Rhea pennata*), camélidos y cérvidos, en cuanto a

ubicación de transectos de monitoreo; vii) precisiones y detalles metodológicos para anfibios del género *Telmatobius*; viii) precisiones sobre el esfuerzo de monitoreo a emplear por cada grupo taxonómico; y ix) precisiones sobre el tipo de análisis a realizar para determinar y detectar las variaciones y/o cambios poblacionales entre estaciones de monitoreo y a nivel estacional; otorgándole el plazo máximo de diez (10) días hábiles para subsanar las observaciones emitidas;

Que, mediante la Carta AAQSA-Q1CO-ENV-LET-00018, recibida el 13 de marzo de 2020, la administrada remitió información a fin de subsanar las observaciones antes detalladas; así como, modificó a los especialistas propuestos como evaluadores de avifauna y mastofauna, alcanzando la documentación correspondiente para ello;

Que, sin embargo, a través del Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, publicado el 15 de marzo de 2020, se declaró el Estado de Emergencia Nacional por el plazo de quince (15) días calendario, ordenándose un aislamiento social obligatorio (cuarentena), a consecuencia del brote del COVID-19; así como, mediante Decreto Supremo N° 051-2020-PCM, Decreto Supremo N° 064-2020-PCM, Decreto Supremo N° 075-2020-PCM, Decreto Supremo N° 083-2020-PCM y Decreto Supremo N° 094-2020-PCM, se dispuso prorrogar el Estado de Emergencia Nacional, hasta el 30 de junio de 2020;

Que, mediante el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N° 026-2020, publicado el 15 de marzo de 2020, se declaró la suspensión por treinta (30) días hábiles, del cómputo de los plazos de tramitación de los procedimientos administrativos sujetos a silencio positivo y negativo que se encontraban en trámite a la entrada en vigor de la citada norma, con excepción de aquéllos que contaban con un pronunciamiento de la autoridad pendiente de notificación a los administrados; suspensión que por Decreto Supremo N° 076-2020-PCM, fue ampliada por quince (15) días hábiles;

Que, a través del artículo 28 del Decreto de Urgencia N° 029-2020, publicado el 20 de marzo de 2020, se declaró la suspensión por treinta (30) días hábiles, del cómputo de los plazos de inicio y de tramitación de los procedimientos administrativos y procedimientos de cualquier índole, incluso los regulados por leyes y disposiciones especiales, que se encontraban sujetos a plazo, siendo tramitados en entidades del sector público, y que no estaban comprendidos en los alcances de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N° 026-2020; suspensión que también resultó aplicable a los procedimientos en trámite a la entrada en vigor del Decreto de Urgencia N° 029-2020, la cual fue prorrogada por quince (15) días hábiles, en mérito al artículo 12 del Decreto de Urgencia N° 053-2020;

Que, en ese contexto, mediante correo electrónico de fecha 13 de mayo de 2020, la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre solicitó a la administrada, precisar lo siguiente: i) esfuerzo de muestreo para la evaluación de la flora silvestre, ii) metodología de la cobertura vegetal, y iii) tercer método propuesto para la evaluación de flora y vegetación; información solicitada, con el propósito que la administrada logre subsanar todas las observaciones comunicadas en la Carta N° 052-2020-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS/DGSPFS, emitida el 12 de febrero de 2019;

Que, asimismo, a través del Decreto Supremo N° 087-2020-PCM, publicado el 20 de mayo de 2020, se dispuso ampliar hasta el 10 de junio de 2020, la suspensión del cómputo de los plazos de tramitación de los procedimientos administrativos, la cual fue declarada por el numeral 2 de la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N° 026-2020, como por el artículo 28 del Decreto de Urgencia N° 029-2020;

Que, mediante la Carta AAQSA-Q1CO-OLT-09989, expedida el 25 de mayo de 2020, la administrada remitió información complementaria, absolviendo en su totalidad las observaciones pendientes de subsanación;

Que, a través del Informe Técnico N° D00132-2020-MINAGRI-SERFOR-DGSPFS, emitido el 21 de julio de 2020 y cuyo contenido forma parte integrante de la presente resolución; se concluye, entre otros, que: i) la empresa Anglo American Quellaveco S.A., ha cumplido con la presentación de todos los requisitos establecidos en el Reglamento para la Gestión Forestal y en el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para acceder a la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental; asimismo, ha subsanado todas las observaciones recaídas en su solicitud; ii) de acuerdo con los criterios técnicos propuestos en la metodología detallada en el plan de trabajo, así como considerando los objetivos y los plazos previstos en el cronograma del proyecto, se estima pertinente otorgar la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del *"Monitoreo Biológico del Proyecto Quellaveco - Periodo 2020"*, a ser efectuado en los distritos de Torata, Moquegua, y Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, por el periodo de doce (12) meses; y iii) el estudio es de importancia para la gestión de los recursos de fauna y flora silvestre, ya que constituye el seguimiento de las poblaciones de fauna silvestre y flora, las cuales podrían ser susceptibles a impactos negativos durante el desarrollo de las actividades del proyecto, lo que permitirá proponer las acciones de manejo, medidas preventivas, correctivas y de mitigación necesarias para la protección de la biodiversidad del área;

Que, de conformidad con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; el Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; así cómo, en ejercicio de las facultades conferidas por la Resolución de Dirección Ejecutiva N° 053-2019-MINAGRI-SERFOR-DE;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización para la realización de estudios del patrimonio en el marco del instrumento de gestión ambiental, a la empresa **Anglo American Quellaveco S.A.**, identificada con RUC N° 20137913250, como parte de la evaluación biológica del proyecto: *"Monitoreo Biológico del Proyecto Quellaveco - Periodo 2020"*, correspondiéndole el Código de Autorización N° **AUT-EP-2020-067**, en virtud de las consideraciones expuestas en la presente Resolución de Dirección General.

