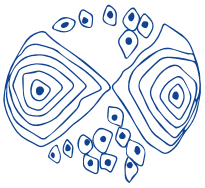
ABC
ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS

Sucre – Yamparáez

PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA DOBLE VÍA

BICENTENARIO DE BOLIVIA



Patrimonio cultural y natural en Sucre - Yamparáez

La portada del libro muestra una iconografía (símbolo) que representa la visión de dualidad en la cultura Yampara, el círculo mayor simboliza la vida misma hombre – mujer; y los círculos pequeños el volver a nacer. La iconografía se encontraba en una vasija de cerámica que data del año 1.100 D.C., rescatada durante la construcción de la Doble Vía Sucre – Yamparáez.

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Luis Alberto Arce Catacora
Presidente Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia

Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
Organismo Financiador

ABC
ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS

Ing. Julián Nicolás Toledo
Presidente Ejecutivo a.i. de la ABC

Oficina Central: Av. Mcal. Santa Cruz Edif. Centro de Comunicaciones Piso 8. La Paz, Bolivia

@CarreterasBo

www.abc.gob.bo

Sucre - Yamparáez

PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL DE LA DOBLE VÍA

Haz click para navegar a la sección en el libro

INDICE DE CONTENIDO

PRÓLOGO 15

RESUMEN 16

INTRODUCCIÓN 19

PARTE 1: CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR 21

CAPÍTULO 1: Antecedentes generales 23

CAPÍTULO 2: Referencias históricas 31

PARTE 2: METODOLOGÍA DE TRABAJO 45

CAPÍTULO 3: Técnicas y métodos arqueológicos 47

CAPÍTULO 4: Técnicas y métodos en paleontología 59

CAPÍTULO 5: Técnicas y métodos aplicados en la conservación de la bóveda 67

PARTE 3: RESULTADOS 87

CAPÍTULO 6: Arqueología. 89

CAPÍTULO 7: Paleontología 151

CAPÍTULO 8: Conservación 171

PARTE 4: CONCLUSIONES 189

CAPÍTULO 9: Conclusiones del entorno arqueológico 191

Bibliografía 195

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 y Figura 2: Bosque ralo xeromórfico. 27

Figura 3: Panorámica de un sector de trabajo agrícola tipo dentro del área de trabajo..... 29

Figura 4: Disposición de los antiguos corregimientos representados en el mapa (Cruz 2015). 35

Figura 5: Ubicación de ríos, caminos y localidades en los distintos corregimientos representados en el mapa (Cruz 2015)..... 36

Figura 6: Locomotora (Baldwin y Rodgers, Pulacayo, C. 1905). 38

Figura 7: Tren entre Sucre y Potosí (1931)..... 40

Figura 8: Trabajo de prospección arqueológica en un área destinada para buzón. 48

Figura 9: Trabajo de prospección cercano a un área definida para el buzón 10. 48

Figura 10: Unidades de excavación de 0,50m x 0,50m. 50

Figura 11: Unidad de excavación de 3m x 2m. 50

Figura 12: Unidades de excavación de 4m x 4m..... 51

Figura 13: Presencia de roca a poca profundidad..... 51

Figura 14: Levantamiento de restos óseos durante trabajos de excavación arqueológica..... 52

Figura 15: Trabajo de prospección y recolección de material en superficie. 52

Figura 16: Trabajos de recolección de material en superficie. 53

Figura 17: Laboratorio de arqueología, depósitos y área de lavado y análisis. 53

Figura 18: Inventario e instalación de material en cajas y estantes..... 54

Figura 19: Lavado de material arqueológico y secado 54

Figura 20: Lavado de material arqueológico y secado. 55

Figura 21: Clasificación, codificación y registro del material arqueológico. 55

Figura 22: Clasificación, codificación y registro del material arqueológico. 56

Figura 23: Análisis de material arqueológico 56

Figura 24: Trabajo de monitoreo arqueológico en los frentes de obra. 57

Figura 25: Thalassinoide. Fuente: Wilson, 2025 59

Figura 26: Skolithos..... 60

Figura 27: Tipos de trilobites. Fuente: Kowinsky, 2025 60

Figura 28: Cruziana. Fuente: Voyage l`Ameriue Merid, 2025 61

Figura 29: Ondulitas. 61

Figura 30: Trabajo de campo en la búsqueda de material fósil como parte de la construcción de la Doble Vía Sucre – Yamparáez..... 62

Figura 31: Trabajo de monitoreo durante la ejecución de la obra. 63

Figura 32: Trabajo de monitoreo durante la ejecución de la obra....64
Figura 33: Uso de cajas y cestos para el resguardo del material paleontológico inventariado....65
Figura 34: Panorámica del entorno Este, donde se emplaza la bóveda....68
Figura 35: Panorámica del entorno Oeste, donde se emplaza la bóveda....68
Figura 36: Fotografía del ingreso Este de la bóveda....71
Figura 37: Fotografía del ingreso Oeste de la bóveda....72
Figura 38: Cara Oeste de la bóveda con el año de construcción original....73
Figura 39 y Figura 40: Detalle constructivo de la bóveda en su conjunto....78
Figura 41: Trabajos de construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez....81
Figura 42: Panorámicas del interior y exterior de la bóveda....82
Figura 43: Panorámicas del interior y exterior de la bóveda....82
Figura 44: Fachada lateral....83
Figura 45: Fachada lateral....84
Figura 46: Fotografía del interior de la bóveda....85
Figura 47: Estilos de cerámica Yampara. Fuente: Museo Antropológico , s.f. 89
Figura 48: Material cerámico asociado a Yura, procedente del Sitio PSY-06....93
Figura 49: Material cerámico asociado a Yura, procedente del Sitio PSY-06....94
Figura 50: Material cerámico asociado a Huruquilla proveniente del Museo Antropológico de la USFX. Fuente: Museo Antropológico, s.f. 94
Figura 51: Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06....95
Figura 52: Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06....95
Figura 53: Material cerámico asociado a Yampara Rojo o complejo altiplánico (Portugal 2008, pp. 53)....96
Figura 54: Material cerámico asociado a tradición estampada del Sitio PSY-05....96
Figura 55: Material cerámico asociado a tradición estampada del Sitio PSY-05....97
Figura 56: Tradición estampada proveniente de las siguientes regiones: a) Oroncota, b) Cinti, c) Icla (Alconini y Rivera 2003, pp162,163,165)....98
Figura 57: Tradición estampada proveniente de las siguientes regiones: a) Oroncota, b) Cinti c) Icla (Alconini y Rivera 2003, pp 160 y 161)....98
Figura 58: Trabajo arqueológico de excavación en el Sitio PSY-05....102
Figura 59: Ampliación del Sitio PSY-05 en la temporada de trabajo de campo....104
Figura 60: Trabajo de limpieza, delimitación y recolección de material en superficie en el Sitio PSY-05....105
Figura 61: Unidad Estratigráfica 1 inicio y final....107

Figura 62: Panorámica del Sitio PSY-05 107
Figura 63: Presencia de roca lutita en el Sitio PSY-05 108
Figura 64: Trabajo de excavación del entierro rescatado 109
Figura 65: Dibujo de planta 110
Figura 66: Entierro rescatado 110
Figura 67: Dibujo de planta: huesos identificados inicialmente 110
Figura 68: Dibujo de planta: huesos identificados al final con una pieza de cerámica. 110
Figura 69: Dibujo de planta: huesos identificados al final con una pieza de cerámica 111
Figura 70: Imagen de la unidad con presencia de huesos humanos. 111
Figura 71: Imagen de esqueleto completo y otros restos humanos de infantes 112
Figura 72: Dibujo de planta de esqueleto completo y otro entierro disturbado. 113
Figura 73: Dibujo de planta del esqueleto incompleto 113
Figura 74: Imagen de esqueleto incompleto localizado en la esquina suroeste 114
Figura 75: Panorámicas de actividad agrícola y viviendas en el Sitio PSY-05 114
Figura 76: Panorámicas de actividad agrícola y viviendas en el Sitio PSY-06 117
Figura 77: Imagen de la excavación final de la unidad estratigráfica 1 118
Figura 78: Imagen del inicio de la excavación de la unidad estratigráfica 1 118
Figura 79: Imagen de la excavación final de la unidad estratigráfica 1 e inicio de la unidad estratigráfica 2 (presencia de roca) 119
Figura 80: Presencia de roca en el área. 120
Figura 81: Cambios de coloración del suelo asociados a lentes de ceniza, basurales o entierros 120
Figura 82: Urna funeraria identificada en la unidad 1A, con presencia de restos óseos. 121
Figura 83: Dibujo de planta de urna funeraria, identificada en la unidad 1A 122
Figura 84: Imagen de la urna funeraria, identificada en la unidad 1A 123
Figura 85: Unidades 4 y 5 donde se localizó el entierro 2, del sitio 6. 123
Figura 86: Entierro de infante sobre la caja torácica de un adulto en posición extendida. Unidad 4, 5 y Sitio 6. 124
Figura 87: Dibujo de planta del entierro, Unidad 4, 5 y Sitio 6. 124
Figura 88: Dibujo de planta del entierro. Unidad 8, Sitio 6. 125
Figura 89: Imagen de la Unidad 8, Sitio 6. 125
Figura 90: Imagen de la Unidad 8, Sitio 6 126
Figura 91: Imagen del rasgo 2, individuo en posición fetal localizado en la Unidad 26. 127
Figura 92: Dibujo de planta de la Unidad 29, Sitio PSY-06 127

Figura 93: Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06 128
Figura 94: Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06 128
Figura 95: Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06..... 129
Figura 96: Imagen del entierro 9, Sitio PSY-06 129
Figura 97: Dibujo de planta de la Unidad 31, entierro 9 y Sitio PSY-06 129
Figura 98: Presencia de piedras y fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 1 y Sitio 6 130
Figura 99: Presencia de piedras y fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 1 y Sitio..... 130
Figura 100: Dibujo de planta de fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal... 130
Figura 101: Dibujo de planta de fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 25, asociado a un muro de piedras y fragmentos de cerámica 130
Figura 102: Presencia de piedras y fragmentos de cerámica que componen el muro, Unidad 25, Sitio 6. 131
Figura 103: Material cerámico de la u.exc. 8, Unidad estratigráfica 1, con presencia de material colonial y prehispánico. Sitio PSY-06 132
Figura 104: Formas identificadas para Yampara Presto Puno (Tapia 2008, 13)..... 133
Figura 105: Formas identificadas para Hatun Yampara (Tapia 2008, 19). 133
Figura 106: Cerámica Yampara Presto Puno (Tapia 2008, 14). 134
Figura 107: Cerámica Hatun Yampara (Tapia 2008, 14). 134
Figura 108: Cerámica Hatun Yampara (Tapia 2008, 14)..... 135
Figura 109: Cerámica Tradición Estampada que se asocia a la identificada en el Proyecto (Alconini 2016). 135
Figura 110: Pieza con filiación Yura Un. Exc.26. Sitio PSY-06. 140
Figura 111: Decoración interna en la pieza anterior. U. Exc.26. Sitio PSY-06. 140
Figura 112: Material cerámico asociado a Mojocoya proveniente del Sitio PSY-05. 141
Figura 113: Pieza con filiación Mojocoya. U. Exc.1A Sitio PSY-05. 141
Figura 114: Pieza con filiación Mojocoya- U.Exc. 26. Sitio PSY-06 141
Figura 115: Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06. 142
Figura 116: Pieza con filiación Yampara. U.Exc. 26 - Sitio PSY-06..... 142
Figura 117: Material asociado al estilo Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06..... 143
Figura 118: Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06. 143
Figura 119: Material asociado al estilo Tradición Estampada. Sitio PSY-05. 144
Figura 120 y Figura 121: Material asociado al estilo Tradición Estampada. Sitio PSY-06.... 144
Figura 122: Material identificado en el Sitio PSY-05. 145

Haz click para navegar a la sección en el libro

Figura 123: Detalle de material lítico: posible hacha con desgaste. Sitio PSY-05..... 146

Figura 124: Detalle de material lítico: posible hacha con desgaste. Sitio PSY-05 - Detalle de material lítico-lascas. Sitio PSY-06..... 146

Figura 125: Detalle de material lítico: boleadora. Sitio PSY-06 147

Figura 126: Detalle de material lítico: Lascas. Sitio PSY-05. 147

Figura 127: Detalle de material lítico: Batán. Sitio PSY-06 147

Figura 128: Detalle de material lítico: Rueca. Sitio PSY-24. 148

Figura 129: Detalle de herramienta en hueso animal para elaboración de tejido. 148

Figura 130: Detalle de hueso animal pulido y carbonizado con función indeterminada. Sitio PSY-06. 148

Figura 131: Detalle de artefactos elaborados con hueso animal pulido con posible función de aerófonos, ideófonos e indeterminados. Sitio PSY-24. 149

Figura 132: Sedimentos macizos de lino..... 154

Figura 133: Sedimentos macizos de lino..... 155

Figura 134: Sedimentos macizos de lino. 156

Figura 135: Conglomerados de areniscas rojizas con interrelaciones arcillosas no muy bien estratificada. 156

Figura 136: Conglomerados de areniscas rojizas con interrelaciones arcillosas no muy bien estratificada..... 156

Figura 137: Trabajo de prospección y registro en un sector de la Doble Vía Sucre-Yamparáez..... 157

Figura 138: Estructuras de bioturbación denominadas Cheiichnus..... 158

Figura 139: Bioturbaciones..... 158

Figura 140: Bioturbaciones. 159

Figura 141: Verificación de icnofacie. 159

Figura 142: Cruziana..... 160

Figura 143: Thalasionide. 160

Figura 144: Tipo de trilobites registrados. Sitio P.351+820/351+910..... 161

Figura 145: Tipo de trilobites registrados. Sitio P.351+820/351+910..... 161

Figura 146: Tipo de trilobites registrados. Sitio P.351+850/356+570 162

Figura 147: Braquiópodo. Sitio P.351+870..... 163

Figura 148 y Figura 149: Braquiópodos. Sitio P. 352+410- 351+850..... 164

Figura 150: Área de intervención. 166

Figura 151: Área de intervención. Vista de planta. 166

Figura 152: Alturas del área de intervención..... 166

Figura 153: Lito estratigrafía del área..... 167

Figura 154: Trabajo de levantamiento de las muestras 168
Figura 155: Caparazón y fragmento de gliptodonte. Museo de Yamparáez. 168
Figura 156: Fragmento de caparazón de gliptodonte extraído. 169
Figura 157: Vista de astilla xenartro. 169
Figura 158: Procesos de erosión, laminación, meteorización y pulverización en la bóveda. 175
Figura 159: Fotos internas de la ampliación y su sistema constructivo. 178
Figura 160: Vista de las caras lateral primigenia y arco interior. 179
Figura 161: Vista de las caras lateral primigenia, arco interior, lateral y ensanche después de la intervención. 179
Figura 162: Vista de la fachada Oeste antes de la intervención 180
Figura 163: Vista de la fachada Oeste después de la intervención. 180
Figura 164: Vista de la fachada lado Este, antes la intervención 181
Figura 165: Vista de la fachada lado Este, después de la intervención 181
Figura 166: Detalle interno de la bóveda 183
Figura 167: Muro conservado 184
Figura 168: Muro ensanche antes de su conservación 184
Figura 169: Detalle del arco 184
Figura 170: Fachada lado Este, durante de su intervención. 185
Figura 171: Fachada lado Este, final de su intervención. 185
Figura 172: Detalle de conservación 185
Figura 173: Panorámica posterior a la restauración 186
Figura 174: Panorámica de la bóveda 186

Haz click para navegar a la sección en el libro

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de material diagnosticado e identificado por tipo de fragmento 137
Gráfico 2: Frecuencia de material con decoración y sin decoración. 138
Gráfico 3: Frecuencia de filiación cultural 139
Gráfico 4: Proyección del clima en la gestión 2024. (Fuente: SENAMHI) 171
Gráfico 5: Anomalías de temperaturas mínimas medias del trimestre de julio, agosto y septiembre de 2024 172
Gráfico 6: Anomalías de temperaturas máximas medias del trimestre de julio, agosto y septiembre 2024 173
Gráfico 7: Categorías de nubosidad. 174
Gráfico 8: Velocidad promedio del viento en Sucre. 176

ÍNDICE DE TABLAS

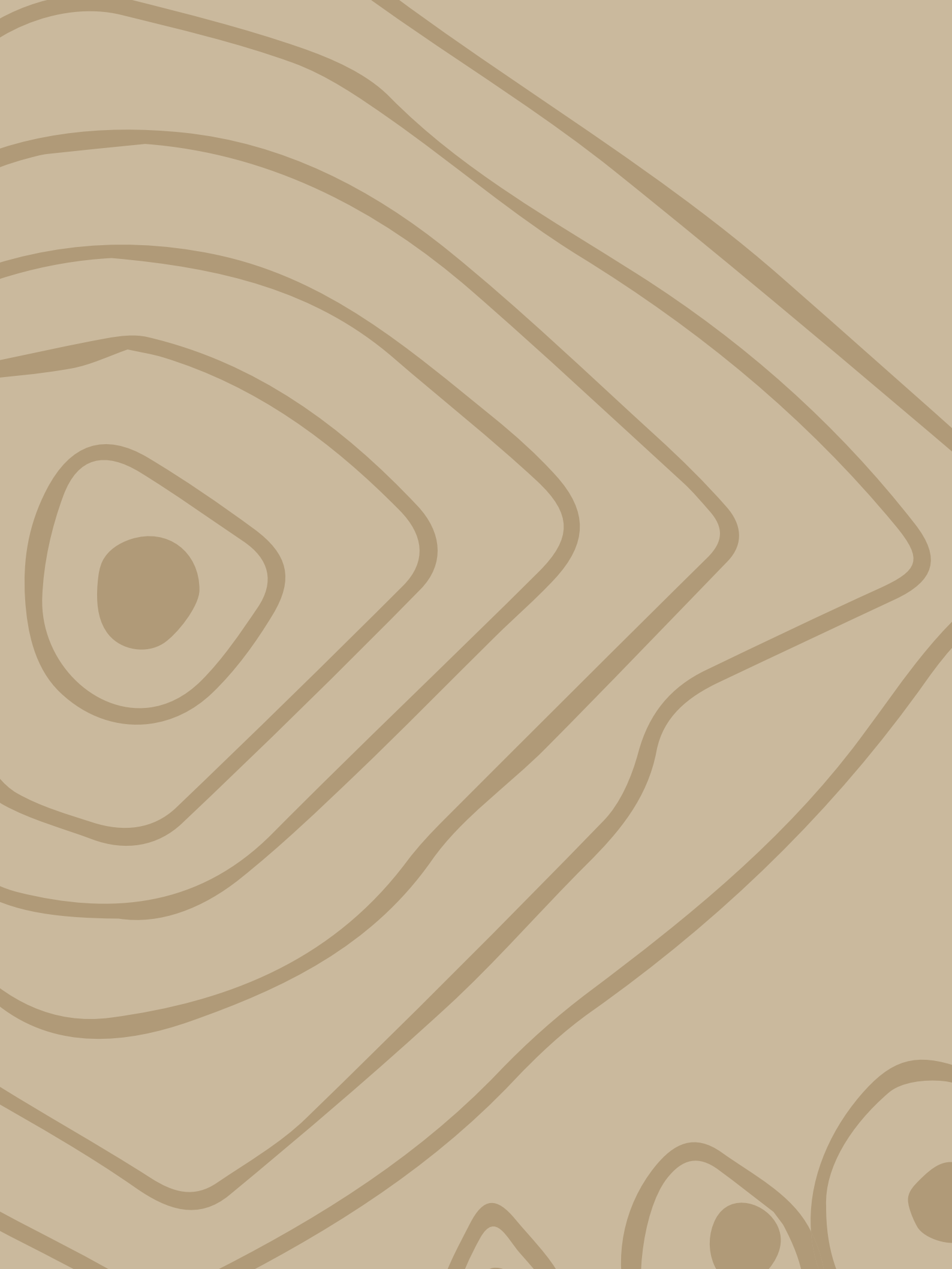
Tabla 1: Fauna nativa. Mamíferos silvestres y aves 28
Tabla 2: Repartimientos de Yamparáez y Tarabuco (1544 - 1548) 33
Tabla 3: Repartimientos de Yamparáez y Tarabuco (1550) 33
Tabla 4: Ayllus Yampara de Yotala y Quila 33
Tabla 5: Periodificación y secuencias regionales de los Valles Sur Andinos de Bolivia 93
Tabla 6: Sitios arqueológicos identificados y acciones realizadas. 101
Tabla 7: Frecuencia de bordes 136
Tabla 8: Frecuencia de bases 136
Tabla 9: Frecuencia de asas 136
Tabla 10: Frecuencia de cuerpos pintados 136
Tabla 11: Frecuencia de cuellos 137
Tabla 12: Frecuencia de patas 137
Tabla 13: Decoración 138
Tabla 14: Filiación cultural 139
Tabla 15: Áreas identificadas con sensibilidad media-alta 154
Tabla 16: Tipos de trilobite identificados en el área del Proyecto. 161
Tabla 17: Clasificación taxonómica del PhylumBrachiopoda 163
Tabla 18: Ficha de identificación del levantamiento de la muestra por excavación de gliptodonte. 164
Tabla 19: Taxonomía de la especie. 167

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Tramo Doble Vía Sucre-Yamparáez..... 23
Mapa 2: Mapa fisiográfico de la Doble Vía Sucre- Yamparárez 25
Mapa 3: Mapa geológico de Chuquisaca. 26
Mapa 4: Distribución de grupos Yamparas y Mitimaes en el Norte y centro de Chuquisaca. ... 32
Mapa 5: Asentamiento Yampara 1538-1571 34
Mapa 6: Mapa de la Red Boliviana de Ferrocarriles mostrando flujo de tráfico en las varias secciones, 1975. 39
Mapa 7: Mapa de evolución de las vías férreas occidental y oriental en Bolivia 40
Mapa 8: Mapa ferroviario de Sucre-Tarabuco. 41
Mapa 9: Mapa de sensibilidad de la Doble Vía Sucre-Yamparáez. 49
Mapa 10: Trazo vial. Progresiva..... 67
Mapa 11: Vista aérea del sector de la bóveda mostrando el crecimiento urbano..... 69
Mapa 12: Mapa de vegetación correspondiente al tramo. 70
Mapa 13: Mapa de distribución de sitios en el tramo Doble Vía Sucre-Yamparáez. 103
Mapa 14: Polígono del sitio PSY-05 y ubicación de unidades de excavación. 106
Mapa 15: Polígono del sitio PSY-06 y unidades de excavación. 115
Mapa 16: Lugar de emplazamiento de los sitios PSY-05, PSY-06 y PSY-07..... 116
Mapa 17: Mapa geológico de la provincia Oropeza y áreas adyacentes. 153
Mapa 18: Panorámica del área de intervención. 165
Mapa 19: Mapa topográfico del sector de la bóveda. 177

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1: Plano de las secciones de la bóveda. 74
Plano 2: Plano de levantamiento patológico 75
Plano 3: Corte sección – B 75
Plano 4: Corte sección - A..... 76
Plano 5: Planta de la bóveda señalando las secciones 79
Plano 6: Sección de la bóveda identificando las secciones 79
Plano 7: Plano de referencia de la estructura antigua y sus ampliaciones..... 173



PRÓLOGO

La Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), a través de los diferentes proyectos que ejecuta, no solo cumple con su misión de integrar el territorio nacional; sino que vela por el rescate y conservación del patrimonio cultural y natural de nuestro país.

La construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez no solo permite contar con una vía que vincule diferentes regiones, sino que también contribuye al rescate de piezas arqueológicas de valor histórico y patrimonial importante para Chuquisaca y para Bolivia en su conjunto.

En el documento que presentamos se abordan tres temas claves relacionados con el patrimonio cultural y natural de esta región: el arqueológico, que ha permitido profundizar en el conocimiento de las culturas que habitaron la zona; el paleontológico, que resalta las formaciones geológicas y da a conocer especies de mamíferos, invertebrados y formaciones naturales de millones de años; y finalmente, la conservación, enfocada en preservar las estructuras ferroviarias existentes, garantizando su cuidado y mantenimiento.

Es importante destacar que un proyecto de infraestructura como la construcción de la carretera Sucre-Yamparáez permite, además, preservar el patrimonio cultural y natural de la región, legados que no serán olvidados y que nos brindarán un motivo de orgullo mayor para conocer y difundir nuestro pasado.

Agradecer a las instituciones públicas, empresas y a los profesionales que participaron en los trabajos realizados que posibilitaron la elaboración de este documento; reconocer el apoyo de las autoridades municipales y originarias de la provincia Yamparáez y del equipo técnico de la ABC por su colaboración y compromiso.

RESUMEN

El presente documento expone el trabajo realizado durante la construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez en los ámbitos arqueológico, paleontológico y de conservación.

El tramo Sucre–Yamparáez tiene una extensión de 25,84 km en par vial y forma parte de la Red Vial Fundamental Nº 6, que conecta los municipios de Sucre y Yamparáez. La ejecución del Proyecto estuvo a cargo de la Asociación Accidental China Harbour, la supervisión corresponde a la empresa PCA Ingenieros Consultores SA, y la fiscalización de la obra está a cargo de la empresa CONSA SRL.

La gestión del proyecto se realizó a través de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), con financiamiento externo de CAF - Banco de Desarrollo para América Latina y el Caribe y un aporte local distribuido entre el Gobierno Central (TGN) y el Gobierno Departamental de Chuquisaca.

Las actividades realizadas en la Doble Vía Sucre-Yamparáez estuvieron enmarcadas en la normativa vigente del Estado Plurinacional de Bolivia, y las tareas arqueológicas se centraron en el monitoreo y la intervención arqueológica[1].

En cuanto al monitoreo, se desarrolló un acompañamiento constante en todos los frentes de trabajo, tales como movimiento de tierras; conformación de buzones y bancos de préstamo; construcción de obras de drenaje, estructuras e instauración de espacios de trabajo; tales como las plantas de hormigón y áreas de acopio, entre otros.

Este monitoreo permitió la identificación de tres sitios de gran relevancia: dos de ellos asociados a una ocupación republicana, mientras que el tercero estaría vinculado a áreas de producción agrícola y posiblemente a la obtención de recursos líticos[2].

1 El trabajo arqueológico desarrollado durante el 2022 y 2023 estuvo en función al diagnóstico arqueológico previo, donde se identificó un total de 24 sitios arqueológicos.

2 Actualmente estos sitios se localizan en las comunidades de Kochis, Guerra Loma y Tambo Kasa del municipio de Sucre.

Los trabajos realizados se centraron en excavación y análisis de material. Las excavaciones permitieron identificar sitios arqueológicos con niveles de ocupación y características culturales significativas, algunos de los cuales presentaron filiación prehispánica, colonial y republicana.

En cuanto al análisis de material, se estableció que durante la época prehispánica existieron diferentes estilos cerámicos, tanto locales como no locales, lo que sugiere la presencia de una dinámica regional e incluso interregional durante los periodos de desarrollo regional temprano y tardío.

El documento también presenta información sobre el patrimonio paleontológico, donde se identifican a lo largo del tramo especies de fauna y flora correspondientes al periodo Devónico. En este sentido, se establece que durante ese periodo la zona de trabajo presentó una alta presencia de animales invertebrados e icnofósiles.

Finalmente, otro aspecto relevante fue la preservación de áreas históricas, entre estas, destaca un área vinculada a la red férrea de ENFE, que en la presente obra se denomina como "bóveda"[3]; cuya data proviene del periodo de la postguerra del Chaco, cuando se inició la construcción del ferrocarril hacia el departamento de Santa Cruz. Esta estructura presenta características arquitectónicas que validan la existencia de un patrimonio variado y fundamental dentro del legado nacional y refleja el crecimiento del desarrollo industrial de Chuquisaca.

3 La bóveda se localiza en el área periurbana de Sucre, en la comunidad de Azari Baja y colindante con el barrio Puente Pata.

INTRODUCCIÓN

La construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez es una obra de gran envergadura que contribuye al desarrollo del departamento de Chuquisaca, mejorando la conexión entre los municipios de Sucre y Yamparáez. Este Proyecto no solo impacta en la infraestructura vial, sino que también aborda de manera responsable la preservación y registro del patrimonio cultural, tanto natural como histórico encontrados en la zona.

En el ámbito patrimonial, las tareas de arqueología, paleontología y conservación permitieron registrar y conservar yacimientos naturales, prehispánicos e históricos, así como identificar áreas urbanas y periurbanas con fuerte presencia cultural. Los resultados son fundamentales para el patrimonio cultural nacional, obtenidos a través de la ejecución de las siguientes actividades:

Inspecciones, monitoreos y relevamientos durante las diferentes actividades de la construcción de la Doble Vía.

- Trabajos de intervención arqueológica en áreas específicas.
- Análisis del material cultural obtenido durante las intervenciones.
- Generación de mapas de ubicación de las intervenciones arqueológicas.
- Desarrollo de talleres de capacitación para el personal.
- Publicación de los resultados del monitoreo arqueológico.

En relación con el patrimonio paleontológico, se identificaron procesos geológicos en el área con presencia de restos fósiles, lo que contribuye al conocimiento y registro de áreas con alta y media sensibilidad para la investigación paleontológica, elaborándose las respectivas fichas del monitoreo arqueológico.