Artículo 2°.- Autorizar la participación de los especialistas propuestos por la empresa Anglo American Quellaveco S.A., para integrar el equipo de trabajo del estudio antes citado, conforme se detalla a continuación:

Nombres y Apellidos	Función y/o Especialidad	DNI N°
Óscar Valerio Queirolo Muro	Responsable del Proyecto	10409837
Víctor Manuel Morales Gonzales	Especialista de Flora y Vegetación	40754331
Juan Gabriel Vásquez Soto	Especialista de Avifauna	46253355
Judith Milagros Carrasco Quiñones	Especialista de Mastofauna	44666135
Vanessa Isabel Quequejana Puma	Especialista de Herpetofauna	45022117

Artículo 3°.- La empresa Anglo American Quellaveco S.A., se encuentra sujeta al cumplimiento y periodo contenido en su plan de trabajo, correspondiente a doce (12) meses, a ser contabilizados a partir del día siguiente hábil de la fecha de notificación de la presente resolución; autorización otorgada como parte de la evaluación biológica del proyecto: *"Monitoreo Biológico del Proyecto Quellaveco - Periodo 2020"*, a realizarse en los distritos

de Torata, Moquegua, y Carumas, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, de acuerdo a la información señalada en las Tabla 1, 2, 3 y 4 del Anexo 1 adjunto.

Artículo 4°.- La autorización que precede, implica el monitoreo de la flora y fauna silvestre terrestre (aves, mamíferos, anfibios y reptiles), para efectuar la evaluación biológica en el marco del proyecto antes citado, según el siguiente detalle:

- ✓ Colecta de un máximo de dos (02) muestras para herbario por especie de flora por estación de monitoreo, en caso no sea posible la identificación en campo hasta el nivel taxonómico de especie.
- ✓ Captura temporal de especímenes de los siguientes grupos taxonómicos: mamíferos menores terrestres, aves, anfibios y reptiles.
- ✓ Registro directo e indirecto de mamíferos mayores, sin captura ni colecta temporal de éstos.
- ✓ No se colectará en ningún caso especies de flora y fauna silvestre incluidas en categorías de conservación nacional, ni aquellas listadas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES.

Artículo 5°.- La empresa Anglo American Quellaveco S.A., se encuentra obligada a:

a) Realizar solo la colecta de especímenes de flora silvestre autorizados.
b) No contactar ni ingresar a los territorios comunales sin contar con la autorización de las autoridades comunales correspondientes.
c) Cumplir con el plan de trabajo aprobado con la presente resolución, el cual incluye metodologías, estaciones de monitoreo referenciales autorizadas de acuerdo con el Anexo 1 adjunto, lista de especialistas, cronograma, entre otros.
d) Depositar la totalidad del material colectado por tipo de muestra en una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico debidamente registrada ante el SERFOR. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos, solo podrán ser exportados en calidad de préstamo. Asimismo, el material biológico colectado debe estar debidamente preparado e identificado, o de lo contrario, la titular de la autorización deberá sufragar los gastos que demande la preparación del material para su ingreso a la colección correspondiente.
e) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, la constancia emitida por una Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico registrada ante el SERFOR, de haber depositado el material colectado por tipo de muestra y por especie.
f) Entregar a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la autorización otorgada y copias del material fotográfico. Asimismo, entregar una (01) copia de las publicaciones producto del estudio del patrimonio realizado, en formato impreso y digital.
g) El informe final deberá contener una lista de los individuos registrados bajo la presente autorización, en formato MS Excel. Esta lista deberá contar con sus respectivas coordenadas en formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17, 18 ó 19). El formato del informe final que debe ser usado, se encuentra en el Anexo 2 de la presente Resolución de Dirección General.
h) El cumplimiento de lo indicado en los literales e) y f), no deberá exceder los seis (06) meses al vencimiento del periodo de vigencia de la presente autorización.
i) No ingresar a las Áreas Naturales Protegidas sin contar con la autorización respectiva.
j) Los derechos otorgados a través de la autorización de estudios del patrimonio, no eximen a la titular de contar con la autorización para el ingreso a predios privados ni a áreas comprendidas en títulos habilitantes, por lo que deberá

adoptar las previsiones del caso.

Artículo 6°.- La empresa Anglo American Quellaveco S.A., se compromete a:

a) Comunicar y coordinar con la debida anticipación con la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Moquegua - Tacna, el ingreso a campo para la realización de las actividades del proyecto; asimismo, brindar las facilidades al personal de dicha autoridad regional, en caso solicite acompañarlos durante la toma de datos.
b) Solicitar anticipadamente a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, y dentro del plazo de vigencia de la autorización, la aprobación de cualquier cambio en las características del estudio aprobado (V.g. cronograma, especialistas, estaciones de monitoreo biológico, grupos taxonómicos, etc.), que demande la modificación de la presente resolución.
c) Indicar el número de la presente resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.
d) Implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de campo, tales como: toma de datos, transporte de equipos, personal, entre otros.
e) La titular y su equipo de trabajo, deberán tener en consideración la aplicación de medidas de campo que garanticen la protección y bienestar de los especímenes a estudiar durante la ejecución del monitoreo, además de implementar protocolos de bioseguridad necesarios para evitar las zoonosis procedentes de las poblaciones de fauna silvestre.
f) En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución del estudio autorizado o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo del mismo, corresponde a la titular solicitar por escrito ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, la renuncia a la autorización otorgada mediante la presente resolución; renuncia que deberá ser solicitada dentro del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando el estudio aprobado, debiendo además la titular adjuntar la documentación sustentatoria que estime necesaria, de ser el caso.
g) La titular se somete a las normas nacionales vigentes, a fin de cumplir con los compromisos asumidos.

Artículo 7°.- El incumplimiento de las obligaciones y/o compromisos adquiridos por la titular, podrá constituir una causal para denegar futuros actos administrativos o títulos habilitantes a nivel institucional, sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles, administrativas y/o penales que correspondan.

Artículo 8°.- La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por los profesionales mencionados en el artículo 2° durante la ejecución de la autorización; asimismo, se reserva el derecho de demandar a la titular del proyecto, los cambios a que hubiese lugar en los casos en que se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo 9°.- Luego de la presentación del informe final, en caso lo considere necesario, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR, podrá coordinar con la titular de la autorización, la exposición de los resultados finales ante el SERFOR.

Artículo 10°.- Notificar la presente resolución y el Informe Técnico N° D000132-2020-MINAGRI-SERFOR-DGSPFS, a la empresa Anglo American Quellaveco S.A.; para su conocimiento y fines.

Artículo 11°.- Remitir la presente resolución a la Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, así como a la la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Moquegua - Tacna del SERFOR; para su conocimiento, seguimiento y/o verificación de ejecución.

Artículo 12°.- Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: www.serfor.gob.pe.

Regístrese, comuníquese y publíquese,

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

Miriam Mercedes Cerdán Quiliano
Directora General
Dirección General de Gestión Sostenible del
Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

ANEXO 1

Tabla 1.- Ubicación referencial de las estaciones de monitoreo para la evaluación de flora y fauna silvestre

Componente	Código de Estaciones de Monitoreo	Coordenadas en Sistema UTM, Datum WGS 84 y Zona 19S	
		Este	Norte
Flora	Fl-ILlo1	315258	8097981
Flora	Fl- lAs1	330826	8110787
Flora	Fl- lAs2	328958	8107004
Flora	Fl- lAs3	329711	8109757
Flora	Fl- lAs4	328507	8107158
Flora	Fl- lAs5	326984	8109914
Flora	Fl- lAs6	327991	8107153
Flora	Fl- lAs7	328646	8109057
Flora	Fl- lAs8	322279	8106665
Flora	Fl- lAs9	326401	8108181
Flora	Fl-IHua1	314369	8103762
Flora	Fl-IHua2	312658	8102471
Flora	Fl-MCor1	320252	8100059
Flora	Fl-MCor2	322759	8096128
Flora	Fl-MCor3	322405	8095932
Flora	Fl-MCor4	320204	8097670
Flora	Fl-MPap1	319776	8105518
Flora	Fl-MSil1	321560	8103698
Flora	Fl-Mcap1	325287	8102263
Avifauna	Av-ILlo1	315258	8097981
Avifauna	Av-lAs1	329552	8109863
Avifauna	Av-lAs2	328376	8107245
Avifauna	Av-lAs3	327991	8107153
Avifauna	Av-lAs4	328667	8109072
Avifauna	Av-lAs5	322248	8106663
Avifauna	Av- lHua1	314369	8103762
Avifauna	Av-MCor1	323757	8096481
Avifauna	Av-MCor2	320252	8100059
Avifauna	Av-MCor3	322405	8095932
Avifauna	Av-MPap1	319856	8105528
Avifauna	Av-MSil1	321616	8103827
Avifauna	Av-MAs1	329201	8106785

Componente	Código de Estaciones de Monitoreo	Coordenadas en Sistema UTM, Datum WGS 84 y Zona 19S	
		Este	Norte
Avifauna	Av-MAs2	331006	8107872
Avifauna	Av-Mcap1	328938	8101222
Avifauna	Av-Mcap2	325564	8102309
Mastofauna	Me lLlo1	315258	8097981
Mastofauna	Me-IAs1	329552	8109863
Mastofauna	Me-IAs2	328376	8107245
Mastofauna	Me-IAs3	327991	8107153
Mastofauna	Me-IAs4	328667	8109072
Mastofauna	Me-IAs5	322248	8106663
Mastofauna	Me-IHua1	314369	8103762
Mastofauna	Me-MCor1	323757	8096481
Mastofauna	Me-MCor2	320252	8100059
Mastofauna	Me-MCor3	322405	8095932
Mastofauna	Me-MPap1	319856	8105528
Mastofauna	Me-MSil1	321616	8103827
Mastofauna	Me-MAs1	329201	8106785
Mastofauna	Me-MAs2	331006	8107872
Mastofauna	Me-MCap1	328938	8101222
Mastofauna	Me-MCap2	325564	8102309
Herpetofauna	He-lLlo1	315258	8097981
Herpetofauna	He-lAs1	329552	8109863
Herpetofauna	He-lAs2	328376	8107245
Herpetofauna	He-lAs3	327991	8107153
Herpetofauna	He-lAs4	328667	8109072
Herpetofauna	He-lAs5	322248	8106663
Herpetofauna	He-IHua1	314369	8103762
Herpetofauna	He-MCor1	323757	8096481
Herpetofauna	He-MCor2	320252	8100059
Herpetofauna	He-MCor3	322405	8095932
Herpetofauna	He-MPap1	319856	8105528
Herpetofauna	He-MSil1	321616	8103827
Herpetofauna	He-MAs1	329201	8106785
Herpetofauna	He-MAs2	331006	8107872
Herpetofauna	He-MCap1	328938	8101222
Herpetofauna	He-MCap2	325564	8102309