Respecto a las labores de conservación, se desarrollaron actividades de conservación preventiva y curativa de la bóveda de mampostería de piedra, que formó parte del sistema ferroviario de Sucre (postguerra del Chaco).

Debido a la variedad del patrimonio cultural y natural considerado en la Doble Vía, el documento se divide en cuatro partes. La primera se enfoca en las características del área, proporcionando información geológica, ambiental, social y cultural. La segunda describe la metodología aplicada en paleontología, arqueología y conservación. La tercera presenta los resultados obtenidos y en la cuarta se presentan las conclusiones.

Este trabajo resalta la diversidad del patrimonio cultural y natural presente en los municipios de Sucre y Yamparáez. Además, permite comprender mejor la dinámica cultural de estos municipios, ya que contribuye a la identificación y registro de sitios arqueológicos en áreas de constante crecimiento que han sido definidas como urbanas y periurbanas, lo que implica la acelerada transformación y reducción de los rasgos culturales y los asentamientos previos.

Es importante destacar que los datos obtenidos validan la presencia de un patrimonio cultural y natural relevante en las áreas urbanas y periurbanas. Este trabajo será un referente para la arqueología y paleontología a nivel nacional, ya que con ello, se podrá iniciar el registro del patrimonio y generar políticas culturales apropiadas para la conservación, investigación, promoción y difusión del mismo para el beneficio del departamento de Chuquisaca.

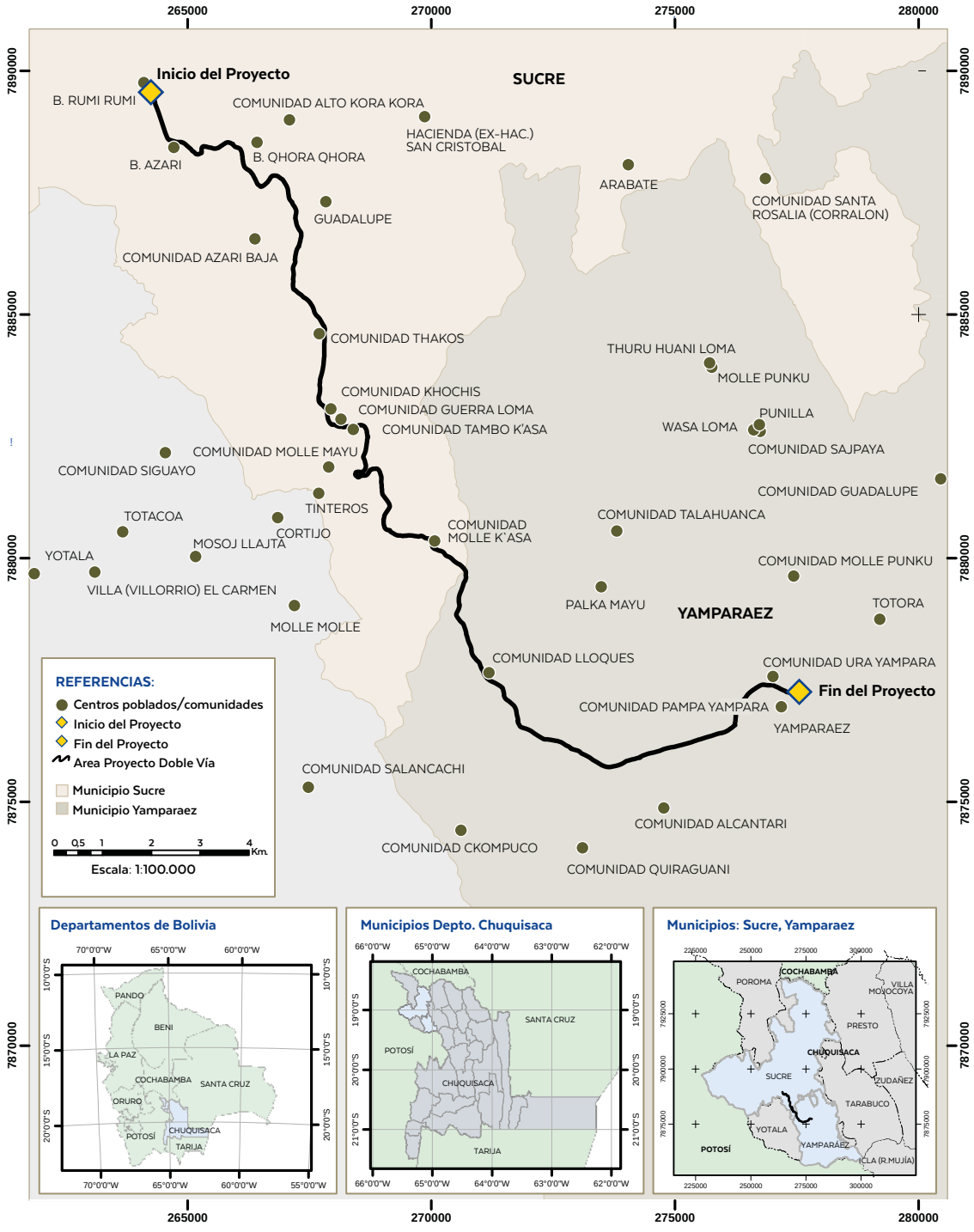
PARTE 1

CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

CAPÍTULO 1
ANTECEDENTES GENERALES

1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

MAPA DE UBICACIÓN



Mapa 1 Tramo Doble Vía Sucre-Yamparáez. Fuente: EEIA

El departamento de Chuquisaca se encuentra en la región Centro-Sur de Bolivia. Limita al Norte con el departamento de Cochabamba, al Sur con Tarija, al Este con Santa Cruz y Paraguay, y al Oeste con el departamento de Potosí.

Chuquisaca está compuesto por diez provincias, de las cuales solo dos forman parte de la "Doble Vía Sucre-Yamparáez": Villa Oropeza y Yamparáez, ambas situadas en la región Norte del departamento. Esta obra también abarca dos municipios colindantes: Sucre y Yamparáez.

El tramo Sucre-Yamparáez está ubicado en el departamento de Chuquisaca y tiene una longitud de 25,84 km. Comienza en la avenida del Ejército Nacional, en el municipio de Sucre, específicamente en el barrio de Rumi (Distrito 5) y concluye tras atravesar el área urbana del municipio de Yamparáez, en su primera intersección con el camino rural. Este tramo presenta altitudes que oscilan entre los 2.754 m.s.n.m. y los 3.160 m.s.n.m.

Este tramo forma parte de la Red Vial Fundamental Nº 06, una de las más importantes del departamento de Chuquisaca. Además, conecta con el departamento de Santa Cruz y enlaza varias poblaciones relevantes, como Tarabuco, Zudáñez, Tomina, Padilla, Monteagudo y Muyupampa, así como el nuevo aeropuerto de Alcantarí.

1.1.1 Características geológicas y fisiográficas

Desde el punto de vista geológico, la construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez está ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes bolivianos y se desarrolla a lo largo de zonas topográficas planas, onduladas, montañosas y muy montañosas.

Fisiográficamente, se localiza en la faja Subandina, con sedimentos en su mayoría compuesto por depósitos marinos y continentales mixtos (Ahlfeld: 1972).

Según Rocha, Emilio (2013), la faja Subandina se divide en: faja Subandina Norte y faja Subandina Sur; esta última corresponde al área de trabajo de la obra vial.

El Subandino Sur es una faja plegada marcada por el "Frente de Corrimientos San Simón" y que representa un cambio orográfico, de estilo estructural y en las unidades aflorantes (Kley et al., 1996).

Esta faja presenta afloramientos que datan del periodo carbonífero hasta el neógeno, con elevaciones promedio de 700 a 1800 m.s.n.m, mientras que en la región Interandina predominan los afloramientos de unidades devónicas y silúricas con alturas superiores a los 1800 m.s.n.m (Kley et al., 1996).

El Subandino Sur tiene una deformación característica de lámina delgada, con un despegue basal en las pelitas silúricas de la Formación Kirusillas (Mingramm et al., 1979 en Rocha, 2013).

Esta formación se presenta en sedimentos correspondientes al Silúrico y Devónico. El Silúrico contiene lutitas (formación Kirusillas), asociadas a depósitos de mar profundo con un espesor aproximado de 1200m en el Subandino.

En cuanto al Devónico los sedimentos alcanzan a 3000m en el Sur y 6000m en los Andes orientales. Al igual que el Silúrico estos sedimentos también corresponden a ambientes-marinos (Ahlfeld: 1972).

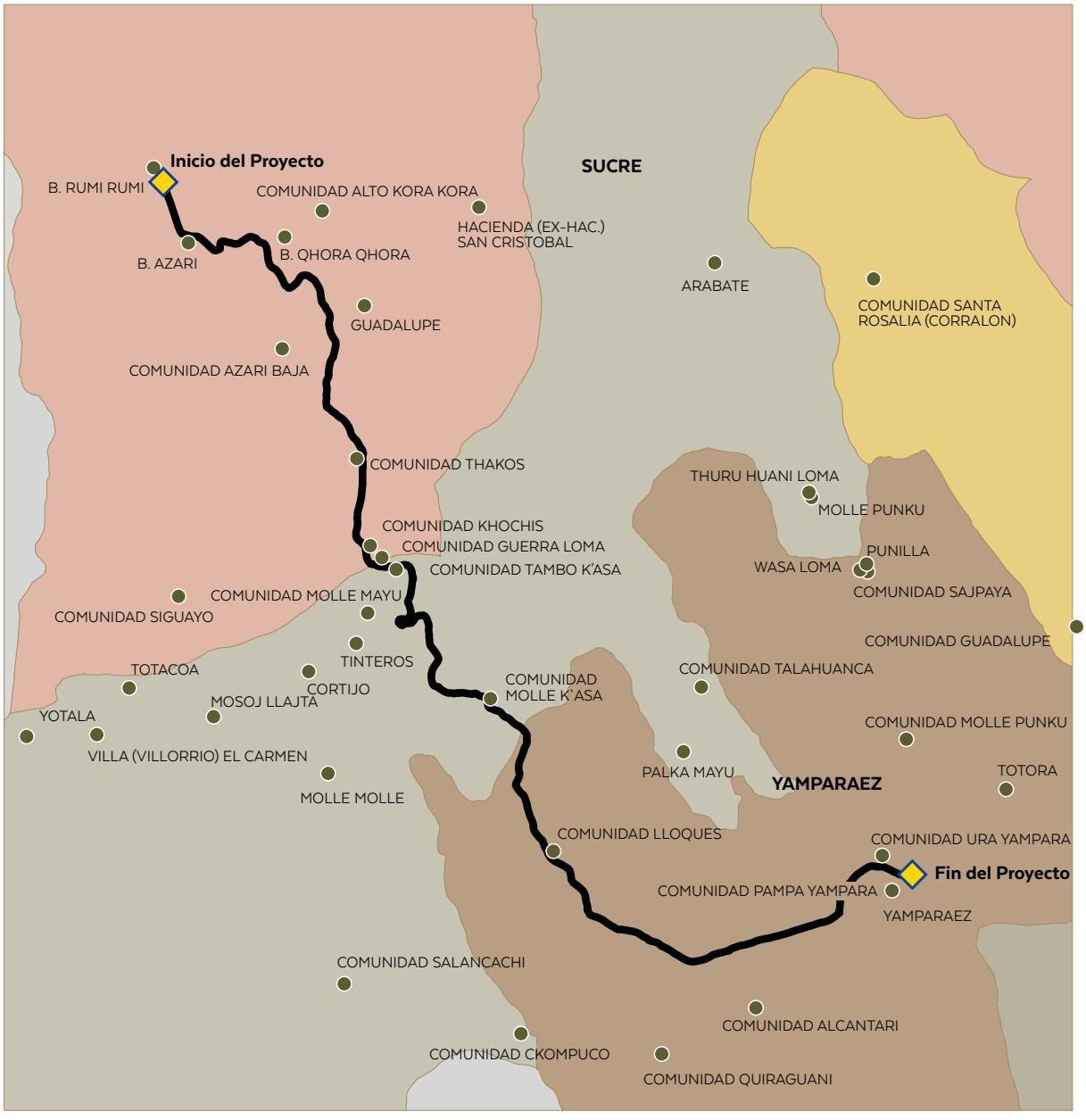
Este tipo de estructura se encuentra dentro del nivel estructural inferior definido por Rocha (2013), el cual comprende unidades del Silúrico y el Devónico Medio.

Los sedimentos presentes en estas formaciones corresponden a las unidades Kirusillas, Tarabuco, Santa Rosa, Icla, Huamampampa y la sección basal de la Formación Los Monos.

A lo largo del tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez existe una variación en cuanto a roca y origen de depósitos en los suelos. Esta zona se caracteriza por contar con una litología compuesta por lutitas grises a verdosos, niveles de areniscas y limonitas verde olivo.

Geomorfológicamente, los suelos en Sucre y Yamparáez se ubican en serranías altas y medias, además de una extensa superficie de erosión alta (GADCH 2022).

MAPA FISIOGRÁFICO



Mapa 2 Mapa fisiográfico de la Doble Vía Sucre-Yamparárez

1.1.1.1 Formación geológica del tramo

Las formaciones geológicas identificadas en el lugar corresponden al Paleozoico, con predominio de los sistemas Ordovícico y Silúrico; no obstante, al inicio del Proyecto en las proximidades de la ciudad de Sucre, se ha identificado un afloramiento de areniscas pertenecientes al periodo Cretácico.

MAPA GEOLÓGICO

Mapa 3 Mapa geológico de Chuquisaca (GADCH 2022).

1.1.2 Flora

El área de impacto de la Doble Vía Sucre-Yamparáez se encuentra desde el punto de vista ecológico en valles secos interandinos, donde la cobertura vegetal está compuesta por formaciones de bosque ralo xeromórfico espinoso montano, matorral xeromórfico semideciduo montano, herbácea graminoide baja sinusia arbórea montano, matorral siempre verde semideciduo subalpino, matorral siempre verde mixto subalpino, herbácea graminoide baja sinusia arbustiva subalpina y matorral enano mayormente caducifolio mixto alpino (EEIA: 2021).

Figura 1 y **Figura 2** Bosque ralo xeromórfico.

En los fondos de valle se encuentran remanentes de bosque con un estrato superior a los 6m de alto, y de forma excepcional árboles que alcanzan los 12m de alto como el algarrobo *(Prosopis spp.)*, bola kiñi *(Acacia macracantha)*, molle *(Schinus molle)*, ceibo *(Erythrina falcata)*. En las laderas de los valles se observa la presencia de tarco (*Jacaranda mimosifolia*) e higuerilla *(Carica quercifolia) (EEIA: 2021)*.

1.1.3 Fauna

En lo que respecta a la fauna, se observa la presencia de mamíferos domesticados, tales como ganado bovino, caprino, porcino, equino, así como aves de corral.

En cuanto a la fauna nativa, el EEIA (2021) identifica las siguientes especies:

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
MAMÍFEROS SILVESTRES	Felidae	*Puma con color*	Puma
	Canidae	*Pseudalopex gymnocercus*	Zorro
	Chinchillidae	*Lagidium viscacia*	Viscacha
	Leporidae	*Sylvilagus brasilensis*	Conejo silvestre
	Mustelidae	*Conepatus chinga*	Zorrillo, anatuya
	Cavidae	*Cavia aperea*	Chui (cuy)
		Calomis Callosus	Ratón de campo
AVES	Cathartidae	*Vultur gryphus*	Condor
		Sarcoramphus papa	Sacha
	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Leuque lleuque
		Vanellus resplendens	Leuque
	Columbidae	*Columba livia*	Palomas
		Zenaida auriculata	Paloma tortolita
	Emberizidae	*Sicalis olivascens*	Fringilo
		Sicalis flaveola	Fringilo
		Zonotrichia capensis	Pichitanka
		Phrygilus cf. punensis	Fringilo
	Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Alkamari
		Coragyps atratus	Sucha
	Furnariidae	*Cinclodes fuscus*	Kachiranka
	Hirundinidae	*Notiochelidon cyanoleuca*	Golondrina
	Icteridae	*Molothrus badius*	Tarajchi
	Mimidae	*Mimus dorsalis*	
	Phytotomidae	*Phytotoma rutila*	Cortaramas
	Strigidae	*Bubo virginuanus*	Juco o Búho
	Thraupidae	*Thraupis bonariensis*	Azulejo
		Thraupis sayaca	
	Tinamidae	*Nothoprocta ornata*	Perdiz, Pisaka
		Rhynchotus maculicollis	Huayco
	Trochillidae	*Colibri coruscans*	Picaflor
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	
	Turdidae	*Turdus chiguanco*	Chiguanco
	Tyrannidae	*Knipolegus aterrimus*	

Tabla 1 Fauna nativa. Mamíferos silvestres y aves
Fuente EEIA (2022)

1.2 ORGANIZACIÓN SOCIAL Y POLÍTICA

1.2.1 Población

La población beneficiada de manera directa con la ejecución del Proyecto se encuentra adyacente al camino carretero desde Sucre a Yamparáez, localizadas en áreas urbanas, periurbanas y comunidades dispersas[4].

1.2.2 Economía

Chuquisaca presenta una economía basada en la agricultura y la ganadería. Siendo la principal actividad económica la producción agrícola, en especial de tubérculos como ser papa, cereales (trigo y maíz), hortalizas (haba y arveja) y forrajes (cebada); de los cuales la papa presenta mayor superficie de cultivo, con un total de superficie de 1,421.27 hectáreas y un volumen total de producción de 4,367.61 toneladas (EEIA: 2021).

De acuerdo al tipo de actividad se presentan organizaciones de productores en el área como ser: Asociación de Productores Campesinos Yamparas (provincia Yamparáez), Asociación de Productores Lecheros de Chuquisaca (provincia Oropeza), Asociación de Productores de Trigo (provincia Tomina, Zudáñez, Yamparáez), Cooperativa de Proveedores de Carne, etc. (EEIA: 2021)

Figura 3 Panorámica de un área agrícola tipo dentro del área de trabajo.

4 Entre los barrios en el área perirubano están; Rumi Rumi, 2 de septiembre, 6 de agosto, Buena vista, Cruce Azari, Panamericano, San Ignacio, Señor Santiago, Azari baja, Alto San Miguel, Qhora Qhora Guadalupe, Thaq'os, Ckochis, Guerra Loma, Tambo Khasa, Molle Kasa perteneciente al municipio de Sucre (Provincia Oropeza); comunidades de Lloquez, Pampa Yampara, Acharani, Radio urbano de Yamparáez, Ura Yampara del municipio de Yamparáez (EEIA: 2021).

SITE-24

CAPÍTULO 2
REFERENCIAS HISTÓRICAS

La cultura Yampara abarcó un área extensa de ocupación, reconocida por fuentes escritas coloniales y posteriormente utilizada y validada por diversos investigadores (Barragán 1994, Julien 1982, Rostworowsky 1988, Lima 2000, Parssinen 1992, Vincent 2018, Cruz 2008, entre otros).

Se establece que los Yampara limitan al Noreste con los Charcas, al Noroeste con los Cara Caras, al Sudoeste con la población Chicha y al Sudeste con los grupos Chiriguanos (Lima 2000). Es decir, que el área del tramo Doble Vía Sucre-Yamparáez se encontraba dentro de una región de ocupación Yampara. Durante la colonia temprana, estos eran identificados como colindantes con la Confederación de los Charcas (que incluía a los Cara Cara, Charcas, Chichas y Cotas) ubicada al Oeste (Barragán 1994).

Algunos autores consideran que los Yampara formaban parte de dicha Confederación ubicada en una zona de frontera multiétnica (Lima 2000, Barragán 1994, Saignes 1984). Esta Confederación estaba compuesta por dos parcialidades: Hatun Yampara, con su capital Yotala y la parcialidad inferior en Quila (Julien 1982, Rostworowsky 1988).

La "Confederación Qaraqara-Charka" comprendía dos grandes provincias de la parte Suroriental del Tawantinsuyu y "siete naciones"; posteriormente en la administración colonial su capital recibiría el nombre de Villa de la Plata hoy Sucre. Según diversas fuentes, esta confederación se habría reestructurado tras la invasión de los hermanos Hernando y Gonzalo Pizarro en 1538 (Barragán 1994).

2.1 EL ORDENAMIENTO INCA

Durante la época incaica, se consideraba que el ejército del Inca Pachakuti cruzó el río Desaguadero y llegó hasta el territorio de los Chichas, hacia mediados del siglo XV, la incorporación de este territorio al Tawantinsuyu[5] se debió a la solicitud de los propios habitantes debido a la constante ofensiva de los chiriguanos.[6]

Según Martti Parssinen (1992), esta región fue conquistada por *Topa Inca Yupanqui* entre 1471-1493, sin embargo Barragán (1994) sostiene que fue el Inka *Huayna Capac* (1493-1525) quien envió comunidades de *mitmas*, lo cual evidencia la presencia reforzada de poblaciones altiplánicas cercanas a los Yamparas (Lima 2000). Esta propuesta se refuerza con el testimonio que hace Nicolas Vincent (2018: 64), de Simón Lapaca:

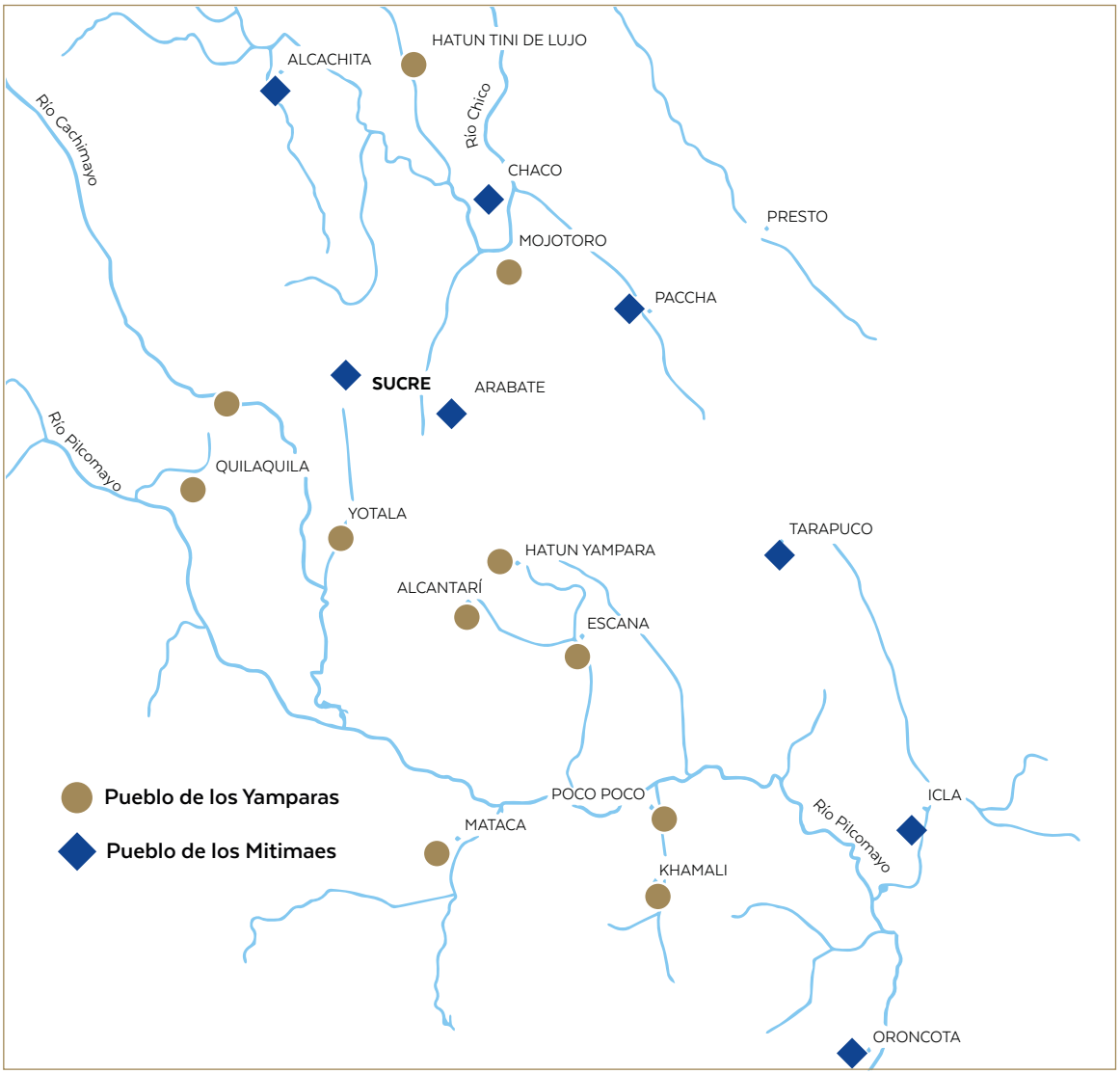
> *"Francisco Aymoro envió al inca Huaina Cava que le enviase indios de guerra para defenderse de los chiriguanes. El cual le envió cantidad de indios para ello...y repartió e dio todas las tierras de esta provincia de los charcas a los indios mitimaes y advenedizos que el dicho inga enviaba a esta provincia y sabe que lo aprobó el dicho Inga e así se guarda hasta el día de hoy" (AGI, Charcas 44 citado en Pacheco (2012:38).*

Eso sugiere que, para el Horizonte Tardío, la población en el área presentaba una alta multietnicidad compuesta por grupos provenientes de diferentes regiones, tal vez estarían relacionados

5 SARMIENTO DE GAMBOA, Pedro. Historia general de los incas (1572). En PLATT, Tristan, BOUYSSE-CASSAGNE, Thérése y HARRIS, Olivia. Qaraqara- Charca Mallku, Inka y Rey en la Provincia Charcas (siglos XV y XVII) Historia Antropológica de una confederación aymara. La Paz, Bolivia, Plural editores, 2006.

6 BARRAGAN, Rossana. ¿Indios de Arco y Flecha? Entre la historia y la arqueología de las poblaciones del Norte de Chuquisaca (siglos XV y XVI), Sucre, Bolivia, ASUR ediciones, 1994, p. 46

con la funcionalidad de mitimaes, así como a la coexistencia con las siete naciones y los chiriguanos. Según Vincent Nicolas (2018: 65) producto de este proceso se identifican como asentamientos Incas a Arabate, Paccha, Presto, Huata, Tarabuco y Thumilki.



Mapa 4 Distribución de Yamparas y Mitimaes en el Norte y centro de Chuquisaca. (Fuente: Parsinen 1997).

2.2 LA PRESENCIA DE LOS AYMORO DURANTE LA COLONIA

En 1538, durante la colonia temprana, Francisco Pizarro dispuso la distribución de las primeras encomiendas en esta provincia, asignando a sus familiares y allegados[7]. El primer encomendero de los indios Yampara fue el conquistador Diego de Rojas, primer teniente del Gobernador en Choquechaca, quien falleció en una expedición o "entrada" al Tucumán en 1543. Posteriormente la encomienda fue otorgada al Capitán Pablo de Meneses por cédula real del Gobernador del Perú, Cristóbal Vaca de Castro.

7 La encomienda era la institución socio económica española donde el rey daba derecho a un súbdito, responsable de un grupo de indios, quienes en compensación a los servicios prestados a la Corona entregaban el tributo en especies, fruto del trabajo de la tierra y el encomendero debía protegerlos y educarlos en la doctrina cristiana.

En los cuadros siguientes se presenta los encomenderos de Yamparáez y Tarabuco entre 1544, 1548 y en 1550:

NOMBRE	REGIÓN	TRIBUTO (PESOS)	POBLACIÓN	AUTORIDAD/ ENCOMENDERO
Pablo de Meneses	Yamparaes	900	40000	Vaca de Castro
Francisco de Almendras	Tarabuco	1200	7000	Francisco Pizarro

Tabla 2 Repartimientos de Yamparáez y Tarabuco (1544-1548)
Fuente: Ana María Presta (Cruz 2008: 227)

NOMBRE	REGIÓN	AUTORIDAD/ ENCOMENDERO
Pablo de Meneses	Yamparaes, Charcas, Ingas	Pedro de la Gasca
Francisco de Almendras	Tarabuco	Pedro de la Gasca

Tabla 3 Repartimientos de Yamparáez y Tarabuco (1550).
Fuente: Ana María Presta (Cruz 2008: 227).

Durante la época colonial también se registra la figura de un cacique principal de los Yamparas, con dominio sobre los poblados de Quila y Yotala, el cual tendría control de tierras en ambas parcialidades (Lima: 2000). Este fue Don Francisco Aymoro, considerado Gobernador de toda la provincia Inca Yampara incluidos mitimaes. Su hijo Francisco Aymoro fue proveedor de campo del Virrey Toledo en campañas contra los chiriguanos antes de asumir como cacique de los Yampara de Yotala y Quila. Posteriormente Juan Aymoro, nieto del primero, fue designado alcalde mayor de todos los caciques de la ciudad de La Plata y su comarca (Vincent Nicolas 2018: 59).