Tabla 2.- Ubicación referencial de estaciones de monitoreo de "suri" (*Rhea pennata*)

Área	Estación	Coordenadas en Sistema UTM, Datum WGS 84 y Zona 19S	
		Este	Norte
Abastecimiento de agua	Suri 01	343782	8139027
	Suri 02	328667	8149738
	Suri 03	351552	8169562
	Suri 04	356364	8159114

Tabla 3.- Ubicación referencial de estaciones de monitoreo de guanaco (*Lama guanicoe*)

Ubicación	Estación	Coordenadas en Sistema UTM, Datum WGS 84 y Zona 19S	
		Este	Norte
Aprox. a 3 km al este del depósito de relaves	Pampa Tolar	326428	8099227
Aprox. 1,3 km al este del depósito de relaves	Quebrada Yarito	323794	8096593
Aprox. 1,3 km al este del del sistema de conducción de relaves	Quebrada Salviani	324751	8104468
Aprox. 860 m al este del sistema de recuperación de agua	Cerro Prieto	323642	8102541

Tabla 4.- Ubicación referencial de estaciones de monitoreo de vicuña (*Vicugna vicugna*) y taruca (*Hippocamelus antisensis*)

Ubicación	Código de Estaciones de Monitoreo	Coordenadas en Sistema UTM, Datum WGS 84 y Zona 19S	
		Este	Norte
Carretera afirmada - Túnel Jachacuesta	Ma-01	342251	8140381
Vallecito - Pampa Chilota	Ma-02	347118	8143130
Carretera de servido Canal Pasto Grande	Ma-03	355200	8148000
Embalse Vizcachas	Ma-04	355282	8159230
Perímetro Pastogrande	Ma-05	368233	8151054
Carretera Titire - Humajalso	Ma-06	354064	8167761

RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN GENERAL

ANEXO 2

FORMATO DE INFORME FINAL DE ESTUDIOS DEL PATRIMONIO

Una vez culminado el estudio autorizado, la titular deberá **verificar el cumplimiento de las obligaciones y de los compromisos asumidos**, tales como:

1) Entregar a la DGGSPFFS del SERFOR, una (01) copia del informe final en idioma español, como resultado de la autorización otorgada, en formato impreso y soporte digital (CD). Para ello, a continuación se detalla el formato de informe a presentar:

a. Título del Proyecto
b. Área estudiada (indicando coordenadas geográficas para todas las zonas de colecta)
c. N° de Autorización
d. Autores
e. Institución o Empresa
f. Resumen para ser publicado en la web del SERFOR (donde se deberán señalar los resultados y la relevancia de lo encontrado en forma sintetizada)
g. Marco Teórico
h. Material y Métodos
i. Resultados
j. Discusión
k. Conclusiones
l. Bibliografía
m. Anexos

2) Entregar copias del material fotográfico y/o presentaciones que puedan ser utilizadas para difusión institucional no comercial.

3) Entregar copia de la(s) publicación(es), producto del estudio del patrimonio realizado en formato impreso y digital, o de lo contrario señalar que no cuenta con publicación alguna en la remisión de su carta (de corresponder).

4) Presentar la lista taxonómica de las especies de fauna y/o flora registradas en las zonas evaluadas con las respectivas coordenadas en formato UTM (Datum WGS84), incluyendo la zona (17, 18 ó 19). Dicha información deberá ser presentada en un cuadro en **formato Excel.**

5) Además, se deberán adjuntar copias de las **constancias de depósito** del material biológico y, de ser el caso, copias de los permisos de exportación otorgados (para el caso de autorización con colecta).

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna SIlvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: **https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/** Clave: **OACJ9QH**

ANEXO 07

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLORA

ALBÁN, J.

2013 *Etnobotánica de Rubiáceas Peruanas*. Tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. UNMSM, EPG, Lima.

ÁLVAREZ, M. y otros.

2006 Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.

APG IV.

2016 "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV". *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181, 1–20.

BRACK, A.

1986 "Las ecorregiones del Perú". *Boletín de Lima*, 44: 57-70.

CAMPBELL, P. y otros.

2002 "Modified Whittaker Plots as an Assessment and Monitoring Tool for Vegetation in a Lowland Tropical Rainforest". *Environmental Monitoring and Assessment SI/MAB* 76: 19-41.

CANCINO, A.

2012 *Dendrometría Básica*. Disponible en; http://repositorio.udec.cl/handle/11594/407. Revisado 15 octubre del 2018.

CANO, A. y otros.

2010 "Flora y vegetación de suelos crioturbados y hábitats asociados en la Cordillera Blanca, Ancas, Perú". *Rev. peru. biol.* 17(1): 095- 0103

CARO, C. y otros.

2014 "Respuesta de los pastizales altoandinos a la perturbación generada por extracción mediante la actividad de "champeo" en los terrenos de la Comunidad Campesina Villa de Junín, Perú". *Ecología Aplicada*, 13(2): 85-95.

CITES- CONVENIO PARA EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES.

2020 *Apéndices I, II, y III.* CITES, Ginebra, Chatelaine Disponible en http://www.cites.org. Revisado el 08 de marzo de 2020.

COMISKEY, J. y otros

2001 *Vegetation Assessment of the Lower Urubamba Region, Peru'. En: Dallmeier, F, A. Alonso, & P. Campbell (eds). Biodiversity of the Lower Urubamba Region, Peru. SIMAB Series 7.* Smithsonian Institution/MAB, Biodiversity Program. Washington, DC.

CRONQUIST, A.

1988 *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. The New York Botanical Garden Press, New York.

DÍAZ–FRANCES, E. & J. SOBERÓN.

2005 "Estatistical estimation and model selection of species–accumulation functions". *Conservation Biology,* 19:569–573.

FERREYRA, R.

1986 Flora y vegetación del Perú. En: Mejía-Baca, J. *Gran Geoografía del Perú.* Editoriales Manfer. Tomo 2. Lima. Perú.

FIELD MUSEUM HERBARIUM.

2018 *Field Museum Herbarium*. Disponible en http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc. Revisado el 28 de septiembre de 2018.

FLORES M., J. ALEGRÍA & A. GRANDA

2005 "Diversidad florística asociada a las lagunas andinas Pomacocha y Habascocha, Junín, Perú". *Rev. Peru. Biol.* 12(1): 125-134.

FONT QUER, P.

2000 *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península. Barcelona.

GHORBANI, J. y otros

2011 "Comparasion of Wittaker and Modified-Wittaker plots to estimate species richness in semi-arid grassland and shurbland". *Desert* 16:17-22.

HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN

2001 "PAST version 2.17c: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis". *Palaeontologia Electronica* 4(1):9 pp.

HASTIE, E., A. BENEGAS & H. RODRÍGUEZ

2010 "Inventario de ácaros depredadores asociados a fitoácaros en plantas de las familias Arecaceae y Musaceae". *Rev. Protección Veg.* 25 (1): 17-25.

JIMÉNEZ-VALVERDE A. & J. HORNAL.

2003 "Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos". *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol. 8, 31-XII: 151-161.

JSTOR Plant Science

2018 *JSTOR Plant Science.* Disponible en http://plants.jstor.org. Revisado el 28 septiembre de 2018.

IUCN – UNIÓN NTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS.

2018 *Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales*. Versión 1. 2018. Disponible en http://www.iucnredlist.org/. Revisado el 08 de marzo de 2018.

LEÓN B. y otros (Editores).

2006 "El Libro rojo de las plantas endémicas del Perú". *Rev. Per. Biol. Número Especial* 13(2). 971 pp.

MACBRIDE, J.F.

1936 "Flora of Peru". *Fieldiana Botany* 13.

MATTEUCII, S.D. & A. COLMA

1982 *Metodología para el Estudio de la Vegetación. Serie de biología, monografía no 22.* Secretaria General de la Organización de Los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Técnico. Washington D.C.

MILPO

2012 *EIA PROYECTO PUKAQAQAL*. Línea Base. SNC.LAVALIN. Lima- Perú.

MINAM.

2015a *Memoria descriptiva mapa de cobertura vegetal del Perú*. Ministerio del Ambiente de Perú Lima- Perú. 76 pp.

MINAM.

2015b *Guía de Inventario de la flora y vegetación*. Ministerio del Ambiente de Perú Lima- Perú. 49 pp.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN – MOBOT

2018 Trópicos. Disponible en http://www.tropicos.org/. Revisado el 01 octubre de 2018.

MORENO C.E., HALFFTER, G.

2000 "Assessing the completeness of bat biodiversity using species accumulation curves". *Journal of Applied Ecology 37,* pp. 149–158.

MORENO, C.E. & G. HALFFTER.

2001 "Spatial and temporal analysis of alfa, beta and gamma diversities of bats in a fragmented landscape". *Biodiversity and Conservation* 10, pp. 367–382.

MORENO, C. E.

2001 *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

MOSTACEDO, B. & T. S. FREDERICKSEN.

20010 *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.* Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz de la Sierra.

NISS.

2013 Modified Wittaker Plot, The National Institute of Invasive Species Science. Disponible en http://www.niiss.org. Revisado el 01 julio 2013.

STOHLGERN, T.J., M.B. FALKER & L.D. SHELL

1995. "A modified-Wittaker nested vegetation sampling method". *Vegetatio (Plant Ecology)* 117: 113-121.

THE PLANT LIST.

2013 *The Plant List. version 1.1.* Disponible en http://www.theplantlist.org/. Revisado 01 de octubre de 2018.

TOVAR, O.

1993 "Las gramíneas (Poaceae) del Perú". *Ruizia* 13: 1−480.

WEBERBAUER, A.

1945 *El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos*. Estudio Fitogeográfico. Lima- Perú: Estación agrícola de la Molina, Dirección de Agricultura.

WHITTAKER, R. H.

1975 *Communities and ecosystems.* Macmillan Publishing Co., Inc.

AVES

BIBBY, Colin y otros

2000 Bird Census Techniques. Segunda edición. Ecoscope. pp. 302

CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES

2019 Apéndices I, II y III de las CITES. Consulta: 11 de diciembre de 2020. https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2017/S-Appendices-2019-11-26.pdf

CONVENTION OF THE CONSERVATION OF MIGRATOY 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

COLWELL, Robert y Jonathan CODDINGTON

1994 "Estimating the extent of terrestrial biodiversity through extrapolation". *Philos Trans R Soc* Lond 345:101–118.