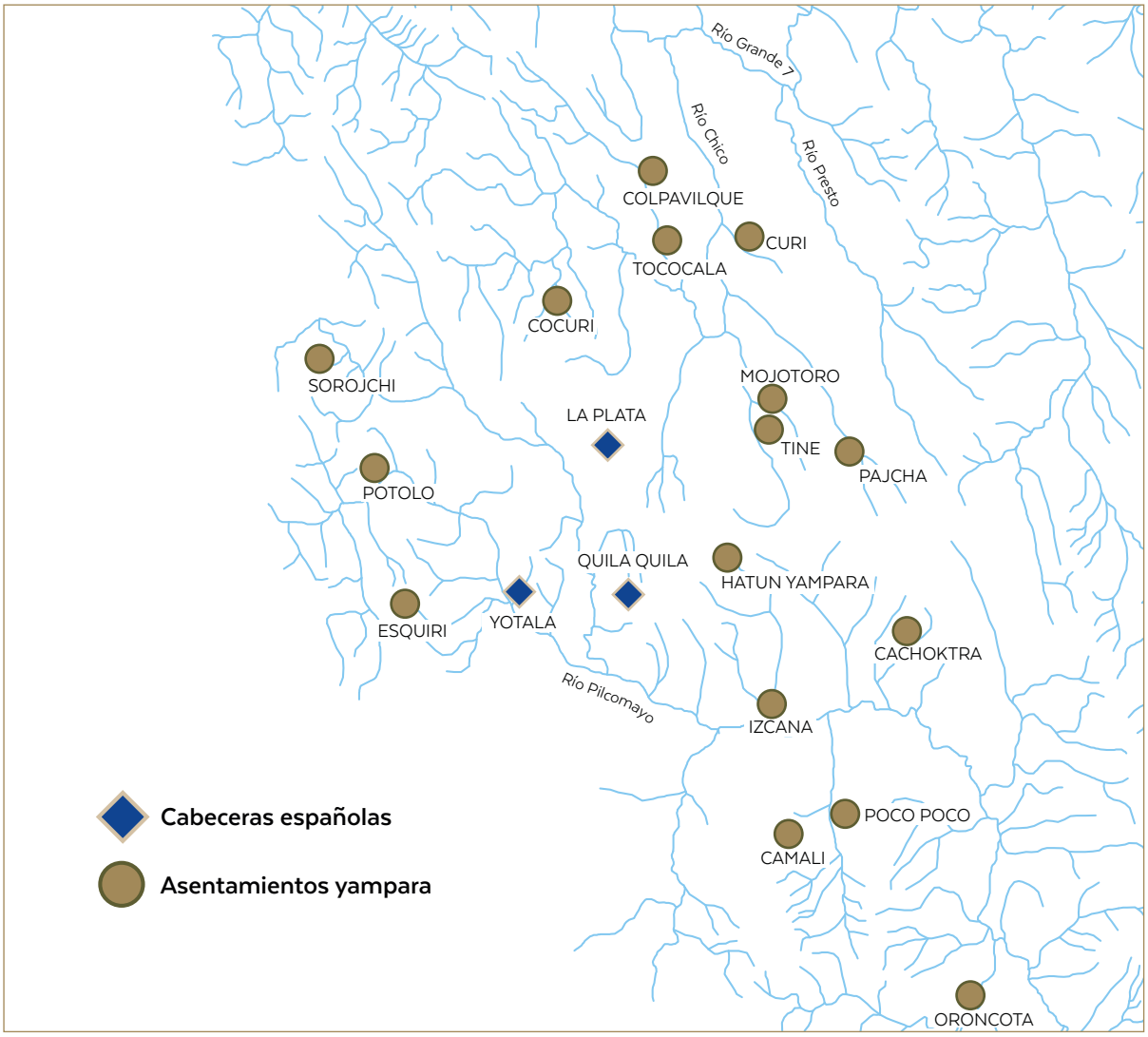
AYLLUS DE QUILA (1596)	AYLLUS DE YOTALA (1673)
Capisu	Ylata
Picacholo	Cori
Quilaquila	Cororo
Habacaya	Cachipoco
Yscota	Chororo
Chacabuco (o Cacabuco)	Poco
Tapchi	Cochioque
Lecopaya	Apapaya
Capactala	Saha

Tabla 4 Ayllus Yampara de Yotala y Quila (Nicolas 2018: 59)
(Fuente: ec.1787.52 y ec.1673.19)

Durante los siglos XVI y XVII se profundizó las reducciones impuestas por el Virrey Toledo. Estas ordenanzas específicas para la reducción de los indios de Charcas en pueblos "destinadas a evitar los daños y agravios que [los indios] recibían de sus encomenderos". En ellas se detallan minuciosamente las normas para el funcionamiento de los pueblos de indios de Charcas.

2.2.1 La relación minera y colonial para reconocimiento del territorio.

Si bien la delimitación del territorio Yampara ha sido tratada anteriormente mediante una nueva propuesta que ofrece información sobre la relación entre yacimientos mineros y poblaciones existentes durante el siglo XVII, en los antiguos corregimientos, como se muestra en el mapa correspondiente.



Mapa 5 Asentamiento Yampara 1538-1571. (Fuente. Presta 2014:1).

Cruz (2015), sistematizando la información desglosando los datos y elaborando una serie de mapas basados en el original, con el objetivo de identificar ríos, poblaciones y cami-

nos. Esto permite considerar esta información como una propuesta inicial de distribución de asentamientos para 1639, aunque su publicación tuvo otras líneas de investigación.

En el corregimiento de Yamparáez se reconoce la existencia de diecisiete doctrinas y muchas de las cuales pudieron haber funcionado como villas de españoles o pueblos de reducción (Cruz 2015;31).

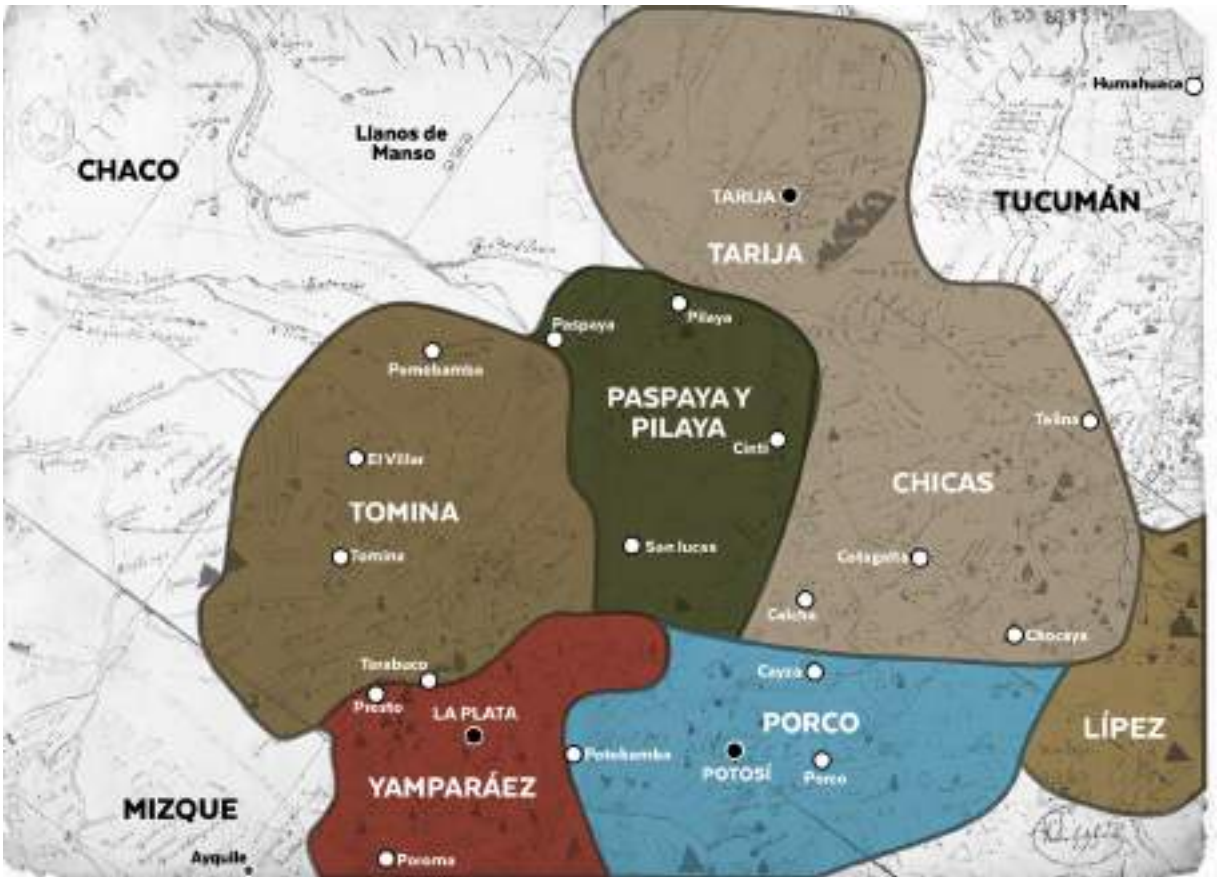


Figura 4 Disposición de los antiguos corregimientos representados en el mapa (Cruz 2015).

La documentación etnohistórica revela la presencia de una cultura que, originada en la época prehispánica, perduró durante el periodo colonial.

El reconocimiento de los Yampara y las distintas poblaciones que integraban su territorio permite concluir que se trataba de un área extensa, aunque existen discrepancias entre diversos investigadores respecto a su extensión del área de ocupación de los Yampara, su capital e incluso sobre la lengua que hablaban (Alconini 2008, Lima 2000, Portugal 2008, Vincent Nicolas 2018).

Se confirma la presencia de la cultura Yampara tanto en el área urbana de la ciudad de Sucre, como en poblaciones periféricas y comunidades actuales como Khora, Azari, Kochis y Yamparáez.

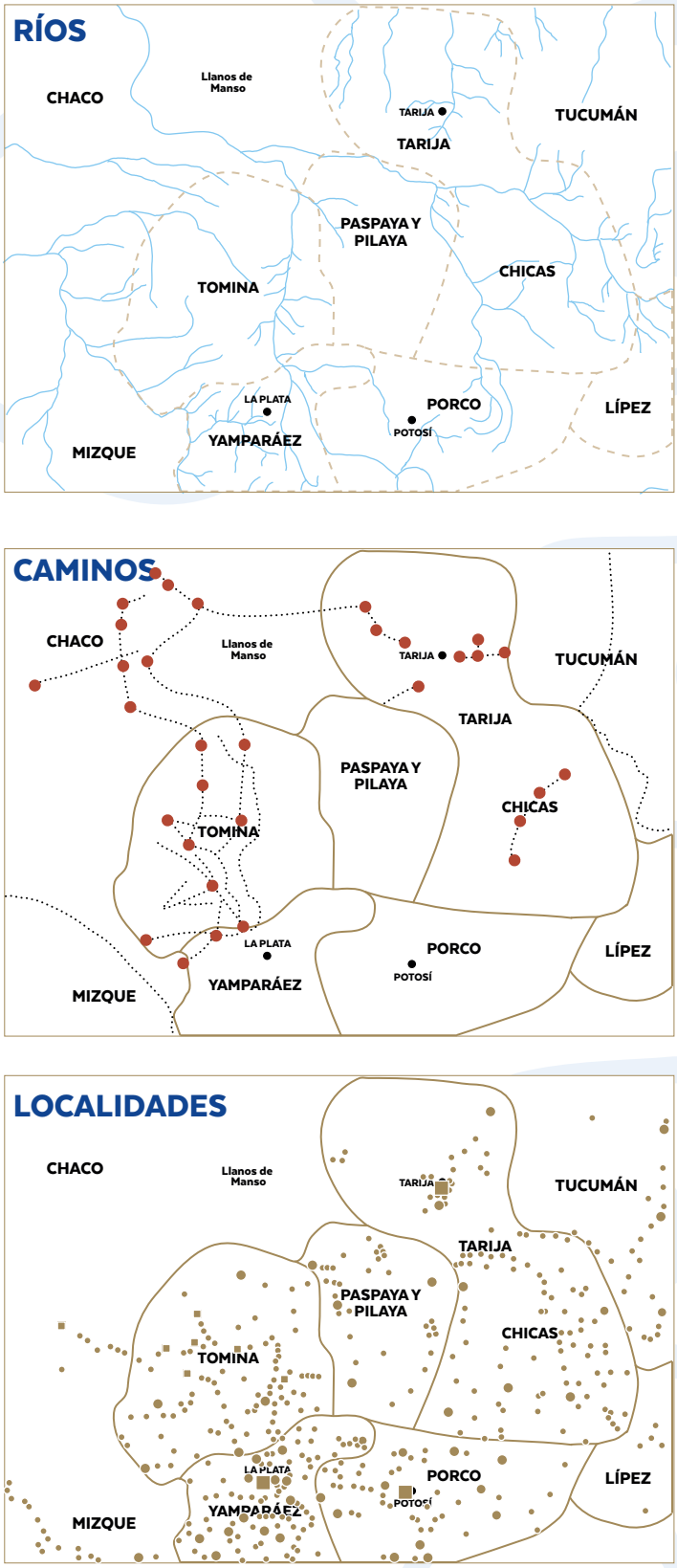


Figura 5 Ubicación de ríos, caminos y localidades en los distintos corregimientos representados en el mapa (Cruz 2015).

2.3 LA REPÚBLICA

Este es un periodo poco explorado y reconocido, pero que marcó profundamente al país por el crecimiento económico y tecnológico a finales del siglo XIX y principios del XX, impulsado por la minería. Durante esta etapa surgió el sueño de una unificación nacional y marítima mediante el ferrocarril, proyecto que se vió truncado por distintos procesos políticos y sociales.

Este auge ferroviario dejó una huella sobre el territorio, mediante elementos ingenieriles hoy olvidados o casi imperceptibles, como las estructuras que fueron acompañando el trazo de las vías. Un ejemplo de ello es la bóveda ENFE de la vía férrea de Potosí – Sucre - Tarabuco y que forma parte de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, en la progresiva 349+580. Por tanto, las acciones de conservación son de vital importancia para la recuperación de la memoria ferroviaria y, sobre todo del patrimonio industrial de la región.

2.3.1 Patrimonio industrial ferroviario boliviano

Los trabajos del ferrocarril Potosí-Sucre-Tarabuco incluyeron una serie de estructuras arquitectónicas e ingenieriles de gran importancia. Estas construcciones, ya sean de pequeña escala o de simpleza constructiva, reflejaron el progreso de nuestro país y actualmente son una muestra incalculable del avance tecnológico del siglo XX.

Es importante conservar estos elementos industriales ferroviarios, testigos de un pasado que aspiraba a transformar Bolivia mediante la integración territorial a través de redes ferroviarias y estructuras de ingeniería y arquitectura, apoyadas en materiales como el acero, el vidrio y el hormigón.

En este sentido, es necesario definir el concepto de conservación del patrimonio industrial en Bolivia, el cual abarca no solo las piezas históricas, sino también los elementos industriales, contextos naturales y paisajes culturales.

En el ámbito internacional, el Concejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) en el año 2003 define al patrimonio industrial como:

> *"...el que se compone de los restos de la cultura industrial que poseen un valor histórico, tecnológico, social, arquitectónico o científico. Estos restos consisten en edificios y maquinaria, talleres, molinos y fábricas, minas y sitios para procesar y refinar, almacenes y depósitos, lugares donde se genera, se transmite y se usa energía, medios de transporte y toda su infraestructura, así como los sitios donde se desarrollan las actividades sociales relacionadas con la industria, tales como la vivienda, el culto religioso o la educación..." (ICOMOS, 2003, p.1).*

Tras la reunión del Congreso del Comité Internacional para la Conservación del Patrimonio Industrial (TICCIH)[8], se observó que este tipo de bienes culturales heredados de la actividad ferroviaria son de reciente datación y están enfocados primordialmente a la historia económica de la región y al acrecentamiento del progreso y la modernidad.

En relación a este aspecto, se realizaron trabajos de conservación preventiva y curativa de la bóveda ENFE emplazada en la Doble Vía Sucre -Yamparáez en la progresiva 349+850, comunidad Azari Baja, elemento constructivo que formaba parte de la red hacia Tarabuco.

8 Congreso realizado en Urales (Rusia) donde se firmó la "Carta de Nizhny Tagil", que fue ratificada con los documentos de Criterios Conjuntos entre el Concejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS) y TICCIH para la conservación de sitios, edificios, áreas y paisajes del patrimonio industrial, conocidos como Principios de Dublín el 2011 en la 17° Asamblea General de ICOMOS.

El transporte por ferrocarril fue clave en Bolivia para integrar regiones como Potosí y Chuquisaca en el siglo XIX y XX.

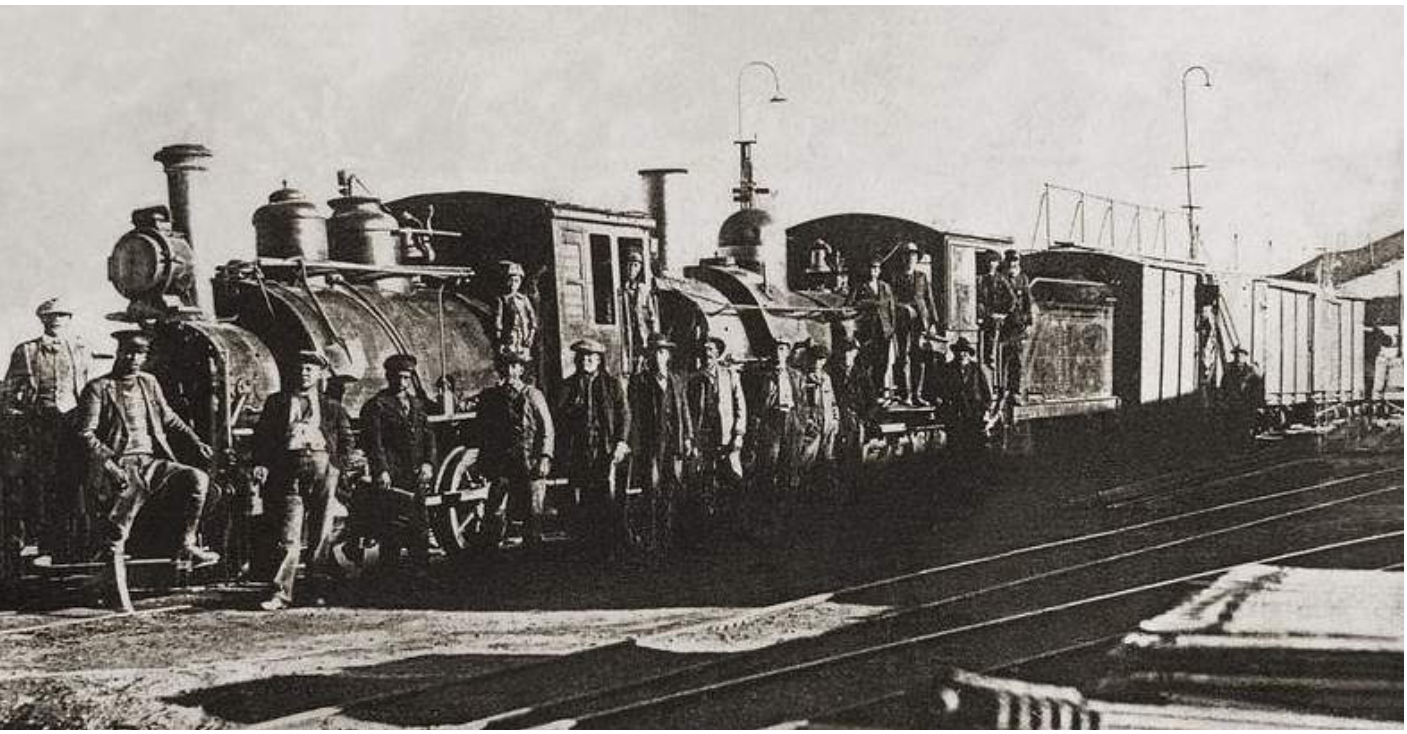


Figura 6 Locomotora Baldwin y Rodgers, Pulacayo, C. 1905.

Tras tres décadas de intentos fallidos por construir ferrocarriles para integrar el país y mejorar la intercomunicación se comenzó la construcción de las primeras líneas férreas en 1873.

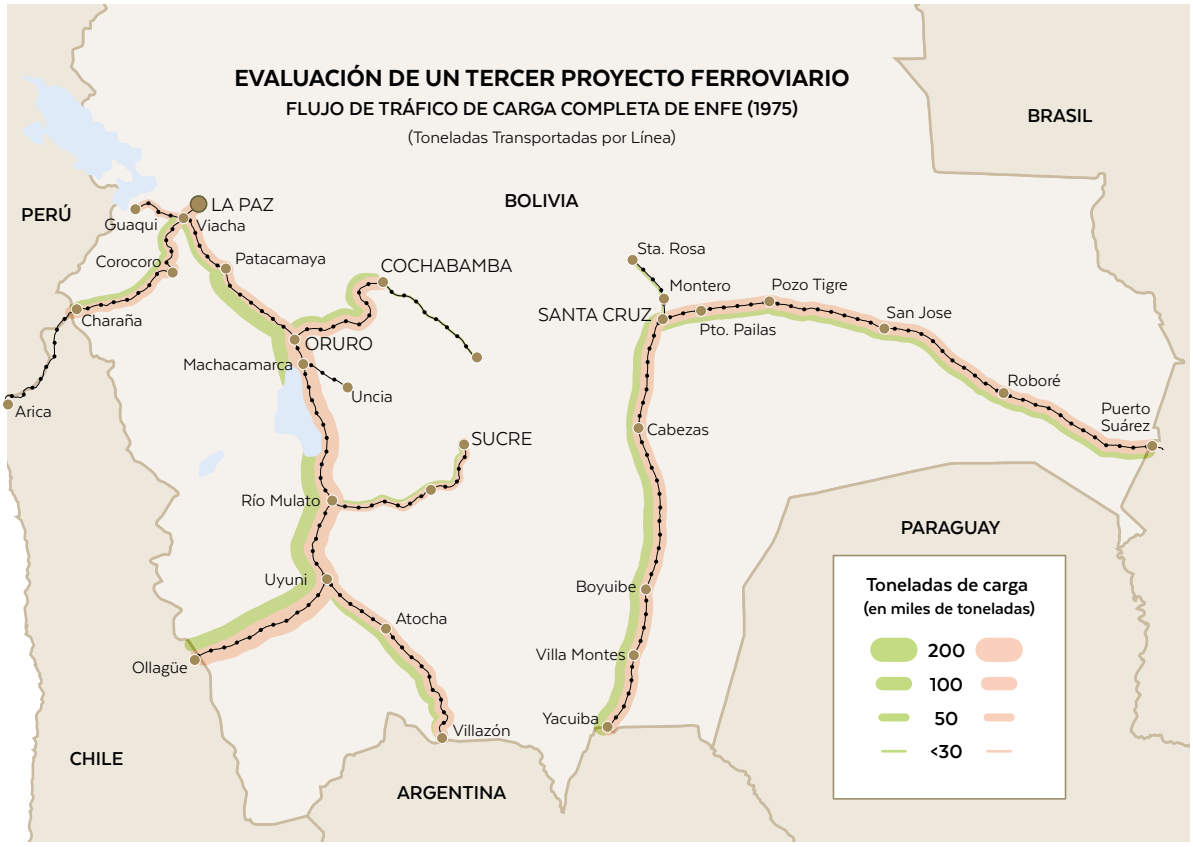
Para 1885, tras la conclusión de la Guerra del Pacífico[9], la compañía boliviana Huanchaca, perteneciente a Mariano Ramírez, quien era propietario de las minas de plata de Oruro y Pulacayo, firmó un contrato con la empresa Salitres y Ferrocarril de Antofagasta, para extender la línea férrea hasta los establecimientos de la empresa minera y de esa manera trasladar el mineral hasta los puertos chilenos.

Para cuando el ferrocarril llegó a la frontera, las empresas no pudieron ponerse de acuerdo en la creación de la nueva sociedad, por lo que la empresa Huanchaca compró los derechos del ferrocarril a través de un préstamo a Inglaterra[10]. Huanchaca construyó por su cuenta el ramal Pulacayo – Uyuni y la línea fue prolongada hasta la ciudad de Oruro[11].

9 La Guerra del Pacífico terminó en 1883 con la victoria de las fuerzas chilenas. El conflicto tuvo como principal consecuencia la anexión a perpetuidad de Tarapacá y Antofagasta por parte de Chile, que incluyó Tacna hasta 1929. Bolivia perdió su litoral y Perú debió soportar una ocupación militar por tres años.

10 Sobre la base de este préstamo se organizó en Londres la compañía The Antofagasta (Chili) Bolivian Railway Co. Tld, el 28 de noviembre de 1888. Un año después se concluyó el tramo Antofagasta Uyuni (612 km) con un costo de 2.2 millones de libras esterlinas.

11 El ferrocarril Antofagasta Oruro transfirió el comercio exterior que tradicionalmente transitaba por Salta Argentina a Antofagasta Chile, asimismo desplazo el comercio de la harina producida en Cochabamba por harina importada en los mercados de La Paz y Oruro.



Mapa 6 Mapa de la Red Boliviana de Ferrocarriles mostrando flujo de tráfico en las varias secciones, 1975.

El incremento de las vías férreas se dio a partir de la primera mitad del siglo XX, siendo parte de los planes del gobierno del presidente Juan Misael Saracho, quien promulgó la Ley general del ferrocarril el 3 de octubre de 1910. El financiamiento supuso contraer una deuda externa de casi el 40% del total (entre 1900 y 1930), otra fuente de financiamiento fue las indemnizaciones producto del trato de Metrópolis[12] en 1903, estos recursos fueron utilizados por Bolivian Railway, para la construcció las principales vías férreas.

A partir de 1915, el objetivo central estatal era integrar los mercados internos a través de vías férreas como el ferrocarril La Paz – Yungas con la intención de llegar al Beni, el cual fue iniciado en 1915 y abandonado a menos de 80Km de construcción; luego está el ferrocarril Cochabamba – Santa Cruz empezado en 1928 quedando inconcluso y por último el ferrocarril Potosí-Sucre que comenzó en 1916 y finalizó hasta 1935 y la ramal Sucre-Tarabuco hasta 1939.

Dentro de esta lista de fracasos del proceso ferroviario boliviano esta la construcción del ferrocarril Potosí-Sucre- Tarabuco, que debía permitir la unión del sistema ferroviario del occidente y oriente.

12 Es un tratado de paz firmado entre Bolivia y Brasil el 17 de noviembre de 1903 en la ciudad brasileña de Petrópolis, por el cual Bolivia cedió una superficie aproximada de 191.000 km², que corresponden en su mayor parte con el actual estado del Acre, al Brasil, ya en 1867 por el Tratado de Ayacucho Bolivia había cedido otros 164.242 km² de la región del Acre que fueron anexados por Brasil a la entonces provincia y actual estado de Amazonas.

Mapa 7 Mapa de evolución de las vías férreas Occidental y Oriental en Bolivia. Fuente: De Marchi, Moyana et.al. 2018.

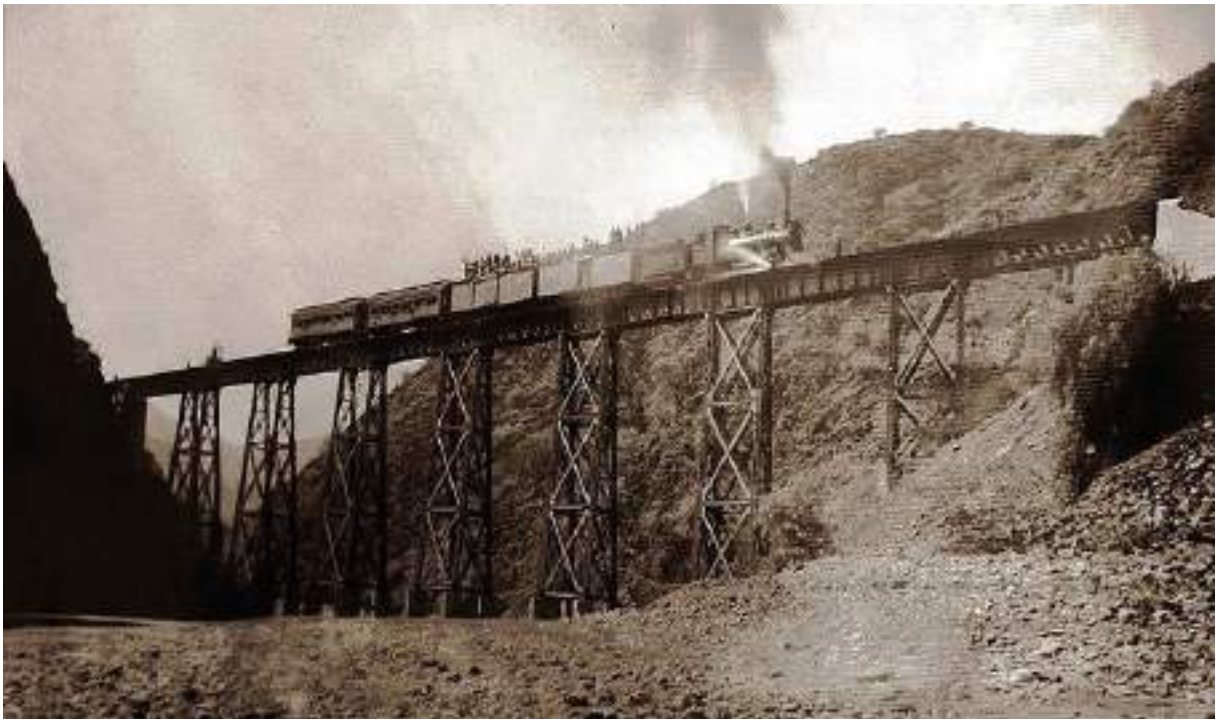


Figura 7 Tren entre Sucre y Potosí, 1931.