GAMMONLEY, James y Murray LAUBHAN.

2002 "Patterns of food abundance for breeding waterbirds in the San Luis Valley of Colorado". *Wetlands.* vol 22, nro 3, pp. 499-508

GITAY, Hela e Ian NOBLE

1997 *What are functional types and how should we seek them Plant Functional Types: Their Relevance to Ecosystem Properties and Global Change* (eds T. M. Smith, H. H. Shugart & F. I. Woodward), pp. 3–19. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

GONZÁLEZ, Oscar, Alejandro TELLO y Luis TORRES

1999 "El Yanavico *Plegadis ridgwayi,* de migratorio andino a residente de la costa peruana" *Cotinga.* Lima, vol. 11, pp. 64-66.

HAMMER, David y otros

2001 "PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis". *Paleontología Electrónica*. Volumen 4, issue 1: pp. 9. Consulta: 11 de diciembre de 2020 https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf

HILTY, Steven y William BROWN

1986 *A Guide to the Birds of Colombia*. Princeton University Press. 836 pp.

KATTAN, Gustavo, Víctor SERRANO, y Ángel APARICIO.

1996 "Aves de Escarlete: diversidad, estructura trófica y organización social". *Cespedesia,* vol. 21, número 68, pp. 9-17

KREBS, Charles

1999 *Ecologycal Methodology*. Segunda edición. Vancouver: University of British Columbia.

LEITNER, Wade y Will TURNER

2001 "Measurement and analysis of biodiversity". En LEVIN, Simon. *Encyclopedia of Biodiversity*. California: Academic Press (Elsevier Science). San Diego, CA, pp. 178-194

LONGINO, John, Jonathan CODDINGTON, y Robert COLWELL

2002 "The ant fauna of a tropical rain forest: estimating species richness three different ways". *Ecology* .83: 689

MACHADO, Mirella y Gloria PEÑA

2000 *Estructura numérica de la comunidad de aves del orden passeriformes en dos bosques con diferentes grados de intervención antrópica en los corregimiento de Salero y San Francisco de Icho, Chocó, Colombia*. Trabajo de grado. Universidad Tecnológica del Chocó. Chocó.

MAGURRAN, Anne

1988 *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press.

MARTÍNEZ Daniel y Gonzalo GONZÁLEZ

2004 *Las aves de Chile. Nueva guía de campo*. Santiago de Chile: Ediciones del Naturalista.

MARTINEZ, Omar y Josef RECHBERGER

2007 "Características de la avifauna en una gradiente altitudinal de un bosque nublado andino en La Paz, Bolivia" *Revista Peruana de Biología.* Lima, vol. 14, nro 2, pp. 225-235.

MINISTERIO DE AGRICULTURA - MINAGRI

2014 *Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI*. Aprueban la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Lima, 8 de abril de 2014.

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS – MEM

2016 Informe N° 385-2016-MEM/DGAAM. Informe de Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Ariana". Lima, 2016

MORENO, Claudia

2001 Métodos para medir la biodiversidad [manual]. Zaragoza. Consulta: 11 de diciembre de 2020
http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf

NEUMAN, Kriss y otros

2004 "Effect of mammalian predator management on Snowy Plover breeding success". *Waterbirds,* vol 27, nro 3, pp. 257-263.

PAGE, Gary y otros

1979 "Habitat utilization by wintering and migrating shorebirds on Humboldt Bay, California". *Studies in Avian Biology.* Vol. 2, pp. 33-40

OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES - ONERN

1976 *Mapa Ecológico del Perú: guía explicativa*. Lima: Autoridad Nacional del Agua. Consulta: 11 de diciembre de 2020
http://repositorio.ana.gob.pe/handle/ANA/1052

PALMER, Michael

1990 "The estimation of species richness by extrapolation". *Ecology*, Washington, DC, volumen 71, N° 3, pp.1195-1198.

PITELKA, Frank

1979 "The Pacific Coast Shorebird Scene" *Studies in Avian Biology.* Vol. 2, pp. 2-12

PLENGE, Manuel

2020. Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú. Lima. Consulta: 11 de diciembre de 2020
https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist

PULIDO, Víctor, Letty SALINAS y César ARANA.

2007 "Aves en el Desierto de Ica. La experiencia de Agrokasa". AGROKASA, Lima, Perú.

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 31 de mayo 2019. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm

RIOS, Orfelina, Ilba GARCIA, y Jhon RENGIFO.

2007 "Inventario de aves Passeriformes en áreas de expansión urbana en el municipio de Quibdó, Chocó, Colombia". *Revista institucional universidad tecnológica de chocó* D.L.C. N°26. P. 79-89.

ROOT, Richard

1967 "The niche exploitation pattern of the Blue-Gray Gnatcatcher". *Ecological Monographs*, 37, pp. 317-350.

ROSENBERG, George

1990 "Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in northeastern Peru". *Condor,* vol 92, pp: 427-443.

SCHULENBERG, Thomas y otros

2007 *Birds of Peru*. Princeton University Press. New Jersey.

SIMBERLOFF, Daniel y Tamar DAYAN

1991 "The guild concept and the structure of ecological communities". *Annual Review of Ecology and Systematic*, California, volumen 22, pp. 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.

SONORZA, Suzel

2016 *Diversidad y abundancia de ornitofauna en dos épocas en la Cuenca del Chicón, distrito de Urubamba- Cuzco*. Tesis para obtar el título de Biólogo. Universidad Nacional de San Antonio de Abad. Cuzco

STATTERSFIELD, Alison y otros.