MAPA FERROVIARIO SUCRE-TARABUCO

Mapa 8 Mapa ferroviario de Sucre-Tarabuco.

El 3 de febrero de 1910, se promulgó una Ley para depositar el dinero de la venta del ferrocarril Guaqui-La Paz al "Comité Impulsor del Ferrocarril Potosí-Sucre", tal venta debía recaudar fondos para construir la línea entre Potosí y Sucre.

El 14 de diciembre de 1911 se pide propuestas nuevamente. Durante tres años no hay empresas interesadas en la construcción. El 28 de mayo de 1914 se firma un contrato con el ingeniero Winfred León Milner y su estudio preliminar es aprobado el 27 de noviembre de 1914, pero no se concreta hasta el año siguiente.

Mediante Decreto Supremo dictado el 1 de agosto de 1916, se resuelve que la obra debía ser ejecutada por cuenta del Estado. Los trabajos de la obra llegan a la localidad de Betanzos (Potosí) en 1920 y cuentan con un recorrido de 50 kilómetros. Para 1922, la entidad bancaria norteamericana Stiffel Nicolaus otorga un crédito al país para que la línea pueda llegar al Río Pilcomayo concluida en el año 1924. A pesar de ello, solamente se construye hasta el kilómetro 126.

En 1925, la compañía The Antofagasta and Bolivia Railway propone continuar la construcción, que solo llegó al kilómetro 96. Realizan trabajos entre los kilómetros 107 y 127 y tienen dos años para terminar la línea hasta Sucre. La construcción de puentes y de la estación de Sucre fueron adjudicadas a Vicente Orlandini.

El contrato con la empresa del ferrocarril de Antofagasta lastimosamente no garantizó el avance de los trabajos. Por eso fue necesario conseguir nuevos créditos para continuar la obra. El 7 de junio de 1933 se liquida el contrato con la empresa del ferrocarril de Antofagasta, que unilateralmente había suspendido los trabajos a fines de marzo de 1931. Entonces el gobierno liquida el contrato con la empresa y recoge la línea. Ante esta situación forma una comisión especial para levantar inventarios y recibir las obras.

Esta misión fue encomendada primero al ingeniero Juan B. Aramayo y después al ingeniero Eudoro Galindo. Como el gobierno no puede llegar a un acuerdo definitivo con la The Antofagasta and Bolivian Railway, la empresa solicita la intervención de la Dirección General de Obras Públicas. Cuando la empresa entrega la línea férrea a la comisión especialmente organizada, el gobierno resuelve que la administración del ferrocarril estará a cargo de la administración fiscal. La construcción llega hasta la estación de El Tejar.

De esa manera, la línea empieza a funcionar con un tráfico liviano de autocarriles provisionales. La nueva gerencia se compromete a terminar los trabajos, adquirir equipos y reglamentar su funcionamiento. Como se observa en los mapas consultados, la red occidental quedo truncada llegando solamente con la línea ferroviaria hasta Tarabuco, dejando inconclusa la línea con Vila Vila (verde) que uniría de esta manera a la red occidental con la oriental (azul), la cual sería parcialmente ejecutada dejando también tramos sin conclusión.

Dentro la línea férrea Potosí-Sucre-Tarabuco se encuentra la bóveda que actualmente forma parte de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, construcción industrial, que formó parte de la expansión del ferrocarril en Bolivia y que conserva en su construcción los vestigios de la tecnología empleada hasta este momento en un proyecto nacional de integración ferroviaria.

PARTE 2

METODOLOGÍA DE TRABAJO

CAPÍTULO 3
TÉCNICAS Y MÉTODOS ARQUEOLÓGICOS

3.1 DEFINICIONES

De acuerdo a la normativa existente en Bolivia[13] se establece dos etapas de trabajo al momento de la ejecución de una obra: la intervención arqueológica y el monitoreo arqueológico.

A. ***Intervención arqueológica:*** Comprende (de forma enunciativa y no limitativa) las siguientes actividades:

- Excavaciones de unidades y áreas.
- Análisis de materiales.
- Traslado del bien arqueológico.
- Enmallado del área intervenida.
- Trabajos de conservación y mimetización.

B. ***Monitoreo arqueológico:*** Se realizó durante toda la construcción de la obra y necesariamente efectuada por un profesional arqueólogo. En caso de encontrarse sitios arqueológicos no identificados en el diagnóstico, deberá comunicarse el hallazgo a la Unidad de Arqueología y Museos (UDAM)[14] en un plazo no mayor de 72 horas. La Unidad de Herencias Culturales y Materiales (UHCM) contrastará los datos con el nuevo hallazgo y emitirá criterio

De acuerdo a esta premisa jurídica se ha establecido una metodología que permitió realizar los trabajos de intervención y monitoreo arqueológico.

3.2 ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES

3.2.1 Intervención arqueológica

Contempla actividades como trabajos de excavación arqueológica; prospección y recolección de material; lavado, registro, codificación y análisis de material arqueológico[15].

3.2.2 Prospección arqueológica

Es el reconocimiento superficial de las áreas donde se desarrollaría la obra en sus diferentes rubros.

En el proyecto se tuvo como área de trabajo los derechos de vía (izquierdo y derecho) que varía entre 50 a 15m laterales. Esta medida se debe a que el área presenta una alta densidad de asentamientos actuales en los alrededores del tramo.

13 Resolución 020/2018 de Autorización para actividades arqueológicas en obras públicas y privadas.

14 La definición de monitoreo y de intervención arqueológica es extraída del Reglamento de Autorizaciones Arqueológicas para Obras Públicas y Privadas. En la actualidad esta unidad ha sido eliminada y quien se encarga de esta labor es la Unidad de Herencias Culturales y Materiales.

15 Se presentan diferentes tipos de material como cerámica, lítico, artefactos de metal, artefactos de hueso animal, restos de huesos animal y huesos humanos.

Figura 8 Trabajo de prospección arqueológica en un área destinada para buzón.

Respecto a los buzones, bancos de préstamo y plantas de hormigón, se establecieron áreas delimitadas para su uso, por lo que se procedió con prospección de cobertura total, con la finalidad de contar con una verificación fidedigna de la existencia o no de evidencia arqueológica en superficie.

En cuanto al área de drenaje, como alcantarillas y zanjas de coronamiento, se hizo un trabajo de cobertura total en las áreas definidas.

Figura 9
Trabajo de prospección cercano a un área definida para el buzón 10.

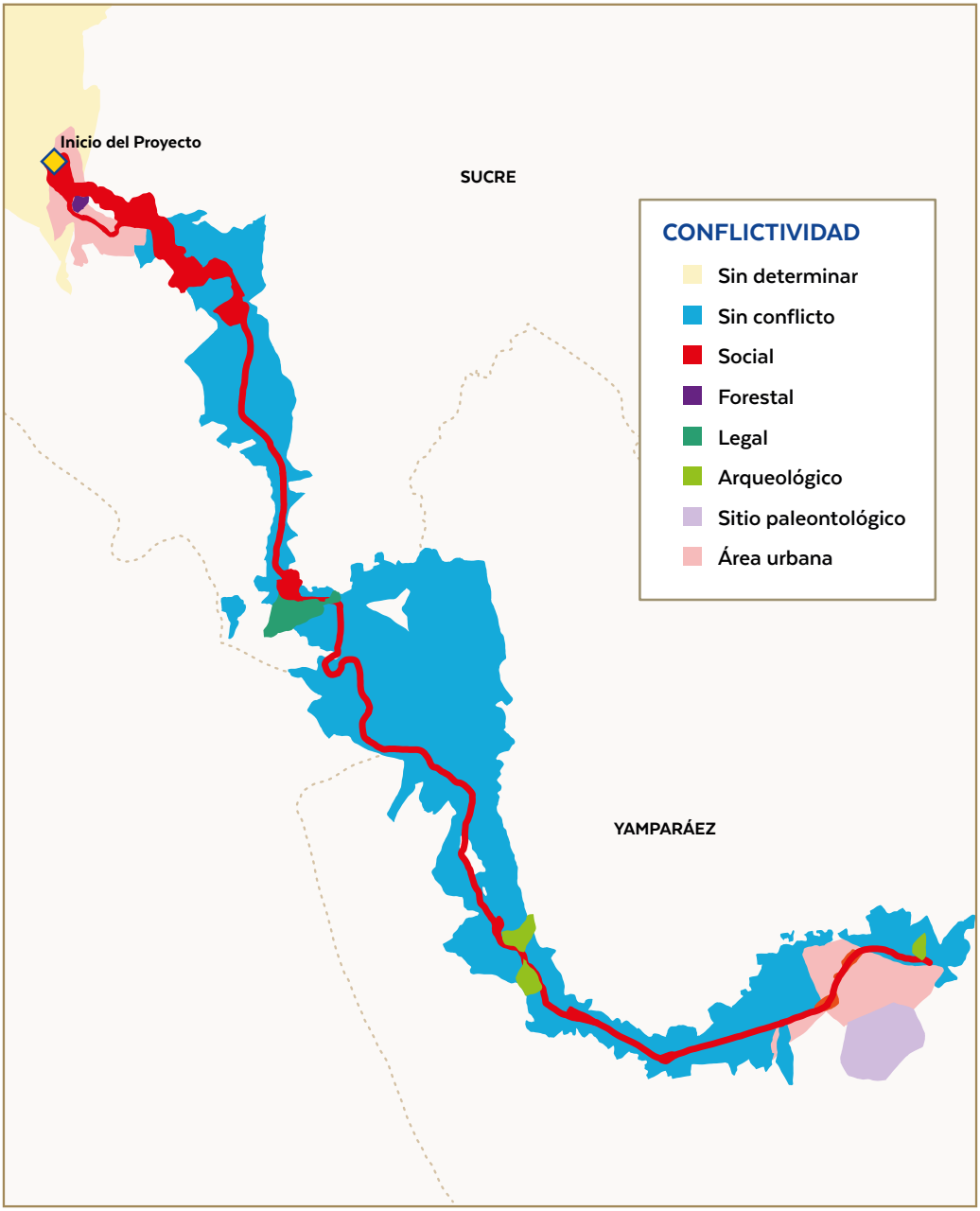
3.2.3 Excavación arqueológica

Esta labor ha sido realizada, al igual que en la prospección, en diferentes áreas o frentes de trabajo, sin embargo, el desarrollo de excavaciones en los sitios arqueológicos identificados el 2021 a través de un diagnóstico permitieron establecer áreas de sensibilidad alta en la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

MAPA DE SENSIBILIDAD

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DOBLE VÍA SUCRE- YAMPARÁEZ.

FUENTE: ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN.



Mapa 9 Mapa de sensibilidad del Proyecto Doble Vía Sucre-Yamparáez.

La dimensión de las unidades de excavación fueron variables, ya que se generaron unidades de sondeo de 0,50m x 0,50m, unidades de1m x 1m, 2m x 2m, 3m x 3m, 2m x 3m e incluso unidades de 4m x 4m.

Figura 10 Unidades de excavación de 0,50m x 0,50m.

Figura 11 Unidad de excavación de 3m x 2m.

Figura 12 Unidades de excavación de 4m x 4m.

A través de las excavaciones se registraron deposiciones estratigráficas de las áreas trabajadas. Esto permitió identificar que las profundidades del suelo son reducidas, de poca profundidad e incluso con alta presencia de roca aflorando en superficie.

Figura 13 Presencia de roca a poca profundidad.

Figura 14 Levantamiento de restos óseos durante trabajos de excavación arqueológica.

3.2.4 Recolección de material arqueológico

Se realizó la recolección en superficie en todas las áreas de trabajo donde se identificó material arqueológico. En algunos casos incluso se realizó trabajo de recolección total, como en áreas de corte de movimiento de tierras.

Finalmente, este procedimiento generó la recolección de 118 cajas de material arqueológico, entre cerámica, lítico, hueso animal, óseo humano, muestras de suelo, muestras de carbón, etc., obtenidos por recolección superficial o a través de excavaciones.

Figura 15 Trabajo de prospección y recolección de material en superficie.

Figura 16 Trabajos de recolección de material en superficie.

3.2.5 Lavado, registro, codificación y análisis de material.

Posterior a la recolección de material, se procedió con su traslado al área de laboratorio de arqueología y paleontología.

El material obtenido tanto en las excavaciones como prospecciones es variado. Se presenta material cultural en cerámica, lítico, hueso animal, óseo humano y muestras de carbón.

Dependiendo del estado de conservación se realizó la limpieza de los mismos, ya sean en seco o mojado. Así también se utilizó materiales de conservación.

Figura 17 Laboratorio de arqueología, área de lavado, de análisis y depósito.

Figura 18 Inventario e instalación de material en cajas y estantes.

Figura 19 Lavado de material arqueológico y secado

Figura 20 Lavado de material arqueológico y secado.

Posteriormente, se realizó la codificación de los materiales y registro. Finalmente se analizó el material en fichas, considerando un análisis tipológico. El material denominado diagnóstico corresponde a fragmentos de material que puedan proporcionar mayor información durante la etapa de análisis.

Figura 21 Clasificación, codificación y registro del material arqueológico.

Figura 22 Clasificación, codificación y registro del material arqueológico.

Figura 23
Análisis de material arqueológico

3.2.6 Monitoreo arqueológico

El monitoreo arqueológico se realizó de forma permanente y constante en las gestiones 2022 y 2023, observando todo el trabajo desarrollado en obra en sus diferentes rubros.

Figura 24 Trabajo de monitoreo arqueológico en los frentes de obra.

CAPÍTULO 4
TÉCNICAS Y MÉTODOS EN PALEONTOLOGÍA

4.1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Para una mejor comprensión es necesario dar a conocer los siguientes conceptos relacionados con las especies, formaciones y periodos que se presentan en el área de trabajo.

Fósil: Son restos de organismos conservados en rocas sedimentarias, hallados naturalmente en capas terrestres

Icnofósil: También llamadas icnitas, son huellas o marcas fósiles dejadas por organismos en sedimentos blandos o materiales duros. A través de su análisis se puede reconstruir aspectos de la ecología y la evolución de estos organismos (Study Smarter, 2025).

Thalassinoide: Son icnofósiles que corresponden a bioturbaciones de tipo Burrows y presentan un cordón tubular central de débil diámetro, así como bifurcaciones en forma de Y y T. Estas trazas fósiles se localizan en la base de estratos de arenisca en contacto con lutitas y margas (Carlos Galan; José M. Rivas & Marian Nieto: 2012).

La presencia al mismo nivel de marcas de erosión de tipo flutes, generadas por paleocorrientes de turbidez, indican que las trazas corresponden a organismos que habitaban en sedimentos arcillosos.

Son icnofósiles originado por seres vivos invertebrados terrestres y marinos como gusanos, principalmente son sus madrigueras fosilizadas.

Figura 25 Thalassinoide. Fuente: Wilson, 2025

Skolithos. Se encuentran globalmente en estratos del Cámbrico al Holoceno, que representan paleoambientes marinos de aguas profundas y continentales.

Su diagnóstico es difícil ya que este tipo de madriguera es vertical a ligeramente inclinada no ramificada, cilíndrica a subcilíndrica, recta a ligeramente curvada, a veces revestida, con relleno homogéneo y una relación longitud-diámetro muy alta.

Figura 26 Skolithos

Trilobite. Del latín tres lóbulos. Son una clase de artrópodos extintos, dentro del subfilo trilobitomorpha, correspondientes del Paleozoico.

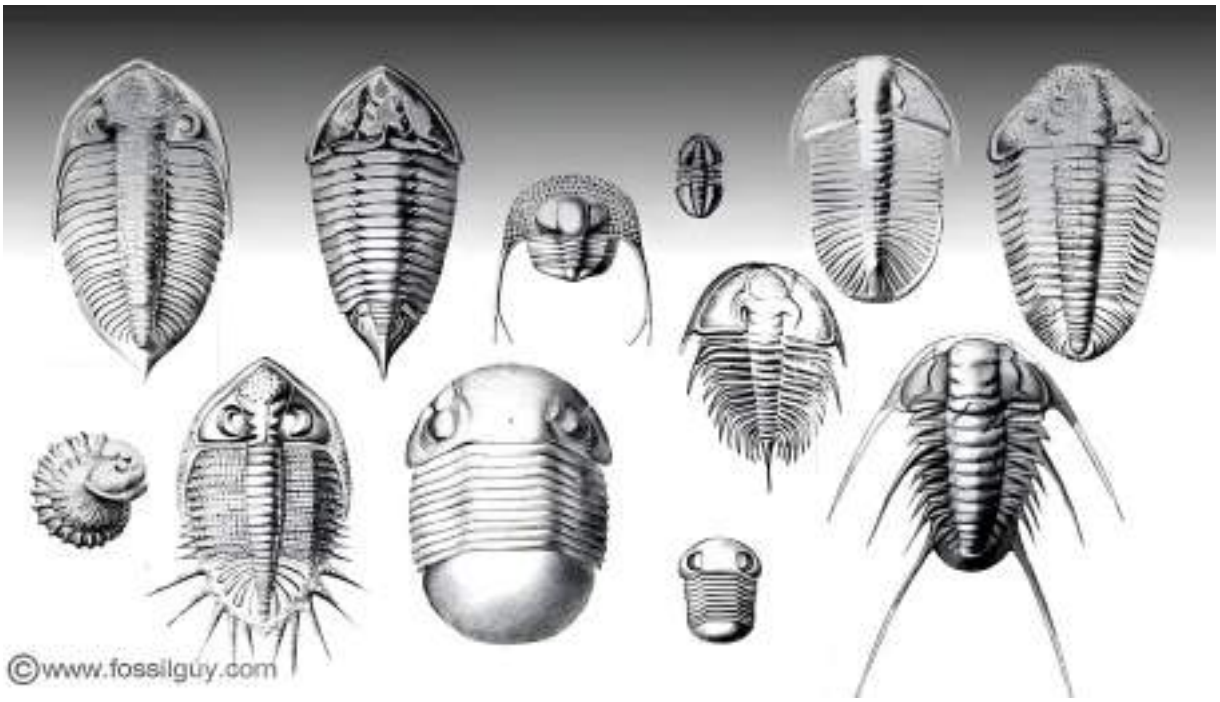


Figura 27 Tipos de trilobites. Fuente: Kowinsky, 2025

Aparecieron en el período Cámbrico (al inicio del Paleozoico, hace unos 540 millones de años), cuando los organismos ediacáricos habían desaparecido, y empezaron a diversificarse en el Cámbrico inferior. Tras la extinción masiva de finales del Cámbrico solo sobrevivieron las formas que habitaban ambientes pelágicos de aguas profundas. Durante el Ordovícico alcanzaron su máxima diversidad y ocuparon casi todos los nichos ecológicos marinos.

***Cruziana**:* Son icnofósiles, que son huellas de la actividad de los Trilobite depositado en los fondos marinos del Paleozoico. Las registradas corresponden al periodo Devónico.

Ondulitas. Son ondulaciones en el sedimento marino formadas por olas en los antiguos lechos marinos someros. Son buenos indicadores de zonas próximas de bioturbación donde son frecuentes huellas de invertebrados y a veces de vertebrados como los dinosaurios.

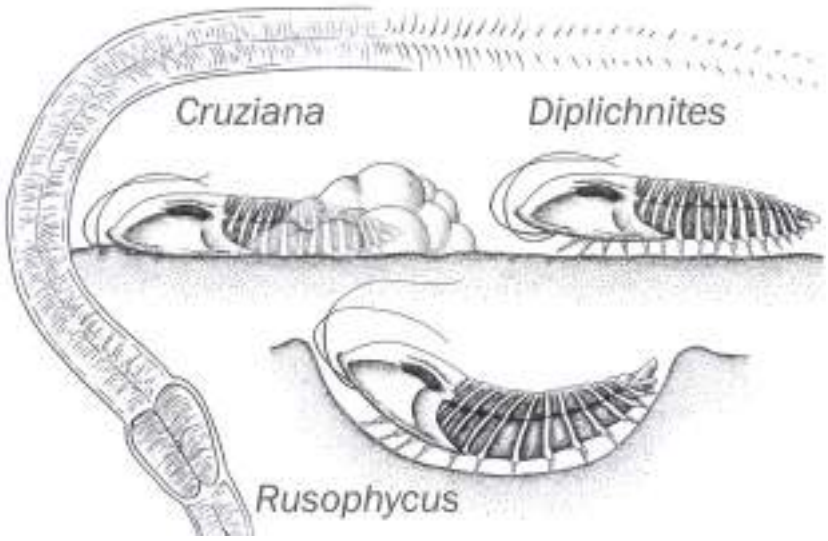


Figura 28 Cruziana. Fuente: Voyage l`Ameriue Merid, 2025

Figura 29 Ondulitas.

4.2. ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES

4.2.1 Diagnóstico paleontológico

Corresponde al registro e identificación en campo de áreas con potencial paleontológico, a través del análisis de las rocas y los sedimentos existentes en la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

Este trabajo fue desarrollado por el Dr. Mario Suárez y el Arq. Omar Medina en la gestión 2022, donde se identificó áreas potenciales o sitios paleontológicos para su registro, para posteriormente llevar a cabo el seguimiento a los trabajos de excavación y movimiento de tierra en la construcción de la carretera Doble Vía Sucre–Yamparáez y el eventual rescate de material fósil que pudiera registrarse y que permita su traslado y protección, si fuese el caso.

Figura 30 Trabajo de campo en la búsqueda de material fósil como parte de la construcción de la Doble Vía Sucre–Yamparáez.

Los resultados de este proceso permitieron establecer áreas sensibles que fueron monitoreadas con mayor precisión para su resguardo.

4.2.2 Monitoreo

Es el control constante durante la ejecución de la obra, inspeccionando todo trabajo desarrollado en las áreas determinadas con movimientos de tierra, al igual que en el componente arqueológico.

Para esta labor se elaboraron fichas de monitoreo paleontológico que permitieron contar con un detalle de todas las actividades de monitoreo realizadas en el proyecto.

En algunas áreas, donde se identificó evidencia paleontológica, se procedió con el registro de los mismos. Durante este proceso se realizaron levantamientos de algunas muestras, en sectores donde era necesaria su recolección.

Sin embargo, en el caso que la obra no afectaría la evidencia paleontológica del lugar, solo se procedió con el registro de los mismos.

Figura 31 Trabajo de monitoreo durante la ejecución de la obra.

4.2.2.1 Excavación paleontológica.

Es el proceso de extracción de muestras en subsuelo, de forma metódica y sistemática, realizando una identificación de los sedimentos en los que se encuentra la evidencia paleontológica.

Este procedimiento se inicia con la georeferenciación y delimitación del lugar a través de unidades de excavación.

Posteriormente, se realizó el registro de alturas de las muestras in situ para contar con la profundidad y finalmente se procede con su levantamiento a través de

cortes en la roca; es decir que las mismas no son extraídas de forma aislada para la integralidad del mismo.

El uso de picotas, cincel y martillo es imprescindible, con estas herramientas se realiza una canaleta alrededor del fósil a obtener y golpear con fuerza moderada, inclinando ligeramente el cincel en dirección al fósil.

Figura 32 Trabajo de monitoreo durante la ejecución de la obra.

4.2.3 Recolección de material paleontológico.

Al momento de realizar el levantamiento de las muestras o las rocas con presencia de restos paleontológicos se procede con la envoltura de las mismas en papel tissue.

Se realiza un registro con el llenado de una etiqueta con datos específicos como número de unidad de excavación, tipo de muestra, unidad estratigráfica, fecha y progresiva.

Posteriormente, son registradas en un inventario y depositadas en cajas o cestos (si la roca es demasiado grande). Para el uso de cajas, estas se preparan con espuma de polipropileno, material de embalaje que elimina la humedad y es resistente a impactos.

Figura 33 Uso de cajas y cestos para el resguardo del material paleontológico inventariado.

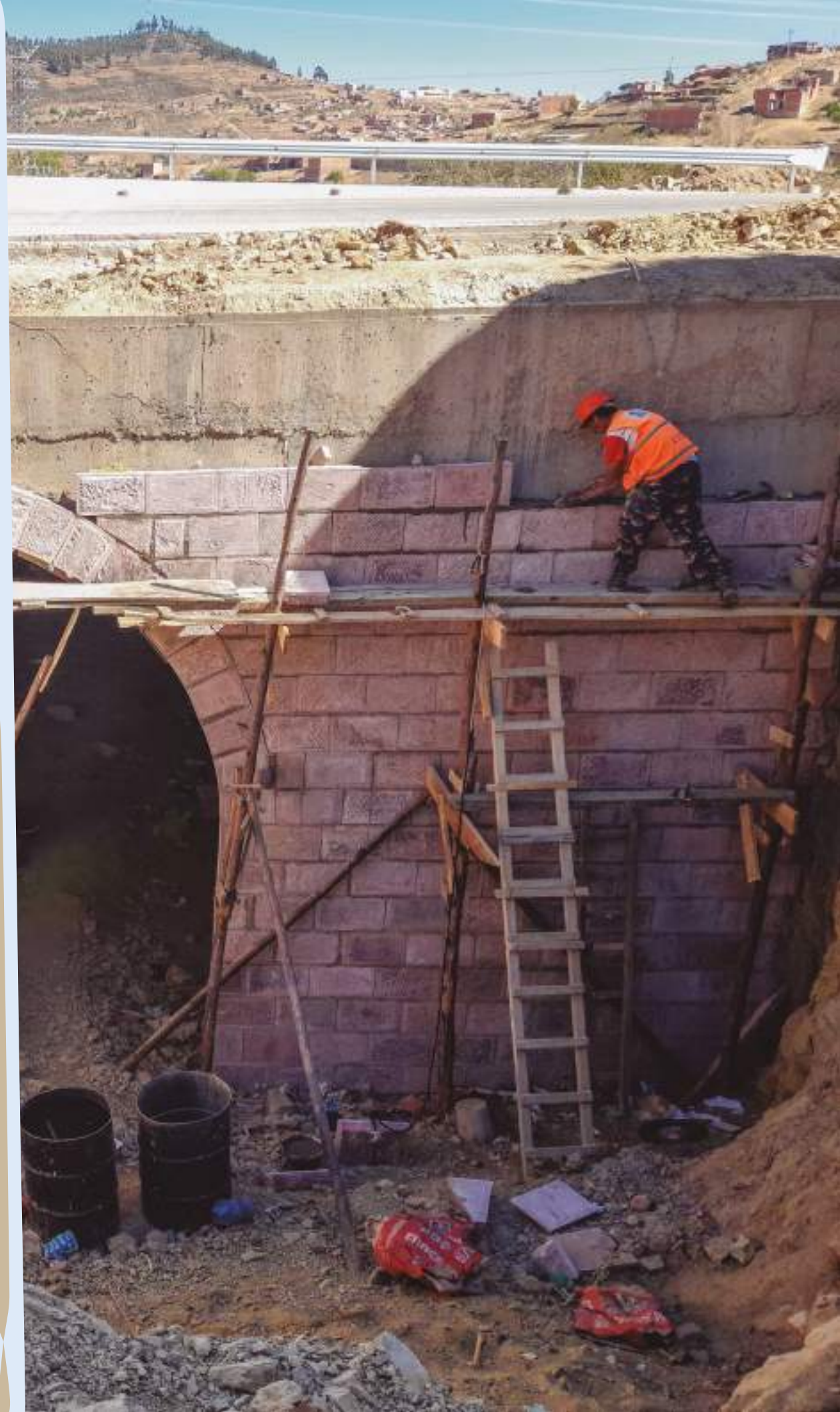
4.2.4 Limpieza, registro y codificación

El proceso de limpieza en las muestras paleontológicas ha sido en seco, es decir, que no se utilizó agua para su limpieza.

Este procedimiento fue aplicado considerando el estado de conservación de la muestra y las características de la roca en la cual se encontraba la muestra.

Se realizó un registro fotográfico y se amplió la descripción de las mismas en las fichas de registro.

La codificación se realizó en roca, no sobre la muestra con adhesivo Micropore. También se coloca la codificación después de la envoltura que se realiza a la muestra, sobre el papel tissue.



CAPÍTULO 5
TÉCNICAS Y MÉTODOS APLICADOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA BÓVEDA

5.1. LA BÓVEDA: SU UBICACIÓN, VALORACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La bóveda se encuentra emplazada en la progresiva 340+580 de la Doble Vía Sucre–Yamparáez. Dentro del diseño carretero se presenta tramos correspondientes a la línea férrea Sucre – Tarabuco, siendo un testigo silencioso de ese pasado que pretendía llevar a Bolivia a un nuevo futuro, pero, por cuestiones políticas, los proyectos de las líneas férreas en todo el país, quedaron inconclusos en su gran mayoría y muchos de los tramos fueron abandonados, claro ejemplo es la vía férrea de Sucre – Tarabuco, línea que fue terminada y utilizada durante la primera gestión del presidente Germán Busch.

Se puede observar en los alrededores de la bóveda de la progresiva 340+850 que aún quedan algunos vestigios de los rieles de esta línea férrea, que partía de la ciudad de Sucre, desde la estación del parque Bolívar hasta la localidad de Tarabuco[16], comunidad de gran relevancia por su feria rural[17].

Mapa 10 Trazo vial. Progresiva 340+850

16 Tarabuco es capital de la provincia de Yamparáez en el departamento de Chuquisaca. Es conocido como el hogar de la cultura Yampara. La Villa de Tarabuco fue fundada por orden del virrey Francisco de Toledo el 29 de junio de 1578 aprovechando la existencia de una vieja población quechua, llamándose San Pedro de Montalbán de Tarabuco por habérsela puesto bajo protección del santo de la población española de Montalbán.

17 Las familias Yampara llegan cada domingo desde sus comunidades rurales a la plaza de Tarabuco para llevar sus productos al mercado. Los domingos se realizan intercambio de alimentos, productos agrícolas, vestimenta, animales, etc.

Los perfiles urbanos mantienen el paisaje natural que está siendo poco a poco modificado por las nuevas urbanizaciones; esta creciente ocupación urbana se debe en gran medida a la ampliación de la Red Vial Fundamental dentro de la Diagonal Jaime Mendoza.

Figura 34 Panorámica del entorno Este, donde se emplaza la bóveda

Figura 35 Panorámica del entorno Oeste, donde se emplaza la bóveda.

Mapa 11 Vista aérea del sector de la bóveda mostrando el crecimiento urbano.
Fuente: https://satellites.pro/mapa_de_Bolivia#-19.091883,-65.214039,18

Mapa 12 Mapa de vegetación correspondiente al tramo.

Para su valoración citaremos la ley 530 de Patrimonio Cultural Boliviano de acuerdo al Artículo 4 (definiciones) inciso 13, se define como Patrimonio Industrial:

> *"...Corresponden al conjunto de los bienes culturales muebles e inmuebles de la era industrial que poseen un valor histórico, tecnológico, social, arquitectónico o científico. Está compuesto por los edificios y maquinaria, talleres, molinos y fábricas, minas y sitios para procesar y refinar, almacenes y depósitos, lugares donde se genera, se transmite y se usa energía, medios de transporte y toda su infraestructura, así como los sitios donde se desarrollan las actividades sociales relacionadas con la industria, tales como la vivienda, el culto religioso y la educación".*

Asimismo, el inciso 21 indica la Presunción de Cualidad de Patrimonio Cultural.

> *"...Es la presunción jurídica que, de acuerdo a procedimiento, otorga la potencialidad de cualidad a los bienes culturales, inmateriales y materiales, que no hayan sido expresamente declarados pero que, por su valor histórico, arquitectónico, eclesiástico, religioso, etnográfico, documental, paleontológico, arqueológico, artístico, científico, tecnológico, paisajístico y social, podrían ser considerados como Patrimonio Cultural".*

El Decreto Supremo 24177 del 8 de diciembre de 1995 declara Patrimonio Cultural en su Art. 6, estableciendo que los bienes de ENFE no afectados al servicio público ferroviario son patrimoniales de esta Empresa, que debe ejercer acciones legales para su administración, disposición, conservación y recuperación.

Es en este entendido, se consideró la bóveda de ENFE como patrimonio cultural de Sucre, por su cercanía al municipio y a su administración territorial, convirtiéndolo en un bien de valor patrimonial. La bóveda funcionó inicialmente como túnel de paso, posteriormente, fue sufriendo una serie de alteraciones (añadidos, ensanches y ampliaciones) para formar parte de una vía como la carretera. Sin embargo, su estructura continua como parte de la memoria histórica del país y es bajo ese entendido que se plantea la conservación de la misma.

Figura 36 Fotografía del ingreso Este de la bóveda.

Figura 37 Fotografía del ingreso Oeste de la bóveda.

En la actualidad, esta bóveda cuenta con 3 secciones claramente definidas por la materialidad, es así que se puede distinguir claramente los procesos constructivos realizados en el tiempo y que actualmente forman parte de su historicidad. Siendo la primera sección, la parte original que conserva la estructura conjuntamente con la mampostería de piedra labrada con juntas de mortero de cal – arena.

En la segunda sección (ensanche) se observa las bazas primigenias hasta la altura del salmer (primera dovela) y de ahí parte con la misma conformación geométrica la bóveda de hormigón armado.

Por último, se observa la ampliación de hormigón armado, la cual sigue la misma conformación formal, geométrica y morfológica, conservando de esta manera la forma y la espacialidad de la bóveda primigenia. En esta sección el encuentro de las dos tipologías es respetada por un retranqueo que claramente divide lo nuevo de lo original, como lo indican las cartas internacionales y las teorías científicas de restauración.

En la cara frontal que da hacia el Oeste contamos con la fachada principal, la misma que presenta un arco de medio punto el cual cuenta con un arranque de 4.80 m, y una flecha de 2.41m a partir del salmer, el cual cuenta con una altura de 2.93 m. Por encima de la piedra clave, se encuentra una pieza lítica tallada con la inscripción ECSC 1938.

Esta pieza señala posiblemente el año de la conclusión del tramo férreo y la conclusión de la bóveda de cañón corrido de mampostería de piedra labrada (arenisca roja) con morteros de cal- arena.

Figura 38 Cara Oeste de la bóveda con el año de construcción original.

El intradós[18] de la bóveda presenta tres secciones, una de piedra labrada y las otras dos de hormigón armado y ensanche conserva la forma de la cimbra de madera dejando en su acabado las estrías del encofrado; al contrario de la ampliación actual, que cuenta con un acabado fino y liso. El trasdós cuenta con relleno de tierra que actualmente soporta la carretera de pavimento rígido.

En el remate de la vía se contaba con una pieza de piedra trabajada con una terminación boleada, que permitía la transición de los elementos pétreos y que servía de protección ante los agentes climatológicos.

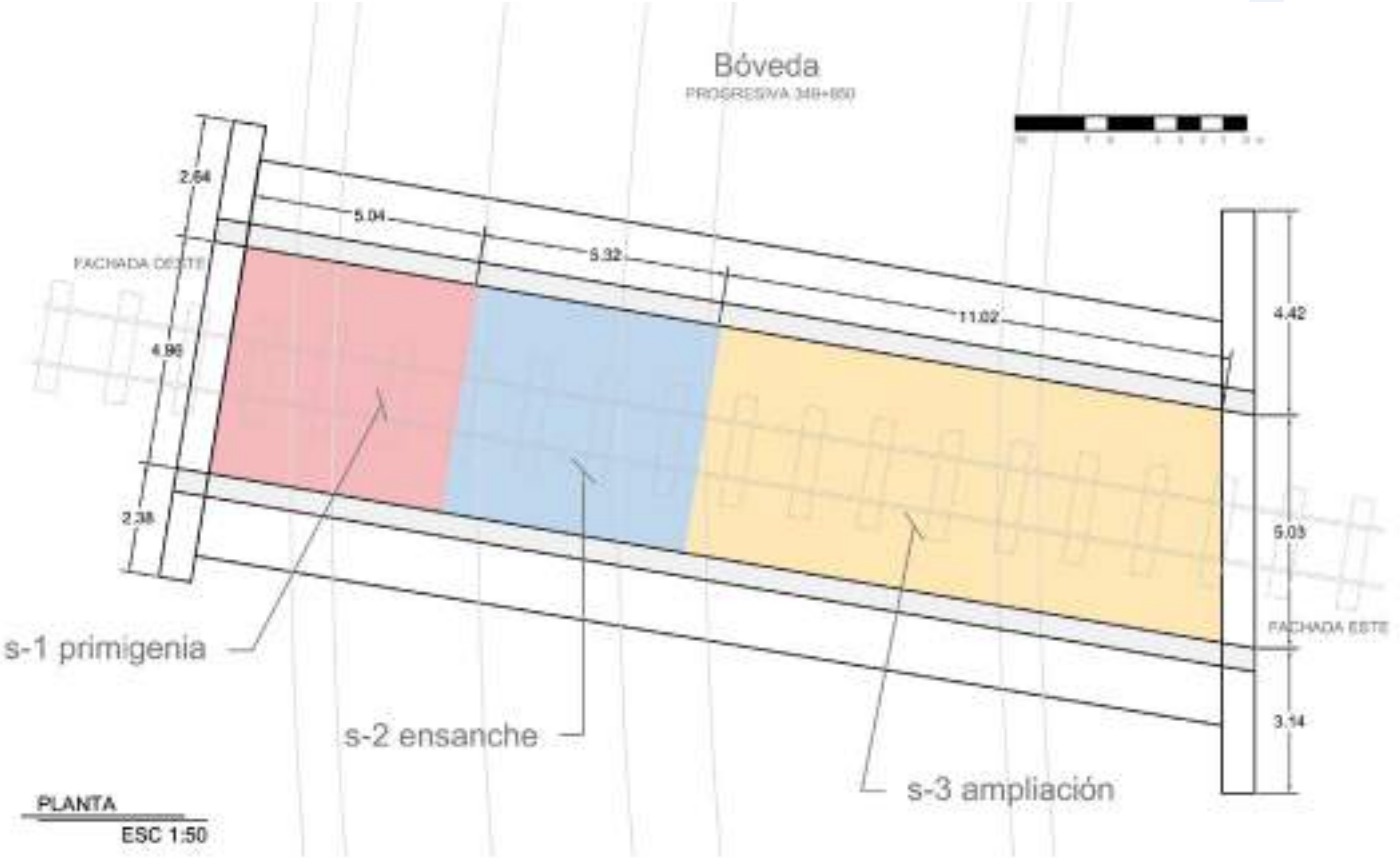
5.2 EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA BÓVEDA.

La bóveda de mampostería de piedra cuenta con 3 secciones claramente diferenciadas y que forman parte de las etapas históricas de la misma, estas etapas exponen los diferentes acrecentamientos que ha sufrido este bien ingenieril, el cual responde a la ampliación de la carretera.

En una primera etapa (***primigenia***) se observa la sección de piedra labrada original de 1938 en un estado de conservación bajo, debido a la presencia de sales, de mortero de cemento en juntas y secciones faltantes. La segunda sección (***ensanche***) contempla una adición en la parte superior de la bóveda sobre las bazas de piedra de hormigón armado; esta sección presenta un estado de conservación regular en la parte del hormigón y mala en las bazas, debido a la presencia de sales costras negras por la presencia de sulfatos y azufres y una constante presencia de humedad muy focalizada.

Por último, la tercera sección (***ampliación***), que responde a una ampliación actual de hormigón armado, esta en un estado de conservación óptimo.

18 Término arquitectónico que designa a la superficie interior, cóncava de una bóveda o un arco (Bails, 1982).



Plano 1 Plano de las secciones de la bóveda.

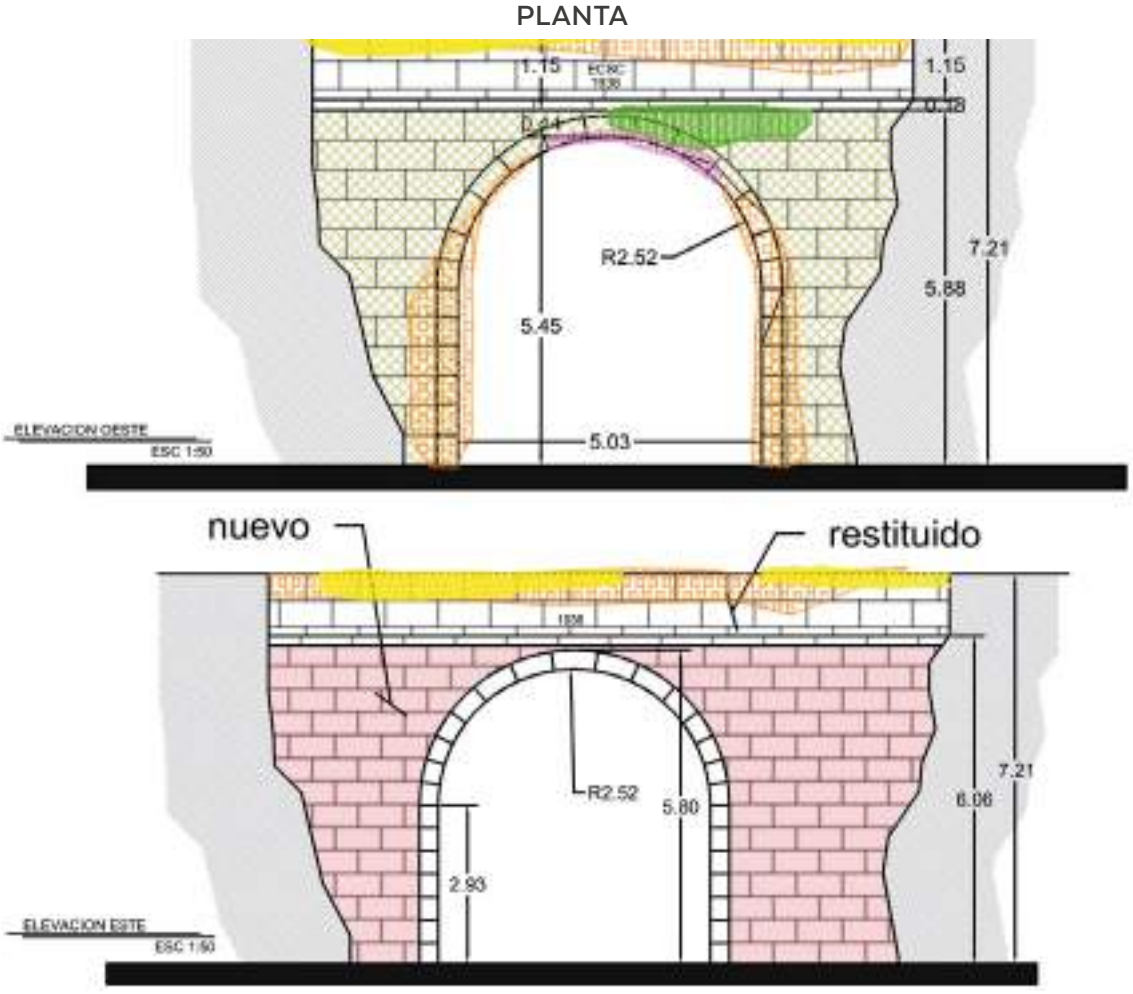
En la cara Este se cuenta con una restitución de la fachada de la bóveda, con la recuperación de la estética con piezas de piedra roja y la inserción de piezas originales de las últimas dos hileras, las cuales contiene la datación en alto relieve (tallada).

La antigüedad de la bóveda data aproximadamente del periodo de la postguerra del Chaco, cuando se inició la construcción del ferrocarril hacia Santa Cruz.

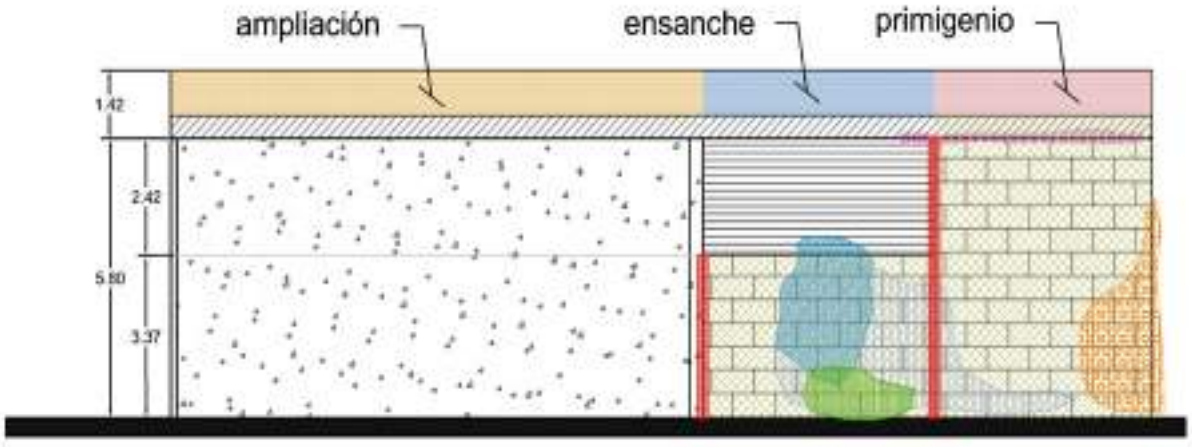
Un detalle que define el año de edificación de la bóveda es una inscripción en la cara frontal del arco central, la misma que señala el año de construcción e iniciales; ECCS 1938.

Posteriormente se utiliza la parte superior de la bóveda como parte fundamental del tramo carretero Sucre - Tarabuco ampliando esta edificación patrimonial.

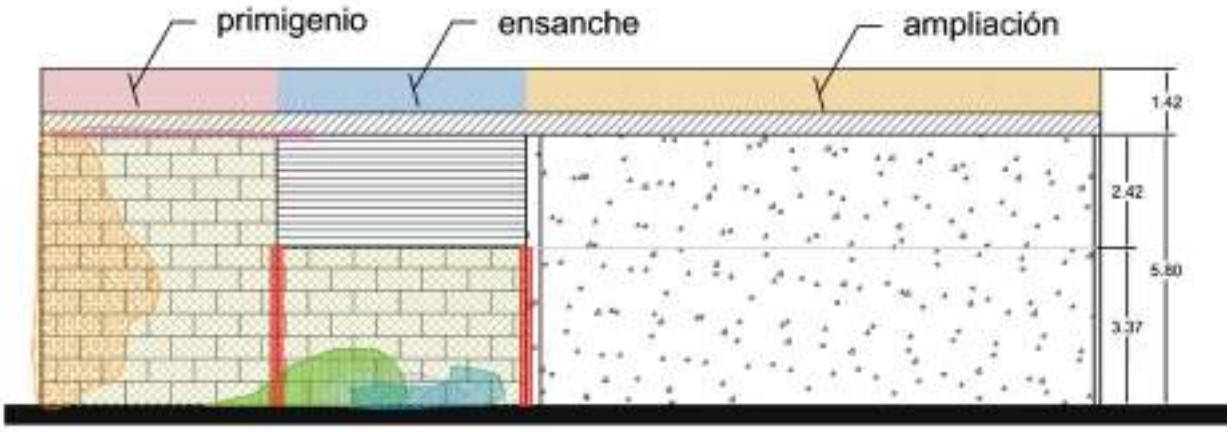
Finalmente, con la construcción de la Doble Vía Sucre – Yamparáez se amplía nuevamente la bóveda para dar continuidad a la Red Vial Fundamental.



Plano 2 Plano de levantamiento patológico



Plano 3 Corte sección – B



Plano 4 Corte sección - A

Es por ello, que el Proyecto considera no solo la revalorización de la bóveda como elemento arquitectónico ingenieril, sino que integra el mismo a la nueva vía carretera ampliando la profundidad para los criterios de la restauración estética de Viollet le Duc[19] y los criterios científicos de Gustavo Giovannoni[20]. Por lo que, el Proyecto en todas sus fases considera la conservación como la alternativa idónea para la preservación y puesta en valor de este patrimonio industrial olvidado.

Es así que el objetivo central es preservar, conservar y realizar trabajos de consolidación en la mampostería de la bóveda de piedra labrada la cual es vestigio del sistema ferroviario de Sucre Tarabuco.

Como objetivos específicos se consideró los siguientes criterios y valoraciones técnicas;

1. El diagnóstico del estado de conservación mediante métodos científicos, críticos – analísticos para la formulación de terapéuticas adecuadas a su estado.
2. La recuperación y restitución de la cara Este, por medio del retiro de las piezas líticas mediante anastilosis para su inserción en el tramo de ampliación.
3. La limpieza de las piezas líticas para la eliminación de elementos nocivos e invasivos.
4. Eliminación de sales mediante técnicas no invasivas que permitan la extracción de las eflorescencias mediante procesos químicos – mecánicos.
5. Consolidación química de las piezas líticas que forman parte del sistema constructivo de la bóveda de mampostería de piedra.

En base a estos objetivos se realizó la intervención de la bóveda de acuerdo a los procesos de rehabilitación donde se enfatiza que esta debe partir de condicionantes que garanticen la realidad

19 EUGÈNE-EMMANUEL VIOLLET-LE-DUC (París, 27 de enero de 1814-Lausana, 17 de septiembre de 1879), fue un arquitecto, arqueólogo y escritor francés. Famoso por sus "restauraciones" interpretativas de edificios medievales. Se dedicó principalmente a la restauración e invención de conjuntos monumentales medievales. Sus restauraciones buscaron mejorar el estado original del edificio, con un interés centrado más en la estructura y en la propia arquitectura que en los elementos decorativos.

20 GUSTAVO GIOVANNONI (Roma, 1 de enero de 1873 - Roma, 15 de julio de 1947) fue un arquitecto, ingeniero italiano, historiador, crítico de arquitectura y urbanista. Da Ojetti fue considerado el "mayor conocedor" de la historia de la arquitectura italiana, se sitúa entre la corriente arqueológica, partidaria de mantener el estado actual del monumento, y la restauración estilística, que apuesta por la restauración de un hipotético estado original. Giovannoni fundamenta las obras de consolidación y mantenimiento que pueden realizarse mediante el uso de técnicas modernas, sin perder nunca de vista el respeto por todas las partes. Su método consiste en prever las posibles intervenciones de restauración: consolidación, anastilosis, liberación, terminación e innovación.

construida y de su carácter industrial, por ello, la rehabilitación nace de la premisa de lo construido, es decir a partir del valor original y de lo existente.

El Proyecto de conservación abarcó dos fases: la primera preventiva, donde se realiza transformaciones, modificaciones constructivas y funcionales, respetando los valores esenciales de las piezas originales que fueron afectadas en la ampliación y que a pesar de un empotramiento nuevo que responde a la restauración estilística, cuenta con un proceso de reinserción mediante la anastilosis.

Los estudios realizados a la estructura y comportamiento de la bóveda permiten concluir que esta edificación cuenta con un estado de conservación regular. En la segunda fase se consideró apropiado desarrollar un análisis de acuerdo a los diferentes ensanches y ampliaciones que tuvo esta edificación a través del tiempo y que denominamos anteriormente secciones.

La ***primera sección*** (origen) de 1938 presenta un estado de conservación malo, debido a la presencia de sales de mortero de cemento en juntas y secciones faltantes. Esto debido a las distintas refacciones y /o mantenimientos realizados por los comunarios, los cuales emplearon el cemento como material de consolidación. Esto llevo a que los ácidos de azufre, así como los ácidos sulfúricos de la combinación del cemento, la tierra y el dióxido de carbono del ambiente, llegaran a degradar la piedra. Por otra parte, como se observó en el análisis de vientos mantiene un promedio de 10 a 13 km/h. lo que lleva a que la erosión eólica, por el movimiento de las partículas de polvo sea más agresivo en las caras de la bóveda como en las bazas y en algunos sectores cercanos a los ingresos.

La ***segunda sección*** (ensanche) contempla una adición en la parte superior de la bóveda, sobre las bazas de piedra, de hormigón armado, esta sección presenta un estado de conservación regular en la parte del hormigón, y mala en las bazas debido a la presencia de sales, costras negras por la presencia de sulfatos y azufres y una constante presencia de humedad muy focalizada.

Esto debido a las filtraciones del terreno en la parte superior, y el desgaste continuo del asfalto en su momento, el cual permitía el ingreso de agua pluvial, pero no admitía su evaporación manteniendo constantemente los niveles de humedad, mostrándose estas lesiones en puntos muy focalizados tanto en la bóveda (intradós) como en las paredes laterales.

Por otra parte, se puede observar que los niveles de temperatura son relativamente elevados en el día de 20 a 22° C, con una baja brusca en las noches de 6 a 3 ° C. Asimismo, la vegetación que rodea el bien patrimonial, permite una condensación que va ocasionando una humedad relativa en este punto de 12 a 20%, siendo que, en la región, la humedad relativa no pasa de 10%, este aumento de la humedad va afectando parcialmente a las bazas de piedra de la bóveda.

La ***tercera sección*** (ampliación), que responde a una ampliación de hormigón armado reciente. En su fachada (lado lateral este), fue restituida con un nuevo material lítico, del mismo tipo (arenisca roja), sin embargo, se cuenta con una inserción de piezas originales de las últimas dos hileras, las cuales contiene la datación en alto relieve (tallada).

Estas piezas que presentan rastros de mortero de cal-arena también presentan restos de mortero de cemento.

La cara Oeste, la misma que se mantiene con el carácter primigenio no fue alterada y mantiene los rasgos de autenticidad, así como las piezas talladas de datación y los remates superiores que marcaban la línea terrestre. Esta sección presenta un estado de conservación regular, por la erosión eólica y la exposición a los agentes climatológicos.

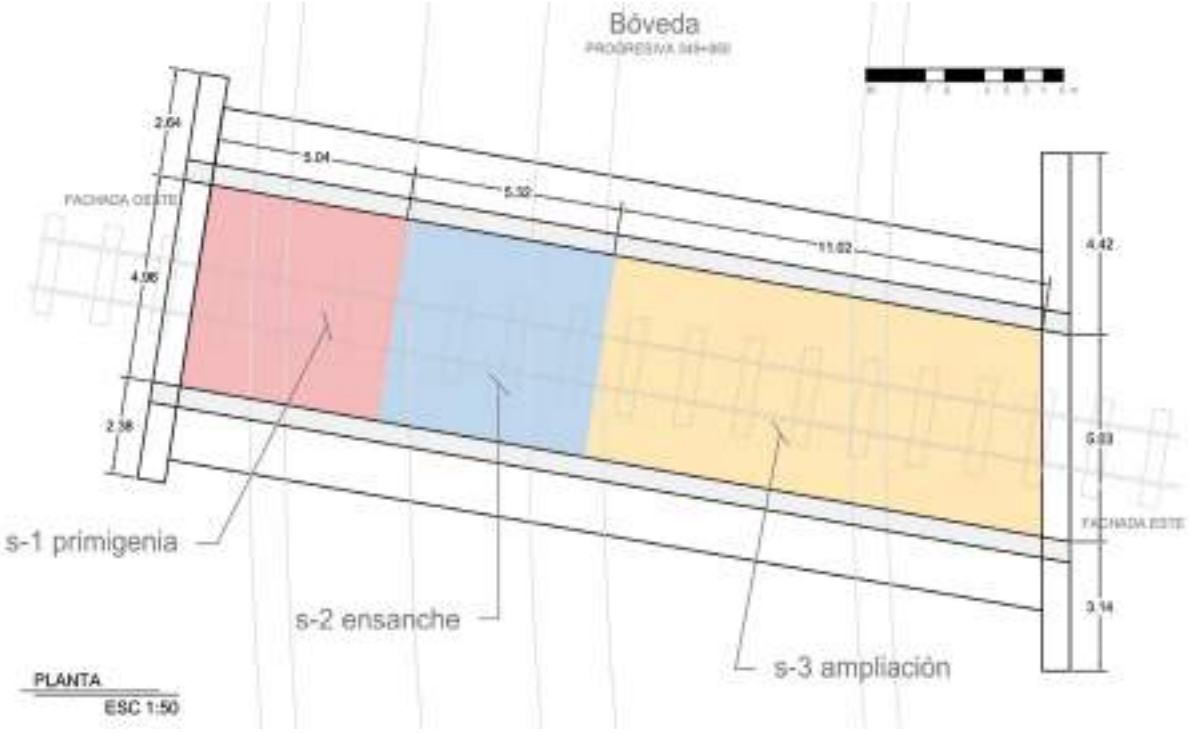
Las características identificadas fueron obtenidas a través de un mapeado realizado a detalle y desarrollo de planos presentes a continuación.

FACHADA OESTE PRIMERA SECCIÓN ENFE.

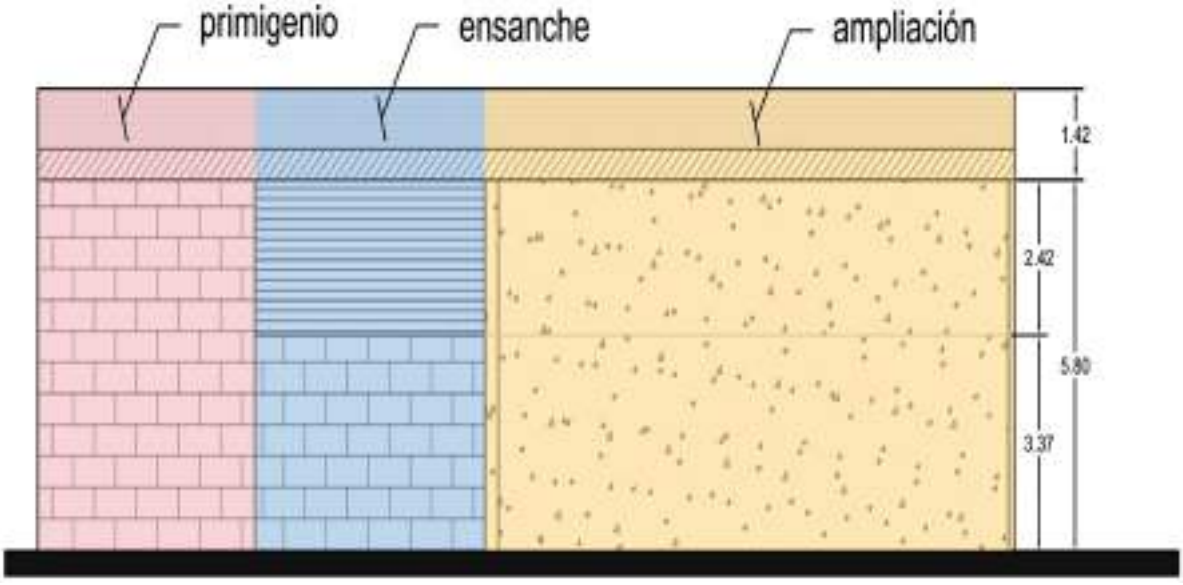
Figura 39 Detalle constructivo de la bóveda en su conjunto.