1998 Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife International. BirdLife Conservation Series Número 7. Cambridge: BirdLife. pp.155-167.

STOTZ, Douglas y otros

1996 *Neotropical Birds. Ecology and Conservation*. Chicago, USA: University of Chicago Press. 478 pp.

STRAUCH, Joseph

1978 "The Phylogeny of the Charadriiformes (Aves): A New Estimate using the Method of Character Compatibility Analysis". *The Transactions of the Zoological Society of London.* UK, vol. 34, nro.3, pp. 263-345.

STUCCHI, Marcelo y Judith FIGUEROA

2010 "Descripción de las interacciones tróficas entre el Cóndor Andino *Vultur gryphus* y otras especies por el consume 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.

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.

TOSI, Joseph

1960 *Zonas de vida natural en el Perú: memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú*. Lima: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Zona Andina.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – IUCN

2020 Lista Roja de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. Consulta: 11 de diciembre de 2020
https://www.iucnredlist.org/

VIELMA, André y Fernando MEDRANO

2015 "Identificación y ecología de los Churretes (Cinclodes) de Chile". *La Chiricoca*. Chile, Nro 19, pp. 28-35.

VILLARREAL, Héctor y otros

2004 Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

WALTHER, Bruno y Jean-Louis, MARTIN.

2001 "Species richness estimation of bird communities: how to control for sampling effort". *Ibis*, vol. 143, pp. 413-419.

WELLER, Milton

2001 *Wetland birds, hábitat resources and conservation implications*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

MAMÍFEROS

ARANA, Margarita y otros

2002 "Population density and reproduction of two Peruvian leaf-eared mice (*Phyllotis spp*.)". *Revista Chilena de Historia Natural* 75:751-756.

ASOCIACIÓN PARAGUAYA DE MASTOZOOLOGÍA

2017 *Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción.* Asunción: Editorial CREATIO. pp: 137.

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.

CHAO, Anne

2005 "Species richness estimation". En: KOTZ, S. y otros. *Encyclopedia of Statistical Sciences.* Volúmen 2. New York: Wiley, pp. 7907-7916.

CITES.

2019 "Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora". Consulta: 16 de diciembre de 2020. *The CITES Appendices*. http://www.cites.org/eng/append/index.shtml

COLWELL, Robert y Jonathan CODDINGTON.

1994 "Estimating the extent of terrestrial biodiversity through extrapolation". *Philos Trans R Soc* Lond 345:101–118.

DORST, J.

1971 Nouvelles recherches sur l´ecologie des rongeurs des haut plateau Peruviens *Mammalia*. Volume 35: 515-47.

EMMONS, Louise y Francois FEER

1997 Neotropical rainforest mammals: a field guide (Second edition). University of Chicago Press, USA. pp 296.

FERRO, Ignacio y Rubén MARQUEZ

2008 "Comentarios sobre la distribución de *Abrothrix andinus* y *Callomys lepidus* (Rodentia: Cricetidae) en la provincia de Tucuman, Argentina". *Mastozoología Neotropical,* vol. 15, nro. 2, pp: 197-201

HAMMER, Oyvind, David HARPER, y Paul RYAN.

2001 "PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis". *Paleontología Electrónica* 4(1): pp. 9.

HERSHKOVITZ, P.

1962 "Evolution of neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group" *Fieldiana: Zoology* Vol. 46, Pp. 1-524.

IUCN.

2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-3. <www.iucnredlist.org>.

KRAMER K. y otros

1999 "*Phyllotis xanthopygus*". *Mamm Species*, vol. 617, pp: 1-7

LANZONE, Cecilia y Ricardo OJEDA

2005 "Citotaxonomía y distribución del género *Eligmodontoia* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae)". *Mastozoologia Neotropical,* vol. 12, nro. 1, pp: 73-77

LEITNER, Wade y Will TURNER

2001 Measurement and analysis of biodiversity. In: Encyclopedia of Biodiversity. Academic Press, Princenton, Vol. 4, pp. 123-144.

MORENO, Claudia

2001 Métodos para medir la biodiversidad [manual]. Zaragoza. Consulta: 10 de mayo de 2019

MINAGRI.

2014. Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre. Decreto Supremo Nº 004-2014-MINAGRI. El Peruano.

PACHECO, Víctor y otros
2009 "Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú". *Revista Peruana de Biología* 16(1):005-032.

PALMER, Michael
1990 "The estimation of species richness by extrapolation". *Ecology*, 71:1195-1198.

PATTON, J. L., PARDIÑAS, U., D'ELÍA, G.
2015 Mammals of SouthAmerica, Volume 2: Rodents. Estados Unidos: The University of Chicago

PEARSON, O.P.
1951 Mammals in the highlands sourthern Perú Bull. Mus. Com. Zool 106 (3): 117-74.

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.

SOLARI, Sergio y otros.
2002 "A framework for assessment and monitoring of small mammals in a lowland tropical forest". *Environmental Monitoring and Assessment*. Volumen 76. pp. 89-104

ANFIBIOS Y REPTILES

ABDALA C.S., QUINTEROS S., ESPINOZA R.E.

2008 Two new species of Liolaemus (iguania: Liolaemidae) from the Puna of Northwestern Argentina.

AVILA-PIRES, T.C.S.

1995 "Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata)". *Zoologische Verhandelingen* 299, pp. 1-706.