FACHADA ESTE PRIMERA SECCIÓN ENFE.

Figura 40 Detalle constructivo de la bóveda en su conjunto.



Plano 5 Planta de la bóveda señalando las secciones



Plano 6 Sección de la bóveda identificando las secciones

5.6 METODOLOGÍA DE CONSERVACIÓN CURATIVA DE LA BÓVEDA DE ENFE.

El Proyecto consideró la recuperación formal y morfológica de los elementos líticos, que son esenciales para la concepción estética y artística del bien cultural; por otra parte, la recuperación estructural, va a tener un uso muy diferente del que fue creada; una nueva función y una alternativa para su preservación y puesta en valor.

El Proyecto se enfocó en:

- Conservación de elementos estructurales y constructivos singulares.
- Conservación de materiales y sistemas constructivos.
- El espacio industrial como valor por mantener.
- La imagen global de lo construido.

Las transformaciones que plantea son capaces de asumir el carácter original de lo edificado, obteniendo la funcionalidad sobre todo de los valores estéticos e históricos.

Las especificidades de este tipo de construcciones requieren el planteamiento de terapéuticas idóneas, que hagan presente y explícita la realidad de otras épocas y momentos.

Si bien a lo largo de la historia y las diferentes culturas, la conservación de sus huellas materiales es generalmente funesta, pero, por otro lado, y como señala Bozzano (2017), durante siglos la "reutilización" de obras de valor ha impulsado la mayor parte de las intervenciones, constituyendo la misma la acción primaria del conservar.

A partir de ello, los edificios han sido readaptados o rehabilitados a las nuevas demandas y necesidades cambiantes de las distintas generaciones. Sin embargo, muchas veces estas intervenciones se desarrollan sin una base teórica preestablecida, tomándose en escasas oportunidades conciencia de los valores que se están rescatando al tratar de "mantener su función tanto física como espiritual". De esta manera, estas intervenciones se pueden calificar como esencialmente empíricas.

Gustavo Giovannoni creador de la corriente del Restauro científico, señala que las actuaciones y posiciones teorías están ligada a las valoraciones de los aspectos ambientales y contextuales. En este sentido, enuncia el interés por la conservación y proclama que el bien patrimonial no se puede considerar al margen de su ambiente.

La conservación de los bienes en cuanto a la importancia de restaurarlos en forma integral y no limitarse sólo a una sección, supone cinco posibles tipos de intervención:

1. Consolidación.
2. Recomposición (anastilosis).
3. Liberación (si bien la desestima).
4. Completamiento.
5. Innovación.

La articulación de los principios modernos demanda una buena gestión de los recursos, un juicio firme y un claro sentido de las proporciones y, sobre todo, el deseo y la dedicación necesarios para asegurar la supervivencia de esa herencia cultural. La conservación debe concentrarse en la lucha contra los factores de alteración, especialmente aquellos antropogénicos y combatir los residuos de los procesos industriales y reducir así la contaminación de todo tipo, y minimizar los daños.

La prevención de los procesos de deterioro constituye un gran desafío. Sólo a través de la comprensión de los mecanismos de alteración de los materiales pétreos y de los procesos de deterioro de las estructuras de las que forman parte, podemos prolongar la vida de la bóveda de mampostería pétrea.

Figura 41 Trabajos de construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez

Sin embargo, debe partirse de la base de que su deterioro es resultado de la naturaleza y que sólo podemos ralentizar dichos progresos degradativos.

Ninguna propuesta de conservación debe ejecutarse hasta que la misma no haya sido analizada y evaluada a la luz de objetivos claramente establecidos por adelantado, previo planteamiento del modo de alcanzarlos.

Antes de que los trabajos se inicien deberán resolverse las dificultades y contradicciones estéticas e históricas que puedan existir. Se deberá incluir una planificación condicionada, evitando aquellas basadas en esquemas demasiado ambiciosos.

Es entonces cuando se debe decidir la intervención mínima a fin de lograr una continuidad en la política de conservación y una consistencia en su tratamiento artístico, por lo que se contempla tres características a considerar de este patrimonio edificado.

La primera corresponde a la forma de la estructura total; la segunda a los elementos estructurales y finalmente la tercera a los materiales con que están elaborados las partes componentes, especialmente la piedra.

La conservación implica hacer intervenciones a varias escalas y niveles de intensidad determinadas por el estado de deterioro del bien patrimonial, las causas de degradación y el entorno que rodea al mismo. En las intervenciones deberá respetarse, tanto como sea posible, el carácter y la integridad de la estructura original.

También deberán utilizarse, en la medida de lo posible, materiales similares a los primitivos. Si fuese necesario emplear otros diferentes, sus características físicas deberán ser similares a aquellas de los materiales originales, particularmente en lo referente a la porosidad y permeabilidad. Se debe evitar introducir, en la estructura, elementos de excesiva resistencia o rigidez (como los morteros de cemento Portland). Se debe tener en mente el objetivo final y los principios y reglas de la conservación, especialmente aquella de que una intervención efectiva mínima es siempre la mejor.

Es en este entendido, que la Intervención se enfoca en las dos partes principales: la primera, la exterior, con la consolidación y limpieza de la fachada Oeste, y la restitución y consolidación de las hileras de la fachada Este y los trabajos de conservación, limpieza y consolidación del interior de la bóveda.

Figura 42
Panorámicas del interior y exterior de la bóveda.

Figura 43
Panorámicas del interior y exterior de la bóveda.

5.3.1 Primera etapa – fachadas principales.

En una primera fase se realizó la remoción de las juntas de cemento añadidas a lo largo de la vida útil de la estructura industrial, para ello se removió todo elemento de cemento en juntas y en partes de la misma piedra, las cuales fueron rellenadas para devolver la volumetría. Una vez realizado este punto se procedió a la limpieza mecánica de las piezas líticas y a la limpieza en húmedo, retirando las sales, el hollín y otros elementos añadidos que alteren la estética del bien. Una vez realizada la limpieza se realizó su consolidación y la reposición de las juntas con morteros compatibles.

Con respecto a la reposición de secciones faltantes se procedió con el rellenado con mortero de cal- arena solamente dejando lisa la superficie faltante para su diferenciación.

En el caso del parapeto se procedió a sacar un molde de la moldura faltante para posteriormente obtener un repuesto con el mortero, enfrentando los agentes climatológicos.

En el caso de la fachada se repondrá las piezas originales mediante anastilosis en el nuevo sector previamente instalada a la nueva cara de la fachada, con piezas nuevas. Una vez instaladas las piezas se procede a realizar una limpieza mecánica y química en seco y húmedo para posteriormente consolidar las piezas originales.

Figura 44 Fachada lateral

Figura 45 Fachada lateral

5.3.2 Segunda etapa – interior de la bóveda.

Se procedió de igual manera que con la fachada, a la remoción de las juntas de cemento y elementos añadidos en las piezas líticas, posteriormente se realizó la limpieza de las costras negras en el intradós y los muros laterales, en los lugares de las uniones con el nuevo material. Después se efectuó el colocado de un mortero de arena y cal dilatador para evitar las fisuras y los movimientos mecánicos que a la larga puedan lesionar las piezas líticas fracturándolas o laminándolas.

Una vez retirado todos los elementos añadidos, se realizó la limpieza mecánica y húmeda en toda la superficie de la piedra. En los lugares puntuales donde se observó la presencia de microorganismos se hizo la limpieza con hipoclorito de sodio, para su desinfección dejando secar entre aplicación y aplicación, hasta su consolidación final.

En el caso de las costras negras estas fueron removidas mecánicamente con cepillos de cerdas duras de plástico hasta no dejar rastros de las mismas, una vez retirado todo este material, se procedió con la limpieza en húmedo y la consolidación de los sectores afectados. Para las manchas de salinidad y eflorescencias en los muros, se aplicó un empapelado con celulosa neutra, esperando hasta que las sales sean absorbidas por la celulosa. Posteriormente se procedió a su consolidación.

Figura 46 Fotografía del interior de la bóveda

En el caso del suelo de la bóveda, se realizó la limpieza y dejó en evidencia la vía férrea, la misma que simplemente fue barrida para su exposición final, como parte de la memoria ferroviaria de la bóveda.

PARTE 3

RESULTADOS

CAPÍTULO 6.
ARQUEOLOGÍA

6.1 PREMISAS DE LA OCUPACIÓN YAMPARA A TRAVÉS DEL REGISTRO ARQUEOLÓGICO

Las primeras referencias sobre material cultural prehispánico en Chuquisaca fueron realizadas a través de reportes y registros que se produjeron a inicios del siglo XIX. Bennett (1936) establece que en Chuquisaca se reportan muestras de urnas guaraníes, (material identificado como no inca) y fortalezas de tipo inca. De la misma manera Nordenskiold (1917) hace referencia a este tipo de material relacionado con lo guaraní.

Así también, Bennett (1936) hace mención de sitios arqueológicos en Chuquisaca, como ser Incahuasi, Santa Elena, Culpina, Parapeti y Pilcomayo, los cuales fueron inicialmente identificados por Nordenskiold (1917) y Métraux (1933). (Lima 2000, 98).

De acuerdo a Lima (2000), los estilos cerámicos identificados por Bennett (1936) son de origen guaraní, yura o uruquilla.

Si bien la referencia etnohistórica considera una población Yampara, reconocida durante la época colonial e Inca, no logra constituirse materialmente hasta Ibarra Grasso (1940).

Ibarra Grasso (1965) formaliza el término Yampara basándose en las fuentes coloniales, en especial, la crónica de Garcilaso de la Vega quien hace referencia a este grupo como "Yamparáez", donde menciona que su territorio comprende la antigua provincia de Yamparáez, hoy subdividida en Yamparáez y Oropeza, en donde se hallan situados la ciudad de Sucre, Yotala, Tarabuco, Quila, Yamparáez, etc (Lima 1993).

Sin embargo, las referencias arqueológicas sobre la ocupación de los Yampara se inician con las expuestas por Ibarra (1940), quien establece algunos estilos cerámicos para lo Yampara, como ser Yampara Clásico o Yampara Presto Puno, etc.

Figura 47 Estilos de cerámica Yampara. Fuente: Museo Antropológico, s.f.

La diversidad cultural prehispánica existente en el norte de Chuquisaca es explicable a partir de aspectos sociales, económicos y por ende desarrollo político..., pensamos que uno de los referentes base en Chuquisaca para la cultura Yampara es el trabajo de Lima (2000), quien enfatiza en realizar un estudio basado en un análisis comparativo entre los datos etnohistóricos y el registro arqueológico, donde se pretende estudiar si evidentemente la región de Quila Quila fue capital de la parcialidad inferior.

Los resultados obtenidos en su investigación permiten considerar que la cultura Yampara, no necesariamente corresponde a un desarrollo único y estático; en realidad permite visualizar una dinámica cultural que es tangible por la variabilidad de estilos cerámicos.

> *La diversidad cultural prehispánica existente en el Norte de Chuquisaca es explicable a partir de aspectos sociales, económicos y por ende desarrollo político..., pensamos que su posición ecológica hizo parte –a las poblaciones locales- de una red de intercambio regional entre las tierras altas y las tierras bajas. Este intercambio de productos, comestibles en algunos casos y de artefactos en otros, produjo un fluido movimiento de patrones culturales (Lima 2000, ibid. 150).*

La identificación de diferentes estilos cerámicos en Quila Quila corresponden a Yura, Yura Foliáceo, Huruquilla, Mojocoya, Tihuanaco, complejo cerámica altiplánica, Inka, tierras bajas, Yampara y complejo norte Potosí (Lima 2000, 215- 225).

A partir de ahí, se desarrolló un incremento en las investigaciones arqueológicas en el departamento de Chuquisaca (Portugal 2008, Janusek 1997, Blom y Janusek 2005, Alconini y Rivera 2003, Parssinen y Siriainen 2003, Alconini, 2008, Rivera 2008, entre otros).

Esto permitió establecer un nuevo enfoque en la dinámica territorial local en esta región, que difiere a otros modelos de organización como ser el correspondiente en el altiplano norte o central estudiadas desde el formativo en adelante.

Portugal (2008) enfoca su área de investigación en cercanías de la ciudad de Sucre y alrededores, como Yotala y Azari, estableciendo fases en cuanto al estilo decorativo en la cerámica de acuerdo al área de estudio.

Sin embargo, revela un análisis en cuanto a la distribución de los sitios registrados en un área de estudio de 50Km^2 que abarca los alrededores de Yotala y tres sectores vecinos de la ciudad de Sucre: al Sud entre Kochis y Azari, al Norte en las cercanías del poblado de Ckatalla y al Oeste en la serranía entre el camino Sucre-Yotala y el Río Cachimayu (Portugal 2008, 43).

El estudio identifica la presencia de un asentamiento con estructuras circulares correspondientes a una ocupación local que presenta material cerámico definido Nina Nina (Portugal 2998, 41).

Corresponde a una aldea de 16 ha. con estructuras de planta circular y semicircular de 4 a 6m con un muro divisorio en dos sectores (Portugal 2008, 41). A través del material recolectado establece una cronología relativa estableciendo una ocupación desde el formativo superior hasta el periodo colonial temprano (600 d. C. – 1700 d. C) (Portugal 2008, 41).

Por otro lado, el trabajo realizado por Janusek (2008) establece para lcla una ocupación desde el Arcaico (5000- 8000 a.C.), Formativo (1800 a.C.- 600 d.C.), Periodo Mayu (600- 1000 d.C.), Periodo Moqo (1000- 1300 d.C.) Periodo Yampara (1300- 1540 d.C.).

En ambas investigaciones, Portugal (2008) y Janusek (2008) presentan una similitud en cuanto a la locación de los asentamientos que se concentran en terrazas aluviales, lomas y mesetas.

Janusek (2008) detalla que se pueden localizar áreas residenciales sobre plataformas, conformados de estructuras cuadrangulares con patios centrales y presencia de contextos funerarios bajo estructuras y áreas externas.

Una característica que llama la atención es que, en el caso de las cistas o urnas, estas pueden ser individuales o contener varios entierros. (Janusek 2008, 69).

En cuanto a los sitios con mayor extensión en Icla, corresponden asentamientos con densidad de población alta y nucleares. (Janusek, 2008).

Respecto a aquellos con posible actividad ritual, revela la presencia de un monolito natural de arenisca localizado cercano a la orilla del río Icla. (Janusek, 2008).

Lima (2000) también identifica lugares sagrados o apachetas de periodificación actual que se presenta en la zona de Quila Quila, donde se edifica una estructura cuadrangular de proporciones pequeñas.

Este tipo de elementos constructivos asociados a ritualidad es relevante por la coincidencia de algunos rasgos que se identifican en el área de trabajo.

Los trabajos efectuados en Chuquisaca, sobre la ocupación prehispánica, reflejan contrastes fundamentales entre la documentación etnohistórica y el registro arqueológico, en cuanto a la estructura organizacional y política de las sociedades locales, permitiendo identificar una variedad de asentamientos y pluralidad estilística material que no se ajusta a una estructura de organización como la existente en los Andes Centrales y que ha sido aplicada para la interpretación del desarrollo de Tiwanaku, o bien, para sociedades del intermedio tardío reconocidas como Señoríos Regionales.

La discusión arqueológica sobre el uso de este último término (señoríos regionales), ha generado un nuevo enfoque que permite reconocer que el desarrollo de las sociedades no necesariamente se cataloga en una sola estructura social y política y que factores como el área de asentamiento, las características geológicas y ambientales puede diferir para el desarrollo, crecimiento, decrecimiento o extinción de una sociedad.

En el caso de Chuquisaca se discurre en una serie de variables que permiten reconocer un proceso local diferente;

A. ***Diversidad estilística en la cerámica:*** En todas las áreas de estudio en Chuquisaca se percibe la existencia de una variedad estilística en lo que corresponde al Horizonte Medio e Intermedio Tardío, lo que podría estar asociado a una multietnicidad (Pärssinen y Siiriäinen 2003) o simplemente estar asociado en base a relaciones sociales y comerciales (Janusek 2008).

B. ***Correlación de Asentamientos:*** Se identifica un patrón de asentamientos nucleares, sin menospreciar la existencia de sitios reducidos, con una alta densidad de población. En el caso de este tipo de asentamientos se repite la relación de patio común y recintos cuadrangulares o circulares.

C. ***Locación de los asentamientos:*** Los sitios arqueológicos correspondientes a esta diversidad estilística, incluyendo la definida como Yampara presto puno o Hatun Yampara, se localizan en mesetas, terrazas y lomas. Este patrón es reflejado en Quila Quila (Lima 2000), Icla (Janusek 2008), Yotala y alrededores (Portugal 2008), etc.

D. ***Presencia de áreas funerarias en espacios domésticos y agrícolas:*** Existe una semejanza en cuanto a la presencia de los entierros, ya sean cistas o urnas funerarias, que se localizan dentro de los recintos y/o plataformas.

La existencia de estas variables no implica la rigidez de ellas, es posible la presencia de nuevas; e incluso de transformaciones. En realidad, su reconocimiento permite fortalecer la presencia de desarrollos regionales.

6.2 LA PRESENCIA INCA EN LA REGIÓN.

La presencia Inca en áreas de expansión tiende en su mayoría a modificar e implantar estructuras de organización social y administrativa que permitan generar mayor control en la población y su producción (Wallerstein 1974).

Este tipo de control se asocia a un modelo hegemónico y territorial, estableciendo así un control directo o indirecto para subyugar al monarca y la población invadida (D'Altroy 2002, Wallerstein 1974).

De acuerdo a Portugal (2008) para el área de Yotala y sus alrededores no existen cambios abruptos o que demarquen diferencias estructurales.

Sin embargo, en Icla se observa cambios en los asentamientos y sistemas agrícolas desplazándose a áreas más altas (sobre los 3000msnm) en las cimas de cerro y mesetas altas (Janusek 2008, 67).

Estos cambios, -al parecer- se producen por invasiones o transformaciones administrativas (Janusek 2008).

En Oroncota, la ocupación Inca estuvo reforzada en alianzas con autoridades locales creando un modelo jerárquico, sobre todo en las poblaciones más dominantes, generando diferencias internas entre las poblaciones locales y produciendo un posible quiebre en las relaciones internas (Alconini 2008).

6.3 VARIABILIDAD ESTILÍSTICA EN CHUQUISACA.

A través de las diferentes investigaciones se establece la presencia de una variabilidad estilística en la cerámica para periodos anteriores a la ocupación Inca en las diferentes áreas de trabajo en Chuquisaca.

Los investigadores consideran que esto se debe a un proceso de interrelación local continúa producida por un intercambio de productos constante y que si bien son definidos como un territorio Yampara no se considera que puedan corresponder a una sola etnia o sociedad (Janusek 20008, Alconini y Rivera 2003, Alconini 2002, 2008).

Por otro lado, se identificaron estilos cerámicos asociados a ocupaciones temporales en las diferentes áreas de estudio. Sin embargo, Rivera (2011) establece una periodificación en base a las investigaciones precedentes, donde se define los diferentes estilos decorativos identificados en Chuquisaca.

A continuación, se describen las características de cada una de ellas:

FECHA	ANDES CENTRO SUR	VALLES SUR ANDINOS	POTOSÍ	CHUQUISACA			
			Yura	Valle de Cinti	San Lucas	Icla	Orankota
1535	Horizonte Tardío	Horizonte Tardío	Inka Yura Foliáceo	Inka Hurukilla Tardío	Inka Hurukilla Tardío	Inka Yampara	Inka Yampara Tardío
1430							
1200	Intermedio Tardío	Desarrollos Regionales Tardíos	Desarrollos Regionales Tardíos	Huruquilla	Huruquilla	Moqo Mayu	Yampara Clásico
1000							
800	Horizonte Medio				Cinti		Yampara Temprano
600		Desarrollos Regionales Tempranos	Yura Geométrico Tica Tica	Cinti			
400					Khumuni		
200	Formativo	Formativo	Capinchina Tacora	Jatun Khasa		Pukarilla	
DC o AC							
2000			Precerámico		Precerámico		
¿10000?	Precerámico	Precerámico		Precerámico		Precerámico	

Tabla 5 Periodificación y secuencias regionales de los valles sur andinos de Bolivia
Fuente: Rivera, 2011.

6.3.1 Cerámica Yura (300 d.C. al 1450 d.C.)

El nombre proviene del valle y río Yura de la zona central del departamento de Potosí. La alfarería Yura presenta en general pasta con arena fina, cerámica molida y en algunos casos partículas de caolín. Presenta un espesor variable de 5 a 12 mm hasta de 3 a 5mm. Por el tipo de decoración se reconocen tres variantes:

Figura 48 Material cerámico asociado a Yura, procedente del Sitio PSY-06

Yura geométrico. Con motivos típicos a dos grandes "F" estilizadas y líneas onduladas en forma de "S" alargada, dispuestas en forma repetitiva a lo largo de las paredes exteriores del cuerpo de la vasija.

Figura 49 Material cerámico asociado a Yura, procedente del Sitio PSY-06

Yura poligonal: Presenta triángulos en espiral con el ápice hacia arriba, suelen estar rellenos por líneas onduladas.

Yura foliáceo: Exhiben dibujos geométricos en forma de hojas concéntricas con una línea interna o en espiral, pudiendo cerrarse en sus ángulos y cortarse con una línea hacia el otro extremo.

De acuerdo al trabajo realizado por Janusek (1997) la cerámica Yura, en Icla, presenta formas como kero, tazón, plato, cuenco, escudilla y vasijas, con bordes en gris y rojo.

6.3.2 Huruquilla (800 d.C. al 1450 d.C)

Este estilo presenta una gran similitud con la cerámica Yura Poligonal, puesto que las formas y diseños son similares; sin embargo, la diferencia está en el color de la pasta que es gris (Lecoq: 1999).

La designación de Huruquilla fue otorgado por Ibarra Grasso (1960), basándose en la Crónica de Matienzo, quién hace referencia a esa población y a la vez por la existencia de un ayllu con ese nombre en Caiza D, departamento de Potosí (Rivera 2011,145).

Se considera como área de distribución la región Intersalar de Potosí, aunque se reconoce su registro en áreas como San Lucas y el Valle de Cinti (Rivera: 2011).

Figura 50
Material cerámico asociado a Huruquilla proveniente del Museo Antropológico de la USFX. Fuente: Museo Antropológico, s.f.

6.3.3 Mojocoya (100 d.C. al 1200 d. C.)

Presenta gran variedad de formas con grosor de 2 o 3 mm, oxidantes en su mayoría, con formas representativas como los kerus en gran variedad de tamaños, vasos y platos trípodes con patas, vasos libatorios, ollas, jarras, cántaros grandes, tazón, fuentes (Salinas 2007).

6.3.4 Yampara Presto Puno (1200 d.C. al 1450 d.C.).

Correspondiente al estilo Yampara Tardío, distribuido en los valles de Chuquisaca y Cochabamba, donde predominan los diseños geométricos y se enfatiza el uso del color blanco en la decoración, son característicos los diseños ondulados en blanco y negro sobre los bordes (Alconini 2008). También es frecuente la combinación negro y blanco sobre fondo rojo así también rojo y blanco sobre fondo café (Tapia: 2008).

Figura 51 Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06

Se puede observar en la decoración el uso de diseños geométricos como secuencia de rombos, reticulados, formas cuadrangulares y triangulares (estos con punteado en la parte interna), cruces, líneas rectas, onduladas y en zigzag, escalonados, escalonados y modelados antropomorfos y zoomorfos (Tapia: 2008).

Figura 52 Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06

6.3.5 Yampara Rojo o Complejo Altiplánico (1430 d.C- 1540 d.C).

Figura 53 Material cerámico asociado a Yampara Rojo o complejo altiplánico (Portugal 2008, pp. 53)

Distribuido en Yotala y otras zonas de Chuquisaca, este estilo definido por Portugal (2008) para destacar que se trata de la manifestación de cerámica Yampara en el núcleo Yamparáez.

Esta cerámica se asocia al Horizonte Tardío, coincidiendo con la expansión del Imperio Inca. Presenta como característica principal engobe de color rojo.

6.3.6 Tradición estampada e incisa de bordes doblados ó Grayware.

Distribuida en las secuencias culturales de Icla, Oroncota, Yotala y Quila Quila. Esta cerámica presenta diversos estilos decorativos locales, algunos de los cuales se remontan a periodos tempranos o formativos. También muestra una mezcla con estilos locales de los Valles del Chaco y parte del Altiplano Sureño. Este conjunto cerámico es también conocido como Nina Nina, denominación propuesta por Portugal (2008) quien identificó varias fases de esta tradición.

Figura 54 Material cerámico asociado a Tradición Estampada del Sitio PSY-05.

Esta variedad estilística continua durante la época inca, aunque a la vez se presenta una cerámica inca producida localmente.

En el caso de Yotala y sus alrededores, Portugal (2008) identifica al estilo Nina Nina con lo que se denomina como Tradición Estampada.

Sin embargo, para el definido como Grayware por Pereira y Brockington (2005) asociado al periodo formativo en los valles de Cochabamba, Portugal (2008, 2006) considera que corresponde a otro desarrollo local y no hay relación con Nina Nina.

Figura 55 Material cerámico asociado a Tradición Estampada del Sitio PSY-05

Por otro lado, se tiene una descripción bastante detallada de las características que tiene, en función a un análisis comparativo que realiza Alconini y Rivera (2003), concluyendo en lo siguiente:

1. La pasta identificada para este estilo presenta una granulometría mayor a 1mm, con inclusiones de piedra pizarra o lutita molida como antiplástico.
2. Presenta una cocción variable, aunque predomina ser reducida, aunque presentan color naranja en la superficie externa.
3. El grosor promedio identificado es de 1cm a 2,5cm.
4. El acabado es tosco o escobado sobre una superficie naranja o gris alisada.
5. En cuanto a formas de identifican cuerpos grandes, como urnas, urnas globulares, vasijas globulares y semi- globulares o fuentes semi redondeadas o hiperboloides.
6. En cuanto a decoración, se identifican impresiones de mazorcas de maíz y/o textil, incisiones en zigzag y curvilíneas y punteados circulares y semicirculares.
7. Se reconocen bordes doblados formando bandas externas en alto relieve, se localiza debajo de los bordes.
8. Existencia de asas horizontales y verticales son reemplazadas por mangos o agarraderas, incluso de identifican protuberancias distribuidos en cuatro lados.
9. Algunas cerámicas presentan rostros antropomorfos incisos y con granos de café.

En cuanto a su distribución este estilo se puede identificar en los valles del Sud Este, piedemonte y chaco boliviano; específicamente en Oroncota, Cinti, Samaipata, Mizque y alrededores, llanuras de Grigotá, Quila Quila, Icla, Región de Yura, Región de Tupiza, Valles y Puna de Tarija y Yotala y sus alrededores (Alconini y Rivera 2003).

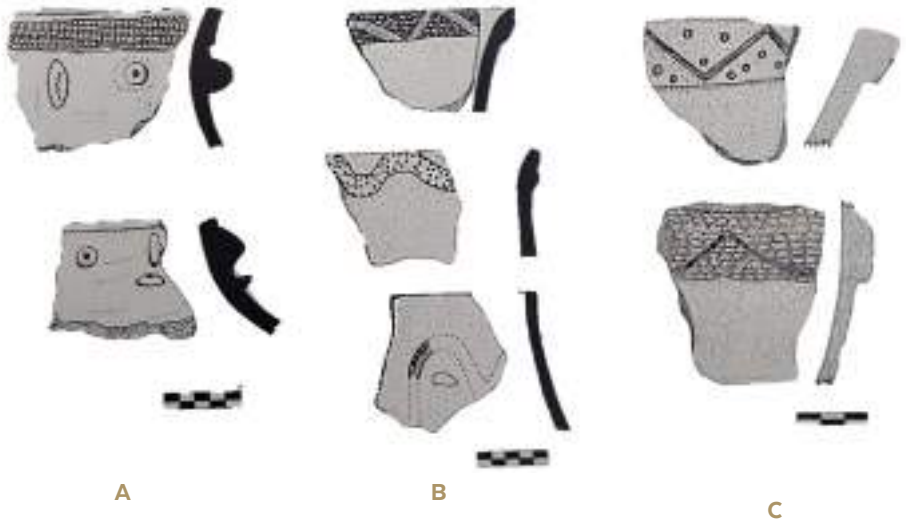


Figura 56 Tradición Estampada proveniente de las siguientes regiones: a. Oroncota, b. Cinti, c. Icla (Alconini y Rivera 2003, pp162, 163, 165).

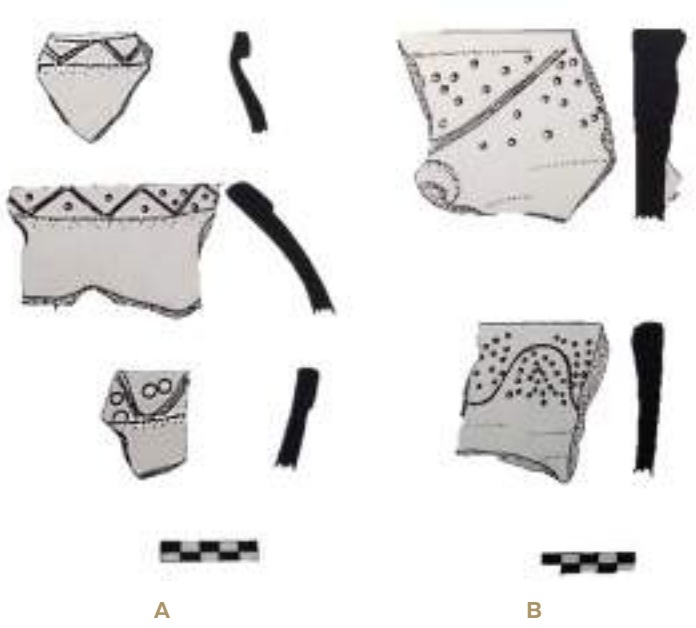


Figura 57 Tradición Estampada proveniente de las siguientes regiones: a. Oroncota, b. Oroncota (Alconini y Rivera 2003, pp 160 y 161).

Por otro lado, se concluye que la Tradición Estampada e Incisa corresponde a ocupaciones Chiriguana-Guaraní. Sin embargo son entidades distintas por las diferencias en su material cerámico como su decoración, pasta, entre otros aspecctos. (Alconini y Rivera 2003).

6.3.7 Inca (1300 d. C.- 1536 d. C.).

Considerado como un material con baja presencia en las diferentes investigaciones, en Chuquisaca, la cerámica inca se define en muchos casos como un tipo de alfarería importada y que está asociada a élites, es decir de uso poco frecuente en asentamientos locales (Alconini 2002, 2008, Janusek 2008).

6.4 VARIBILIDAD ESTILÍSTICA

En función a las investigaciones en los valles chuquisaqueños se observa la identificación de una variedad de estilos decorativos, algunos asociados a lo Yampara, Inca e incluso de influencia de zonas bajas (Lima 2000, Janusek 1997, Alconini 1998, Walter 1966).

El uso de varios colores como el rojo o guindo, blanco y negro sobre la pasta forma parte de las características que tiene el estilo Yampara, Yampara presto puno o Hatun Yampara. Es decir, decoración polícroma.

Por otro lado, la cerámica Yampara presenta una gran variedad de formas, los más destacados son: cantaros de cuerpo ancho, base estrecha con cuello y asas verticales, algunas con representaciones antropomorfo en alto relieve, kerus de forma cónica, unos con forma de embudo con orificio en la base, tazones, ollas, cuencos abiertos, vasijas miniatura, vasijas con forma de calabaza y vasos (Tapia 2008).

En cuanto a los motivos decorativos de la cerámica Yampara Presto Puno, presenta rombos encadenados, líneas en zigzag, líneas entrabadas, triángulos con puntos, cruces, reticulados paralelos u oblicuos y escalonados (Tapia 2008).

Respecto al material Mojocoya las formas identificadas son kero, tazón, plato, cuenco, escudilla, vasija y vasos trípodes. En cuanto a decoración se identifica baños naranjas, diseños geométricos en rojo y negro, en algunos casos rebordes blancos (Salinas 2007).

Finalmente, la cerámica estampada e incisa de bordes doblados, se identifican formas globulares y fuentes de grandes dimensiones, con decoraciones incisas y plásticas en los bordes y acabado tosco.

6.5 RESULTADOS

Del proceso de intervención arqueológica en la construcción de la Doble Vía Sucre–Yamparáez, se enmarcan en los objetivos del trabajo realizado, donde se definió como objetivo general realizar trabajos de monitoreo e intervención arqueológica dentro del Proyecto de dicha construcción.

A través del estudio arqueológico de revisión, complementación y validación del estudio arqueológico en el tramo" (2021), donde se registró 24 sitios arqueológicos[21], de los cuales se establecieron 14 para su liberación durante la labor de monitoreo e intervención.

En la siguiente tabla, se presentan las características generales y las medidas de mitigación, que fueron implementadas en cada uno de los sitios identificados en el marco de la implementación del proyecto carretero.

21 Estos sitios están distribuidos a lo largo del eje de la carretera y asociados a otros frentes de obra como buzones, bancos de préstamo, etc.

CÓDIGO	ESTE	NORTE	ALTURA	TIPO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PSY - 01	277531	7877033	3164	Habitacional - camino antiguo	Ninguna
PSY - 02	277411	7877004	3132	Ritual	Ninguna
PSY - 03	271197	7877529	3156	Estación de trenes	Uso efectivo del DDV / construcción de un muro de contención.
PSY - 04	270994	7877833	3161	Histórico	Rescate arqueológico/ registro de la estructura y recolección sistemática apoyada de unidades de excavación.
PSY - 05	270671	7879527	3134	Histórico Habitacional	Rescate arqueológico/ registro y recolección sistemática apoyada con unidades de excavación.
PSY - 06	270664	7879713	3130	Prehispánico - Habitacional	Rescate arqueológico / Registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades de excavación, para conocer la naturaleza del sitio); registro de la estructura colonial.
PSY - 07	270706	7879800	3136	Colonial habitacional	Rescate arqueológico/ registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades de excavación, para conocer naturaleza del sitio).
PSY - 08	269990	7880293	3106	Colonial habitacional	Uso efectivo del DDV
PSY - 09	269803	7880389	3099	Camino prehispánico	Ninguna
PSY - 10	269043	7881104	3004	Colonial habitacional	Ninguna
PSY - 11	268502	7882691	2796	Habitacional	Rescate arqueológico/ Registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades).
PSY - 12	268474	7882739	2794	Ritual	Plan de reposición de pérdidas/ Registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades).
PSY - 13	268431	7882743	2762	Colonial habitacional	Rescate arqueológico/ Registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades).

Continúa

CÓDIGO	ESTE	NORTE	ALTURA	TIPO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
PSY - 14	268049	7882766	2774	Prehispánico Habitacional	Rescate arqueológico/ Registro intensivo (recolección de material cerámico prehispánico y excavación de unidades).
PSY - 15	267711	7883252	2800	Colonial habitacional	Rescate arqueológico/ Registro y recolección superficial.
PSY - 16	265908	7888585	2886	Republicano habitacional	Ninguna
PSY - 17	264407	7889026	2958	Canal de agua	Uso efectivo del DDV
PSY - 18	264902	7888936	2896	Colonial	Ninguna
PSY - 19	266146	7888460	2906	Republicano habitacional	Ninguna
PSY - 20	277370	7877261	3171	Prehispánico Habitacional	Rescate arqueológico
PSY - 21	270762	7878948	3138	Republicano habitacional	Ninguna
PSY - 22	270169	7882421	2888	Prehispánico Habitacional	Ninguna
PSY - 23	269193	7882779	2857	Agrícola	Ninguna
PSY- 24				Prehispánico	Señalización rescate arqueológico, registro y recolección sistemática apoyada con unidades de excavación.

Tabla 6 Sitios arqueológicos identificados y acciones realizadas.

Las actividades que se desarrollaron en el trabajo arqueológico corresponden a los siguientes:

1. Precintado de los yacimientos identificados para su protección durante la ejecución de la construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.
2. Coordinación de las actividades con las entidades competentes, en este caso, la Unidad de Herencias Culturales Materiales (UHCM) del Ministerio de Culturas, Descolonización y Despatriarcalización.
3. Monitoreo de todos los trabajos desarrollados en el eje carretero, así como en la construcción de campamentos y trabajos de obtención y desecho de materiales.
4. Verificación del cumplimiento de las restricciones señaladas en algunos de los sitios para el uso de buzones y/o cualquier forma de disposición de los materiales constructivos.
5. En caso de hallazgo fortuito en cualquier actividad constructiva, se deberá implementar un diagnóstico de emergencia, con el objetivo de verificar el hallazgo y establecer si se trata de destrucción, hallazgo sub- superficial, encuentro casual, etc.

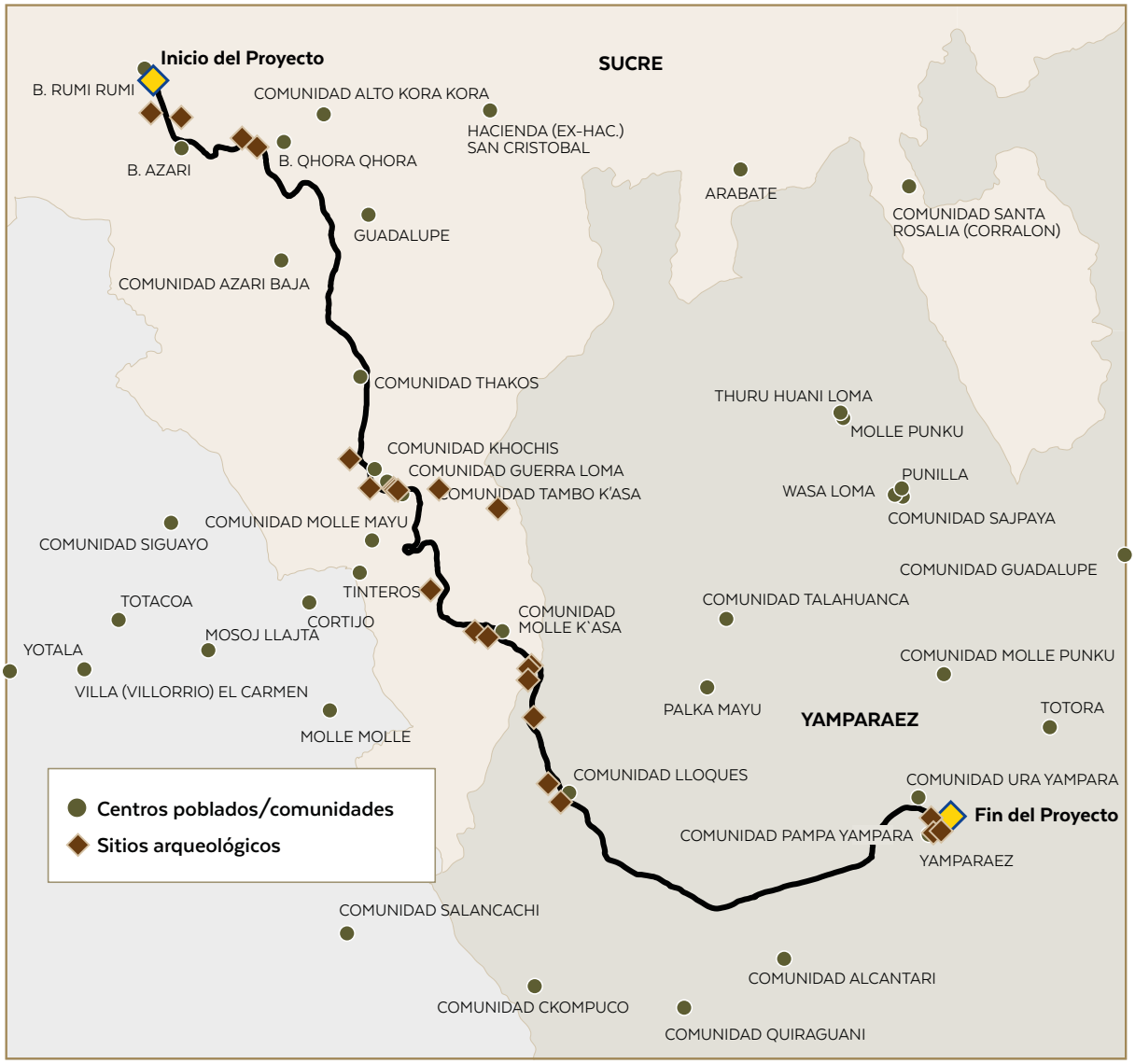
6. Implementación de excavaciones de rescate, como parte de las acciones de arqueología de emergencia, cuando corresponda.
7. Análisis y resguardo de los materiales rescatados.
8. Implementación de acciones de prevención, consistentes en charlas de información y sensibilización al personal de la empresa constructora, así como delimitación de áreas culturales de resguardo, cuando corresponda.

Durante las actividades de intervención en la construcción de la Doble Vía se ha establecido tres áreas de mayor interés cultural, dos de ellas ubicados en la comunidad de Lloques (progresiva: 360+800- 361+430 del proyecto vial), y un área localizada en la comunidad Huasa Cancha (sector banco de préstamo de materiales).

Sin embargo, el sector con mayor sensibilidad y donde se profundizó el trabajo arqueológico fue el correspondiente a la comunidad Lloques, localizada entre las progresivas 360+800 a 361+430, donde se presentaban los sitios PSY-05 y PSY-06.

Figura 58 Trabajo arqueológico de excavación en el Sitio PSY-05.

MAPA DE DISTRIBUCIÓN SITIOS ARQUEOLÓGICOS



Mapa 13 Mapa de distribución de sitios en el tramo Doble Vía Sucre-Yamparáez.

6.5.1 Sitio Arqueológico PSY-05

De los trabajos de excavación arqueológica realizados en el Sitio PSY-05, se observa que el yacimiento ha sido disturbado, debido a la actividad antrópica por la producción agrícola, construcción y ampliación de viviendas, apertura de caminos por los propietarios, construcción de la carretera en 1998, instalación de gasoducto, etc.

Este proceso de disturbación, ha generado que no se pueda registrar contextos completos, que permitan establecer niveles de ocupación específicos. Esto sucede en la mayoría de los entierros que fueron registrados.

Por otro lado, la profundidad de suelos en el lugar es reducido; identificando en la mayoría del área una sola unidad estratigráfica.

Se presenta una segunda unidad estratigráfica en algunos sectores, este con mayor preponderancia en el sector central, Este y Sur. Posiblemente se deba por la lejanía con la carretera.

Otro rasgo identificado en el registro arqueológico del Sitio PSY-05, son rellenos o deposiciones que posiblemente corresponden a desechos (basurales), los cuales son reconocidos por la presencia de materia vegetal y carbón.

Como se mencionó anteriormente, no se identificó ningún tipo de nivel de ocupación, ni rasgo arquitectónico, al parecer el lugar podría establecerse como un posible sector de entierros.

La distribución de estos enterramientos es aleatoria, por lo que no existe un patrón en el tipo de entierro y en la colocación de los mismos en el área.

Una característica en los entierros identificados es el desgaste o corte que se realiza a la roca. El nivel de dureza de la misma es suave y por su estructura laminar, pudo ser seccionada en función al tamaño del área que se requeriría para la deposición intrusiva de los individuos extintos.

La cobertura de excavación del Sitio PSY-05, ha sido en un área de 5.682,00 m^2, ubicados dentro el Derecho de Vía del proyecto vial, contando así con un registro completo y precautelando cualquier tipo de afectación en el yacimiento arqueológico. Por lo que, el desarrollo del trabajo realizado en ese lugar fue constante y continuo para el cumplimiento de esta premisa y la normativa vigente.

Figura 59 Ampliación del Sitio PSY-05 en la temporada de trabajo de campo.

El polígono que se presenta en este trabajo comprendió una ampliación a la delimitación original del diagnóstico, esto se debe a la extensión de material cerámico en la superficie del lugar. Esta modificación del perímetro, ha sido de gran importancia, debido a que la misma ha permitido abordar de forma correcta los trabajos de monitoreo e intervención arqueológica.

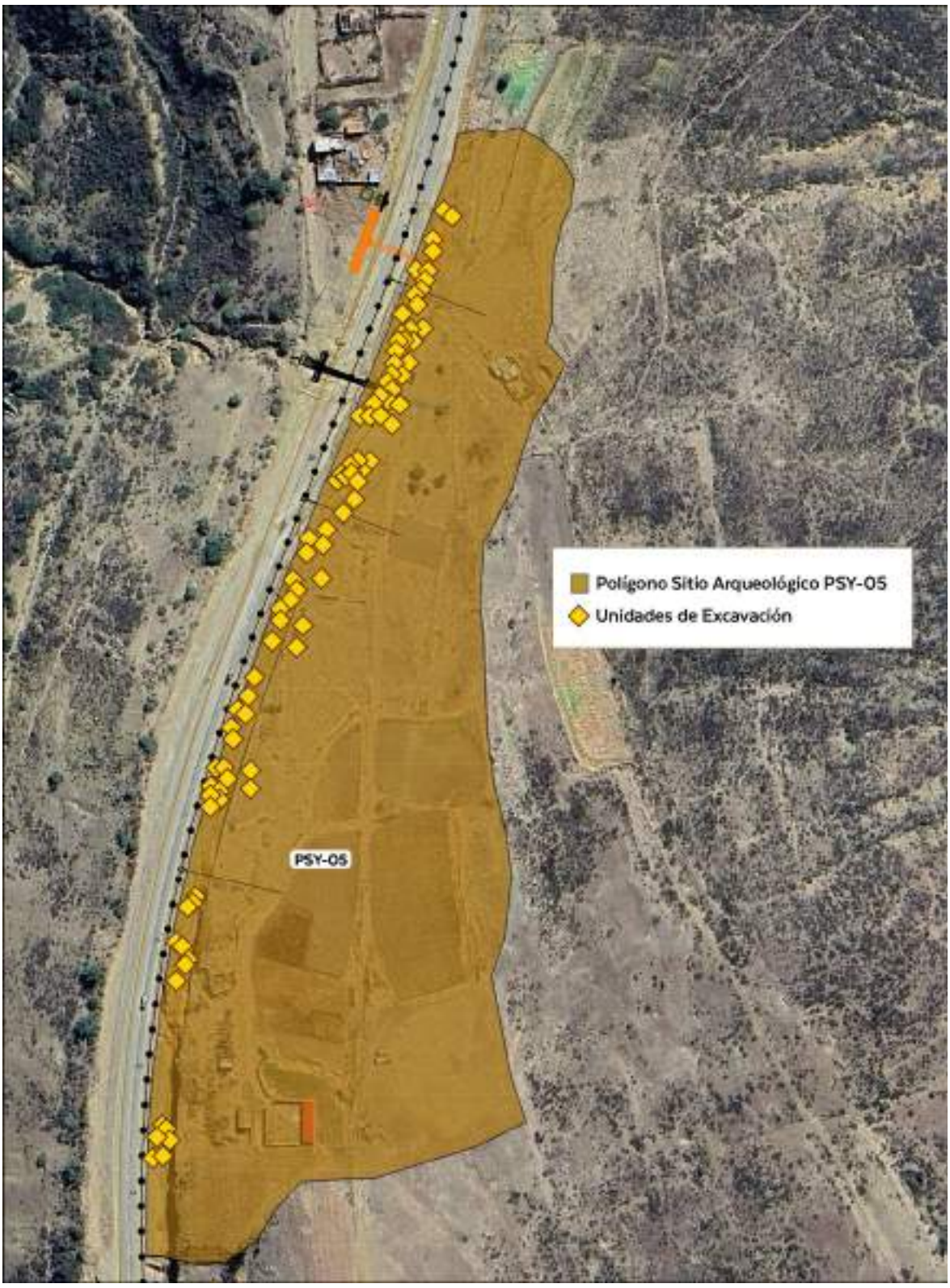
El trabajo realizado fue de forma intensiva en el Derecho de Vía. Inicialmente se procedió con unidades de sondeo de 0,50m x 0,50m en el área inicial que establecía el diagnóstico del 2021; posteriormente se realizaron más unidades de excavación de diferentes dimensiones[22].

Sin embargo, al continuar con excavaciones en el área del Derecho de Vía se empezaron a identificar indicadores de superficie que podrían estar relacionados con posibles rasgos de ocupación. Para ello se realizó una limpieza de superficie en el sector Norte y para la parte central y Sur del Derecho de Vía, así mismo se realizó la limpieza de vegetación para identificar si existía algún tipo de rasgo (figura 72 y 73).

Figura 60 Trabajo de limpieza, delimitación y recolección de material en superficie en el Sitio PSY-05.

22 La dimensión de las unidades fueron desde 0,50m x 0,50m, 1m x 1m, 2m x 2m, 3m x2m, 4m x 4m.

UNIDADES DE EXCAVACIÓN - SITIO ARQUEOLÓGICO PSY-05



Mapa 14 Polígono del Sitio PSY-05 y ubicación de unidades de excavación.

6.5.1.1 Unidad Estratigráfica 1

La Unidad Estratigráfica 1 presenta un suelo areno arcilloso, con granulometría regular y presencia de raíces delgadas por la vegetación de pastos y arbustos pequeños.

El color del suelo es 10YR 5/4 ó 5/2 con nivel de dureza compacta, presencia de gravilla y piedras menores de 2cm.

Se extiende en toda el área del Sitio PSY-05, donde la profundidad es menor a 20 cm e incluso es recurrente la presencia de afloramiento de la roca en varios sectores.

Figura 61
Unidad Estratigráfica 1, inicio y final.
La Unidad Estratigráfica 1 es mínima.

Figura 62
Panorámica del Sitio PSY-05, obsérvese
la profundidad de la Unidad Estratigráfica 1.

6.5.1.2 Unidad Estratigráfica 2

La Unidad Estratigráfica 2, podría ser considerada como una interfase ya que presenta suelo arenoso-arcilloso, pero con alta presencia de gravilla y lutita. En este caso el suelo es compacto, suave, pero ya existe lutita en la totalidad de las superficies de cada unidad de excavación.

La excavación se registró como una Unidad Estratigráfica por su presencia en algunas áreas, con mayor profundidad de suelo.

Lutita

Correspondiente a la roca de la zona, que se localiza en toda el área con afloramientos rocosos en algunos sectores lo que evidencia que la deposición de suelo es reducida.

Figura 63 Presencia de roca lutita en el sitio PSY-05. Nótese la profundidad.

Rasgos culturales

Durante el trabajo realizado en la intervención arqueológica se han registrado entierros en el área delimitada como sitio PSY-05, muchos de ellos han sido disturbados por actividades antrópicas como la actividad agrícola, actual carretera u otras actividades.

Sin embargo, el registro de los mismos ha permitido identificar algunos elementos que pueden ser considerados como patrones de conducta en este tipo de rasgos:

1. Para la deposición de los cuerpos se observa el corte de la roca, con la finalidad de contar con un espacio para colocar al individuo en el lugar.
2. Se observa que la profundidad de estos cortes no es mucha y se adopta el uso de rocas como parte de la delimitación, aunque no se identificó ningún tipo de muro o pared que delimite una cista o algún tipo de forma de entierro.
3. La deposición de los individuos es deposición fetal, en realidad están de decúbito dorsal, donde el cuerpo y rostro están con dirección hacia el norte o noreste.
4. Se identifica que los entierros individuales o colectivos presentan ofrendas, representadas con piezas cerámicas de tamaño pequeño.

A continuación se detalla los más representativos entierros y los menos disturbados:

Entierro 1

Este entierro fue extraído durante un trabajo de rescate fuera del área del derecho de vía, debido a que los pobladores del lugar han realizado la apertura de su acceso a su vivienda en gestiones anteriores y expusieron un entierro donde se observa la presencia de huesos humanos en el perfil del corte del camino.

Suelo arcilloso-arenoso con presencia de roca madre. El suelo es un relleno, granular, color 10YR 5/4 con inclusiones de raíces cortas y delgadas de densidad media.

Se procedió con la recolección de material óseo evidenciado en superficie, identificando restos de cráneo, mandíbula, vértebras, pelvis, esternón, costillas, falanges y huesos largos. Terminada la actividad de registro y recolección se procedió con la excavación.

Figura 64 Trabajo de excavación del entierro rescatado.

En la excavación se recolectó y registró evidencia de material óseo humano y de roedor (cuy). Asociado al entierro, a una profundidad de 34cm se registró la presencia de una vasija de color gris en buen estado de conservación.

Figura 65
Dibujo de planta

Figura 66
Entierro rescatado

Figura 67
Dibujo de planta con huesos identificados inicialmente

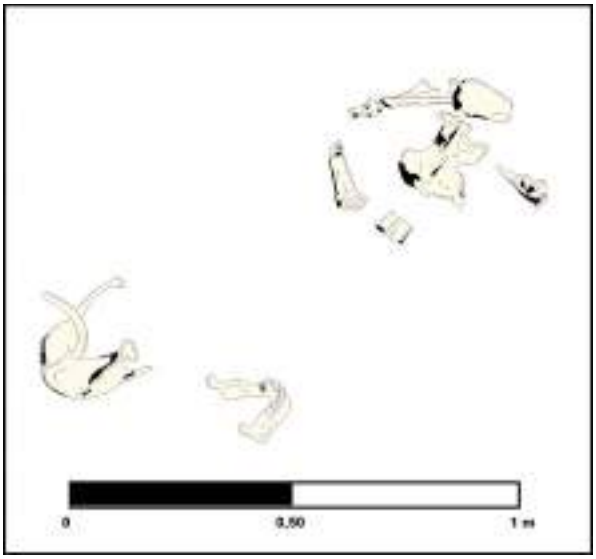


Figura 68
Dibujo de planta con huesos identificados al final y una pieza de cerámica.

Entierro 2

Correspondiente a la Unidad 1A, con suelo arcilloso-arenoso y presencia de roca madre, cuerpo granular, presenta inclusiones de raíces cortas y delgadas de densidad media.

Se identificaron tres rasgos con restos óseos, que corresponden a varios individuos. El Rasgo 1 - Evento 2 corresponde a un contexto funerario que en la parte

más superficial presenta la concentración de rocas planas grandes de 30 a 40 cm de longitud de 5 a 6 cm aproximadamente de espesor; están unidas entre sí por argamasa muy compacta elaborada con arcilla y arena, de color marrón (10YR 4/6), e inclinadas hacia el centro del rasgo en posición diagonal.

Bajo el nivel de rocas y argamasa se identificó los primeros restos óseos que forman parte de un conjunto de huesos largos propios de las extremidades inferiores y superiores correspondientes a la tumba 1, las cuales se extienden de Norte a Sur, así mismo, durante la limpieza del evento se evidenció que el terreno natural rocoso fue cortado intencionalmente para la inhumación de los restos presentes en el lugar y por debajo de este nivel se observó la presencia de dos cráneos. Esto fue tomado como el Evento 3 Rasgo 2, el cual será detallado ampliamente en la Unidad Estratigráfica 3.

El Rasgo 2 fue identificado a 19 cm de profundidad desde el nivel de datum, posicionada en el sector Noroeste de la unidad de excavación; el suelo presenta una textura limo-arenosa de color marrón grisáceo oscuro (Munsell 10YR 4/3), de estructura granular con inclusiones de raíces delgadas y gruesas de alta densidad y rocas de 6 a 8 cm de longitud.

En el Rasgo 2 - Evento 3 se registró dos cráneos uno al lado del otro que por sus características esqueléticas (suturas sagitales no fusionadas) y dentarias, sumado a la fragilidad de los huesos corresponden a infantes de entre 10 y 14 años de edad, uno de ellos de sexo masculino y del segundo no se pudo establecer el género, por la fragilidad del cráneo y su posición (rostro hacia abajo).

Figura 69
Dibujo de planta con huesos identificados al final y una pieza de cerámica

Figura 70
Imagen de la unidad con presencia de huesos humanos.

Durante el proceso de limpieza, se evidencio que los cuerpos de los infantes 1 y 2, no se encontraban completos, esto podría deberse a la fragilidad de los huesos y disturbación del lugar puesto que se colectó abundante cerámica fragmentada entremezclada con los huesos, el suelo y ceniza.

Una vez exhumados ambos cráneos, por debajo de los mismos se observó un tercer cráneo, el cual fue excavado como el Rasgo 3 - Evento 4.

El Rasgo 3 - Evento 4 corresponde a la deposición de un cuerpo completo en posición flexionada de cubito lateral derecho que se extiende de Sur a Norte y vista hacia el Norte. Corresponde a un individuo de sexo femenino por la forma del hueso supra orbital y el hueco pélvico y no se establece la edad aproximada. Se observó que los huesos largos se encontraban por debajo de las rocas planas registradas en el Evento 2, por lo que se procede a extraerlas con el fin de exponer en su totalidad los restos esqueletales; asimismo, se procedió a excavar la mitad Sur de la unidad, donde se halló una vasija pequeña de 10 cm de alto aproximadamente, de forma globular, entera pero fracturada, con decoración estilo Yampara Presto Puno.

Adyacente al mismo nivel, hacia el Sur, se evidencian dos cráneos no articulados, que para su identificación fueron nombrados como Rasgo 4 y Rasgo 5 y se realizó el registro fotográfico y dibujos a escala. En este caso la profundidad fue de 33.5 cm.

Figura 71 Imagen del esqueleto completo que presenta encima del mismo a otros restos humanos de infantes.

Entierro 3

Localizado en la excavación 65, con presencia de dos unidades estratigráficas. La primera unidad tiene suelo arenoso-arcilloso, granular, compacto y homogéneo; con inclusiones de raíces pequeñas y densidad muy baja de material. La profundidad es de 8cm máx.

La segunda Unidad Estratigráfica es de suelo arenoso-arcilloso, granular, compacto y homogéneo, con inclusiones de raíces pequeñas, densidad muy baja de material. En la segunda Unidad Estratigráfica se identifican restos óseos correspondientes a un adulto y otro cuerpo no completo.

Corresponde a un entierro intrusivo, donde se realizó el corte a la roca para su deposición, en ambos casos. Profundidad 9cm máx. del estrato 2, del Rasgo 1 la profundidad es de 57cm, con color 10YR 6/4.