AGUILAR C., PEREZ J.

2017 *Liolaemus walkeri* . La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017: e.T12010A48671459. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T12010A48671459.en . Descargado el 08 de octubre de 2018

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.*

AGUILAR C., QUIROZ RODRIGUEZ A., LUNDBERG, M.

2017 *Liolaemus robustus*. La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2017: e.T48442691A48442694.http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T48442691A48442694.en . Descargado el 08 de octubre de 2018.

BOULENGER, G. A.

1894 Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History). Volume II., Containing the Conclusion of the *Colubridæ Aglyphæ*. British Mus. (Nat. Hist.), London, xi, 382 pp.

BOULENGER, G. A.

1898 "A list of the reptiles ant batrachians collected by the late Prof. L. Balzan in Nolivia". *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*. Seri 2, 19, pp. 128-133.

BOULENGER, G.A.

1885 Catalogue of the lizards in the British Museum (Natural History). Vol. 2, Second edition. London, 497 pp.

BOULENGER, G A.

1901 "Further descriptions of new reptiles collected by Mr. P. O. Simons in Peru and Bolivia". *Ann. Mag. nat. Hist.* pp. 546-549

COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES

2017 Apéndices I, II, y III. CITES, Ginebra, Chatelaine. Consulta: 15 de marzo del 2018. http://www.cites.org.

COLWELL R.

2013 EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Version 9.3) [Software para análisis de datos de biodiversidad]. Universidad de Connecticut, USA.

CORTEZ C.

2000 "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.

CRUMP M, SCOTT JR NJ.

1994 Visual Encounter Surveys in Measuring and Monitoring Biological Diversity. En: Heyer WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC, Foster MS, editors. Standard Methods for Amphibians. Washington (DC): Smithsonian Institution Press. 364 p.

CRUMP M. L., SCOTT N.J.

2001 Relevamientos por EncuentRos Visuales. En: Heyer,' W.; Donneily, M.; McDiarmid, R.; Hayek, L & Foster, M. (Eds) Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios. Smilhsonian Institution Press y Editoral Universitaria de la Patagonia, p. 80-87.

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.

DUMÉRIL, A.M.C. AND BIBRON, G.

1841. Erpétologie générale on Histoire Naturelle complète des

GRUPO DE ESPECIALISTAS EN ANFIBIOS DE LA CSE DE LA UICN

2015 *Pleurodema marmoratum* . La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN 2015: e.T57289A79813238. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T57289A79813238.en . Descargado el 08 de octubre de 2018.

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 Ia 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

MAGURRAN A. E., MCGILL B. J.

2010 Biological diversity, frontiers in measurement and assessment. Oxford, UK: Oxford University Press.

MAGURRAN E. A.

1988 Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press.

LAURENT R.F.

1992 Sobre algunas especies olvidadas del género *Liolaemus* Wiegmann (Reptilia: Tropidurudae) de Perú. *Breviora* 494: 1-33.

MCCAIN C., GRYTNES, J.A.

2010 "Elevational Gradients in Species Richness". Encyclopedia of Life Sciences. 10.1002/9780470015902.a0022548.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO DEL PERÚ - MINAGRI.

2014 Decreto Supremo N°004-2014-MINAM. Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. 8 pp.

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.

PINCHEIRA-DONOSO D., SCOLARO J.A, SURA P.

2008 "A monographic catalogue on the systematics and phylogeny of the South American iguanian lizard family Liolaemidae (Squamata, Iguania)". *Zootaxa* 1800: 1-85.

RODRIGUEZ L.O., CÓRDOVA J.H., ICOCHEA J.

1993 "Lista preliminar de los anfibios del Perú". *Publicaciones del Museo de Historia*

natural U.N.M.S.M. (A) 45, pp. 1-22.

RODRÍGUEZ L., KNELL G.

2003 Anfibios & reptiles, pp. 63–70. In: N. Pitman, C. Vriesendorp, and D. Moskovits (eds.), Perú: Yavarí. Rapid Biological Inventories Report 11. The Field Museum, Chicago, Illinois.

SINSCH, U.

1986 "Anfibios de la Sierra central del Perú - una clave de identificación para adultos y larvas". *Boletín de Lima*, VIII (48):23–33.

UETZ P., HALLERMANN J.

2018 The Reptile Database. http://reptile-database.reptarium. cz/advanced_search.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS NATURALES - IUCN.

2018 Lista Roja de la. Versión 2018-I. Consulta: 08 de octubre del 2018. http://www.iucnredlist.org/.

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.

WILLIG M. R., KAUFMAN, D. M., & STEVENS, R. D.

2003 "Latitudinal gradient of biodiversity pattern: process, scale and synthesis". Annual Review of Ecology and Systematics, 34, 273–309.

WIEGMANN, A. F. A.

1834 In: Dr. F. J. F. Meyen: Beiträge zur Zoologie gesammelt auf einer Reise um die Erde. Siebente Abhandlung. Amphibien. Nova Acta Physico-Medica Academia Caesarea Leopoldino-Carolina (Halle) 17, pp. 185-268.

WIEGMANN, A. F. A.

1834 Amphibien. Meyen, F. J. F. ed., Reise um die Erde ausfeführt auf dem Königlich Preussischen Seehandlungs-Schiffe Prinzes Louise, comandiert von Captain W. Wendt, in den Jahren 1830, 1831 und 1832 von Dr. F. J. F. Meyen. Dritter Theil.

Zoologisher Bericht, pp. 433–522.