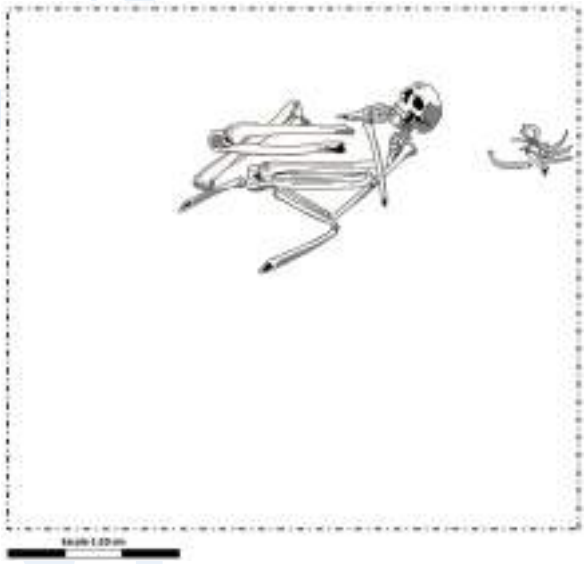


Figura 72 Dibujo de planta del esqueleto completo y a su lado presencia de otro entierro disturbado.

Entierro 4

Localizado en el Sitio PSY-05, unidad 73. Presenta una sola Unidad Estratigráfica. El suelo es areno arcilloso, granular y compacto, homogéneo, con inclusiones de raíces pequeñas y densidad baja de material.

En la esquina suroeste se registra un entierro intrusivo e incompleto, producto de la disturbación existente en el lugar por actividad agrícola.

Figura 73 Dibujo de planta del esqueleto incompleto

Se identificó el corte en la roca para la deposición del individuo. No presentó ningún tipo de ofrenda o material cerámico. El esqueleto estaba incompleto por la actividad antrópica del lugar y la poca profundidad del suelo.

Figura 74 Imagen del esqueleto incompleto localizado en la esquina suroeste

6.5.2 Sitio arqueológico PSY-06

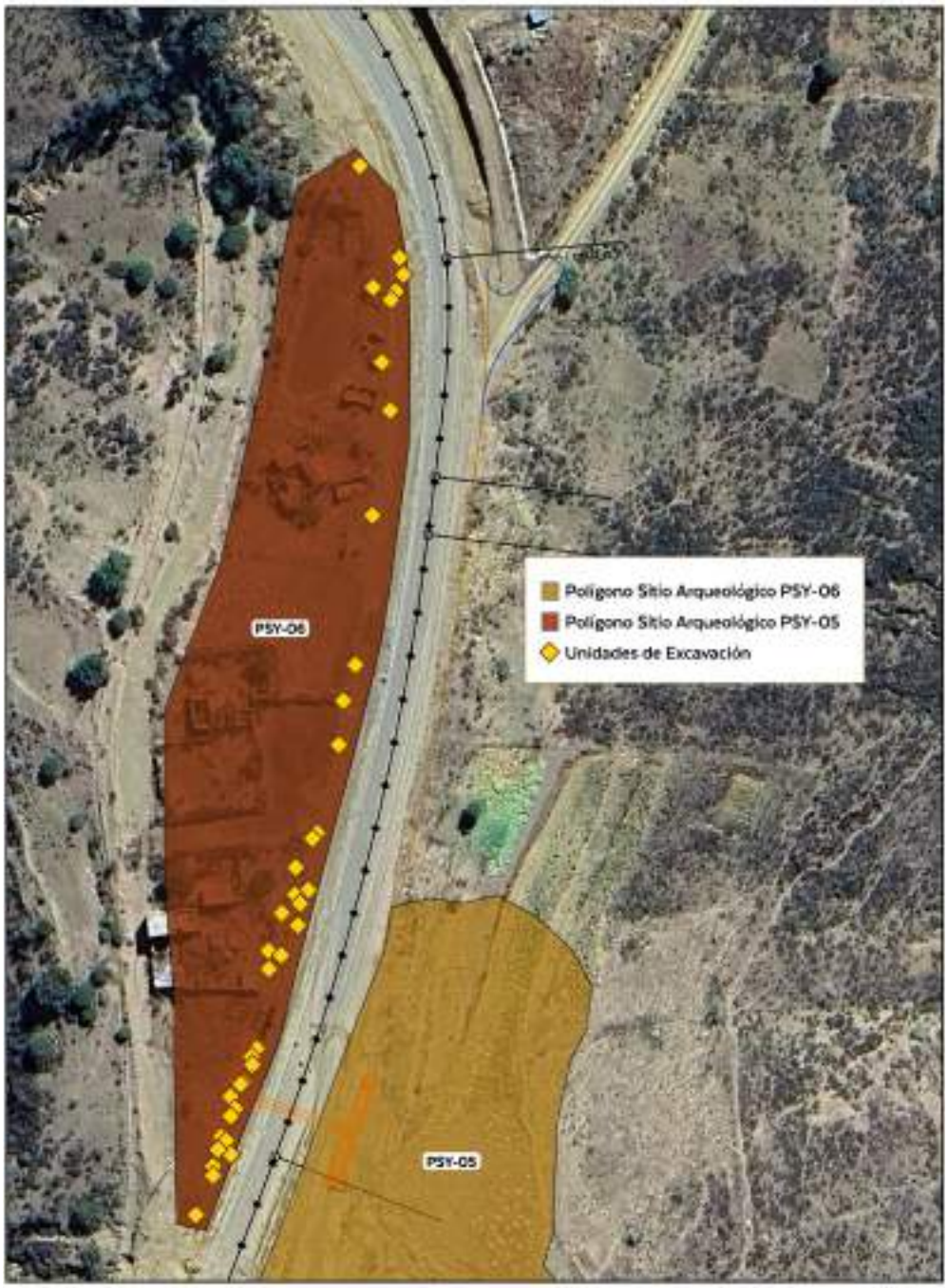
El 2021 se identificó el Sitio PSY-06 durante el diagnóstico, entre las progresivas 360+800 a 361+040 LD con una extensión de 7.145,00 m^2, ubicado en la comunidad de Lloques, al igual que el Sitio PSY-05.

Figura 75 Panorámicas donde se puede ver la actividad agrícola y las viviendas en el Sitio PSY-05

Se emplaza al lado derecho de eje de la vía y se distingue por presentar residencias actuales y una construcción en deterioro, correspondiente a una hacienda. En realidad, la extensión del sitio cubre una planicie.

Presenta afloramientos rocosos en superficie en una gran parte del área localizada dentro del derecho de vía. A pesar de ello, el lugar presenta material en superficie, mismo que fue recolectado en su totalidad.

UNIDADES DE EXCAVACIÓN Y POLÍGONO SITIO ARQUEOLÓGICO PSY - 06



Mapa 15 Polígono del Sitio PSY-06 y unidades de excavación.

El trabajo desarrollado en este yacimiento estuvo enfocado en actividades de intervención arqueológica como ser recolección de material cultural de superficie y generación de unidades de excavación, ya sean denominadas de sondeo (con una dimensión de 0.50m x 0.50m) o bien de excavación (con dimensiones de 1m x 1m, 2m x 2m, 3m x 3m y 4m x 4m).

6.5.2.1 Características del sitio arqueológico.

Mapa 16 Lugar de emplazamiento de los sitios PSY-05, PSY-06 y PSY-07 (PCA-2021).

El Sitio PSY-06 se localiza entre las progresivas 360+800- 361+040 LD, en un área actual de asentamiento con alta actividad agrícola y viviendas. El área presenta modificaciones por la remoción de tierra generando disturbación en los contextos arqueológicos.

Se emplaza cerca a los Sitios PSY-05 y PSY-07, los cuales fueron identificados en la actualización del Diagnóstico el 2021. Por la cercanía que presentan los yacimientos, se considera que pueden corresponder a un solo asentamiento.

Así también al ser la deposición de suelo reducida, se evidencia la presencia inmediata de roca e incluso afloramientos rocosos sobre la superficie actual.

Al igual que en el Sitio PSY-05, se considera como elemento importante en el proceso de disturbación del Sitio PSY-06, la baja profundidad de suelo que se tiene en casi toda el área del derecho de vía, considerando, además, que la zona presenta una preocupación constante.

Figura 76 Panorámicas donde se puede ver la actividad agrícola y las viviendas en el Sitio PSY-06

Durante el trabajo desarrollado en el Sitio PSY-06 se ha identificado la presencia de dos unidades estratigráficas, aunque en la mayoría de las unidades de excavación realizadas se presenta una sola unidad estratigráfica.

La profundidad de la Unidad Estratigráfica 1 es reducida con un promedio de 10 a 20 cm de profundidad como máximo y un mínimo de 5 cm.

Figura 77 Imagen del final de la Unidad Estratigráfica 1 en una unidad de excavación

Primera Unidad Estratigráfica.

En cuanto a las características de la misma se observa que presenta una estructura granular, con inclusiones de raíces cortas y delgadas en densidad media. El suelo es arenoso-arcilloso, de textura compacta y homogénea.

Segunda Unidad Estratigráfica.

Denominada así al momento de ser identificada que corresponde a la presencia rocosa, localizada debajo de la primera unidad estratigráfica. En las unidades de excavación, esta ha sido registrada, pero no fue excavada por tratarse de formación rocosa de lutitas y cuarcitas.

Figura 78
Imagen del inicio de la Unidad Estratigráfica 1 en una unidad de excavación

Como se observa en las imágenes la profundidad del suelo es reducida y se visibiliza la presencia de roca. Es necesario recalcar, que las unidades de excavación arqueológicas del área de intervención fueron realizadas dentro del derecho de vía y en el área del offset constructivo, de tal manera que se procedió con un registro a detalle a fin de evitar cualquier tipo de afectación y cumplir con la normativa vigente.

Figura 79 Imagen del final de la unidad estratigráfica 1 e inicio de la unidad estratigráfica 2 (presencia de roca)

Rasgos culturales.

El Sitio PSY-06 presenta alta disturbación de contextos por la intensiva actividad antrópica del lugar y la poca profundidad de suelos. El área de trabajo en la intervención arqueológica fue dentro del offset constructivo.

El trabajo realizado permitió que se cubriera durante los trabajos de excavación en más de un 90% de área. Si bien en un principio se consideraba la generación de unidades de excavación de 1m x 1m, de forma aislada; estas fueron ampliadas considerando la presencia de indicadores como manchas muy claras en la superficie.

Al inicio de la excavación se procedió con la recolección total del material en la superficie, dentro del derecho de vía. Posteriormente se prosiguió con un barrido del área con escobillas suaves, lo que permitió contar con una nitidez mucho más clara de posibles contextos.

Por otro lado, se consideró el corte existente en el derecho de vía que se produjo para la construcción de la carretera actual. Esto permitió corroborar la profundidad del suelo además de los procesos de formación y estratos en el lugar, como también la identificación y profundidad del sedimento rocoso (lutita), propia del lugar.

La poca sedimentación refleja que el área presenta una superficie disturbada con presencia de diferentes materiales culturales de la época prehispánica, colonial,

republicana e incluso actual. Esto se validó durante el trabajo de análisis donde se observa variabilidad de material en las Unidades de Excavación.

Tanto el Sitio PSY-05 como el Sitio PSY-06 contienen contextos disturbados, por la poca profundidad del suelo y el continuo uso del área para su ocupación.

Figura 80 Presencia de roca en el área, esta es muy próxima a la superficie del lugar.

A través del registro arqueológico en el Sitio PSY-06 se pudo identificar la presencia de cambios de coloración de suelo con delimitaciones muy claras, las cuales corresponden a lentes de ceniza y en algunos casos rellenos que están relacionados con basurales, presumiblemente de diferentes épocas. Estos se encuentran dispersos a lo largo del derecho de vía y cada uno de ellos ha sido registrado.

Figura 81 Cambios de coloración de suelo, asociados a lentes de ceniza, basurales o entierros

También se han identificado entierros intrusivos, con la misma técnica (de enterramiento) que en el Sitio PSY-05; es decir, cortando la roca para la deposición del individuo. Estos cortes no llegan a ser tan profundos e incluso se observa en algún caso que se ha dispuesto al individuo sobre el nivel de suelo de forma extendida en decúbito dorsal.

Lamentablemente por la poca profundidad de los suelos y el uso continuo del lugar, la conservación de los restos óseos es baja y se presenta cuerpos no completos, fracturados o astillados.

Se identificó una urna funeraria intrusiva y con presencia de cortes en la roca para su deposición. Fue el único entierro con este tipo de característica y la vasija de la misma no se encontraba completa. En este caso se observa el uso de fragmentos de bordes de una pieza para delimitar el entierro, no así un uso completo de la misma, sino parcial.

Figura 82 Urna funeraria identificada en la Unidad 1A, con presencia de restos óseos.

Los sitios PSY-05 y PSY-06 no tienen una disposición uniforme de los entierros, en realidad es aleatoria y dispersa y no existe un patrón para su ubicación.

Por otro lado, la cercanía con la superficie, la poca profundidad de suelos y la constante actividad antrópica en esta área ha generado disturbación a este tipo de contextos, por lo que en muchos de los casos no se llegan a contar con los especímenes completos de los individuos que yacen.

Unidad Estratigráfica 1.

La Unidad Estratigráfica es muy reducida y en muchos casos se observa una relación paralela con afloramientos rocosos. En la parte Norte del área la profundidad del suelo es menor a 5 cm, mientras que al Sur la profundidad de los suelos puede llegar de 15 a 20 cm máximo.

El suelo es granular y presenta un color 10YR 5/4, con textura suave y poca presencia de vegetación, sobre todo en el sector Norte del área.

En la Unidad Estratigráfica 1 se identificaron cambios de coloración de suelo, claramente definidos, que corresponden a lentes de ceniza, tierra quemada, posibles basurales y en algunos casos se encuentran asociados a entierros.

Entierros.

Se ha identificado entierros que, por la posición de los restos óseos, se intuye que estos pueden corresponder a épocas prehispánicas como también contemporáneas.

La posición flexionada en decúbito dorsal es muy propia de los entierros correspondientes a posibles asentamientos prehispánicos, mientras que la presencia de entierros extendidos parece corresponder a épocas posteriores como la colonial o republicana. Se observa que, en ambos casos, los entierros se encuentran con dirección hacia el Norte.

A continuación, se detalla aquellos entierros completos que reflejan bastante información en cuanto a la ocupación prehispánica.

Entierro 1.

Presenta suelo compacto y roca, es Lutita, presenta densidad nula de material cerámico, presencia de raíces cortas. Profundidad 4 cm máximo. Coloración del suelo 10YR 5/4. Corresponde a una urna funeraria.

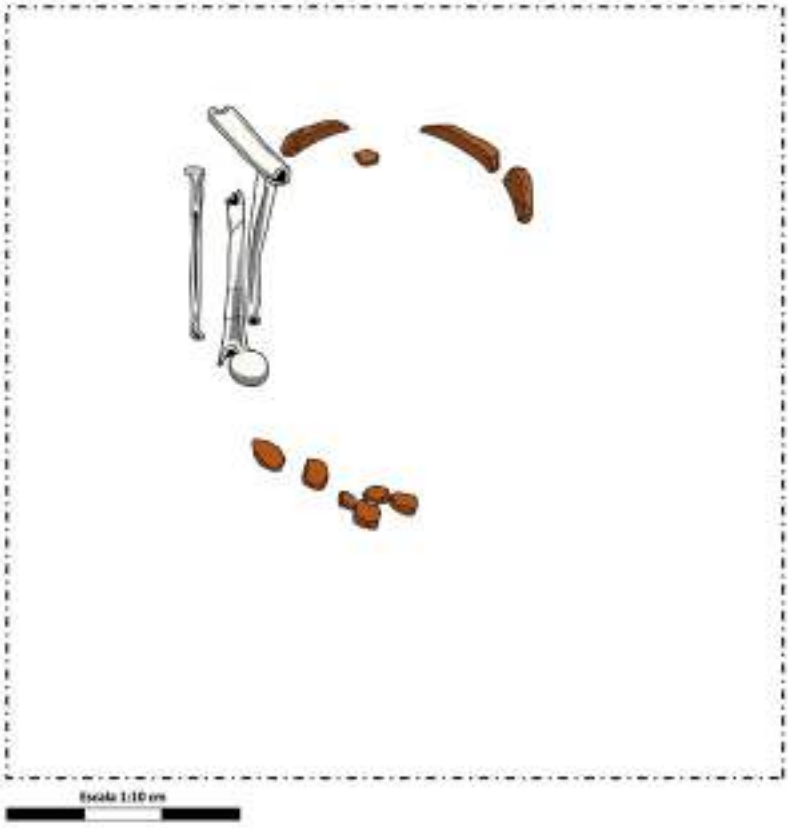


Figura 83
Dibujo de planta de urna funeraria, identificada en la unidad 1A

Figura 84 Imagen de la urna funeraria, identificada en la unidad 1A

Entierro 2.

Localizado entre las unidades 4 y 5 con suelo compacto y granular, areno arcilloso. Presenta densidad alta de material cerámico y presencia de raíces cortas. En la presente unidad el Rasgo 4 corresponde a un entierro de individuos: uno de un adulto y el segundo es un infante, el cual se localiza sobre la caja torácica del adulto. Es decir, que corresponden a un solo entierro. Se ha horadado el suelo rocoso (lutita) para la deposición de los mismos. Profundidad 10cm máximo.

El esqueleto del adulto se encuentra extendido mirando hacia el Norte y corresponde a una mujer joven de 20 a 35 años; mientras que el esqueleto del niño se establece que podría estar entre los 2 a 4 años. Lamentablemente el entierro fue disturbado por su cercanía con la superficie y alta actividad antrópica del lugar.

Figura 85 Unidades 4 y 5 donde se localizó el entierro 2, del Sitio 6.

Figura 86 Entierro de infante sobre la caja torácica de un adulto en posición extendida. Unidad 4, y 5 Sitio 6.

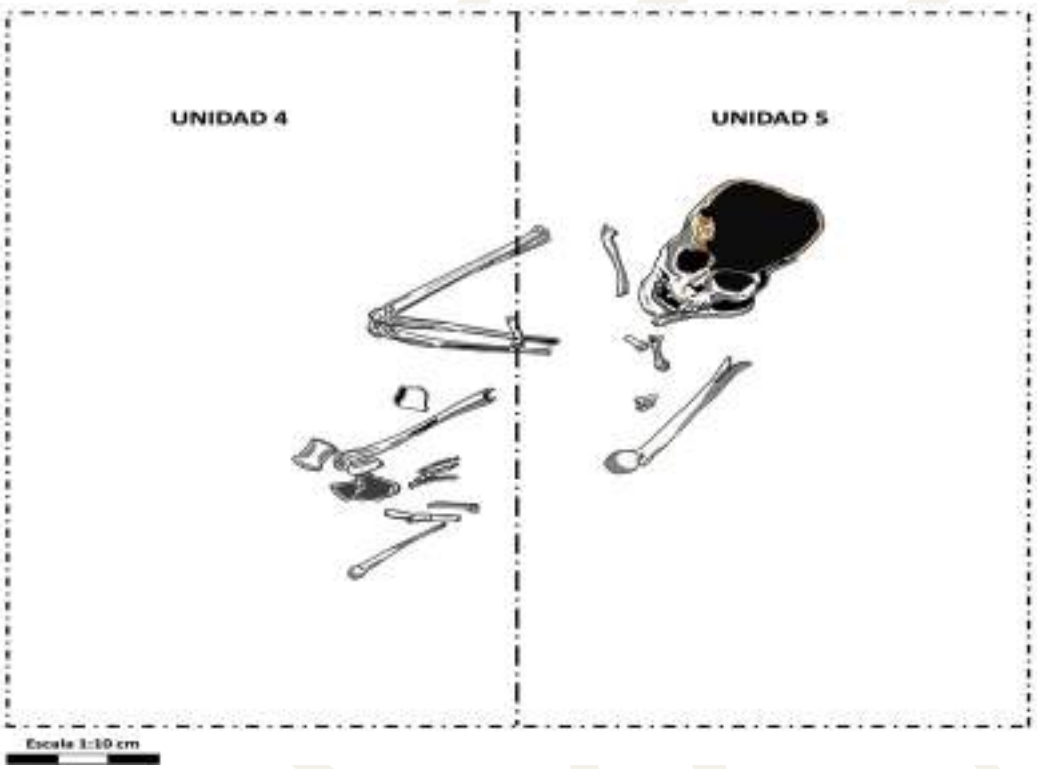


Figura 87 Dibujo de planta del entierro, Unidad 4, y 5 Sitio 6.

Entierro 3.

Localizado en la unidad 8 con suelo compacto y granular, arenoso-arcilloso. Presenta densidad baja de material cerámico, de raíces cortas profundidad 7 cm máx. Se colecta un fragmento de cerámica con decoración estilo Yampara Presto Puno.

El entierro es intrusivo, para ello se ha realizado corte en la roca a fin de realizar el levantamiento del mismo. Al parecer presenta una posición decúbito dorsal con vista hacia el este.

Figura 88
Dibujo de planta del entierro.
Unidad 8, Sitio 6.

Localizados en la unidad 26 con suelo arcilloso, granular, con presencia de raíces cortas y delgadas en densidad media. Están presentes dos rasgos funerarios cada uno en las esquinas Norte y Sur; ambos correspondientes a dos entierros intrusivos.

Figura 89 Imagen de la Unidad 8, Sitio 6.

Figura 90 Imagen de la Unidad 8, Sitio 6

El Rasgo 1 - Individuo 1 se encuentra en la esquina Sur y se trata de un entierro en urna, pero de forma parcial. No presenta tanta representatividad en el uso de vasija completa, sino más bien uso de fragmentos de cerámicas.

El Rasgo 2 - Individuo 2 se encuentra en la esquina Norte de la unidad y se trata de un entierro directo con una profundidad de 5 cm.

Ambos rasgos corresponden al entierro 4 y son intrusivos. En relación con un recipiente cerámico no completo aplicado en el Rasgo 1 se observó que parte del esqueleto se encontraba dentro del recipiente y el restante fuera del mismo. El entierro estaba casi completo, pero sufrió de disturbación por las actividades agrícolas y antrópicas realizadas anteriormente.

Rasgo 2.

El entierro 5 identificado como Rasgo 2 difiere del Rasgo 1 porque si bien es intrusivo no se registró que tenga el mismo tipo de enterramiento.

Si bien se presenta en posición cubito dorsal, este no fue enterrado en un recipiente cerámico, como el anterior caso.

El individuo se encontraba casi completo y presentó como parte del entierro una pieza pequeña de cerámica entera.

Figura 91 Imagen del Rasgo 2, individuo en posición fetal, localizado en la unidad 26.

Entierro 6.

Localizado en la Unidad 29, del Sitio PSY-06. El suelo es compacto y granular, areno arcilloso, presenta densidad media de material cerámica y presencia de raíces cortas llegando a una profundidad 12 cm máx.

Se presenta un entierro intrusivo, donde se ha cortado la roca para su deposición. Corresponde a un adulto, sin embargo, no presenta la totalidad de los huesos, posiblemente por disturbación.

Figura 92
Dibujo de planta de la Unidad 29, Sitio PSY-06

Figura 93 Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06

Figura 94 Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06

Entierro 6.

Figura 95 Imagen de la Unidad 29, Sitio PSY-06

Presenta suelo compacto y granular con presencia de raíces cortas y composición arenoso-arcilloso con densidad nula de material cerámico. Tiene una profundidad 24 cm máx. El entierro es intrusivo y se identifica como un rasgo. Se realizó un corte en la roca para la deposición del individuo.

Figura 96
Imagen del entierro 9, Sitio PSY-06

Figura 97
Dibujo de plana de la Unidad 31 Entierro 9, Sitio PSY-06

El esqueleto corresponde a un adulto y su estado de conservación es bueno y se presentaba completo.

Niveles de ocupación.

En las unidades 1, 2, 25 y 32 se identificó la presencia de agrupaciones de fragmentos de cerámica y piedra dispuestos de forma horizontal, como si fuera un tipo de apisonado. Estos se asocian a lentes de ceniza y tierra quemada en algunos casos.

La Unidad 25 se identificó un tipo de rasgo asociado a un muro de piedra y cerámica. Lamentablemente son pequeñas áreas registradas con este tipo de rasgos durante la excavación debido a la alta disturbación del suelo producida por la actividad antrópica del lugar y la poca profundidad de suelo.

Figura 98
Presencia de piedras y fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 1, Sitio 6

Figura 99
Presencia de piedras y fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 1, Sitio 6

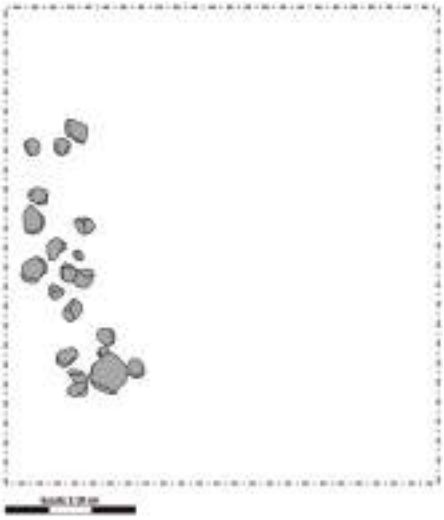


Figura 100
Dibujo de planta de fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal

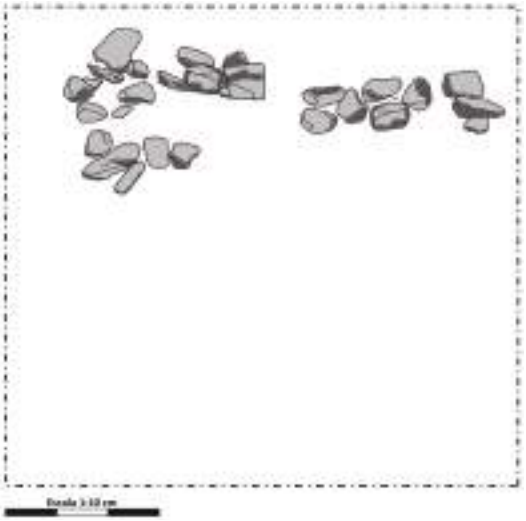


Figura 101
Dibujo de planta de fragmentos de cerámica dispuestos de forma horizontal. Unidad 25 asociado a un muro de piedras y fragmentos de cerámica

Muro de piedra.

El último hallazgo identificado durante el trabajo de excavación fue el registro de un posible muro en la Unidad 25, el cual presentó este apisonado de fragmentos de cerámica con piedras.

Al igual que los otros rasgos, se encontraba cortado y mostraba disturbación. Sin embargo, permite establecer que el área presentó un nivel de ocupación prehispánico.

Figura 102 Presencia de piedras y fragmentos de cerámica que componen el muro, Unidad 25, Sitio 6.

6.6 ANÁLISIS DE MATERIAL

El trabajo se realizó aplicando un análisis tipológico, es decir, considerando diferentes elementos del material cultural que permiten su análisis y posible interrelación con el contexto en el cual ha sido colectado y registrado.

El uso de este método permite generar una base de datos a través de la estadística descriptiva. Este método permite que el análisis descriptivo se lleve a cabo mediante tablas, gráficos y medidas de tendencia central donde se explora los datos con medidas de frecuencias absolutas y relativas correspondiente a cada variable de las piezas cerámicas.

Para ello se realizó una limpieza, estandarización y adecuación de las variables antes de realizar el análisis estadístico.

Para la visualización de los datos solicitados se crearon gráficos de barras las cuales nos permiten identificar patrones y tendencias.

De acuerdo al trabajo realizado en la intervención arqueológica, ya sea durante la etapa de recolección de material en superficie o bien durante los trabajos de excavación, se obtuvo un total de 118 cajas de material arqueológico, cerámico, lítico, hueso animal y restos óseos humanos.

Así también, se tiene vidrio de data colonial, republicano y actual como también metal contemporáneo y colonial.

Al igual que PSY-05, el Sitio arqueológico PSY-06 presenta contextos disturbados debido a la intensa actividad antrópica que se ha producido a través del tiempo. Este lugar presenta áreas domésticas actuales y también correspondientes a la época de la hacienda.

El material arqueológico refleja esta alteración en los contextos debido a que la Unidad Estratigráfica 1 presenta materiales correspondientes a la época colonial y prehispánica.

Figura 103 Material cerámico de la u.exc. 8, Unidad Estratigráfica 1, con presencia de material colonial y prehispánico. Sitio PSY-06

Cerámica

El método de análisis utilizado para los materiales cerámicos se enmarca en la base tipológica[23] que se establece a través de las diferentes investigaciones del lugar (Alconini 2002, 2008; Ibarra 1973, Lima 2000, Janusek 1997, Portugal 2006, 2008; Rivera 2004, 2012 y Tapia 2008).

Para un mejor conocimiento del tipo de material obtenido en el Proyecto Doble Vía Sucre-Yamparáez se aplicó el método analítico de atributos, que permite considerar las características de las piezas o fragmentos como independientes, los cuales establecerán una tipología. (Shepard 1956).

23 Tipología se trata de un sistema de clasificación basado en los atributos, tales como la forma, la manufactura o la funcionalidad de los artefactos. Los miembros representativos de este sistema son conocidos como "serie de tipos" (Contreras 2012).

Una de las bases que se aplicaron dentro del análisis fue la variabilidad estilística existente en los valles, en especial para aquellos que son definidos como Yampara Presto Puno, Hatun Yampara, Yampara, Uruquilla, Mojocoya, Yura y Tradición Estampada, ya que se identificó una mayor preponderancia de estilo Yampara en el material analizado.

La tipología de formas que se establecen para Yampara Presto Puno y Hatun Yampara varía según Tapia (2008), por lo que se establece las siguientes formas:

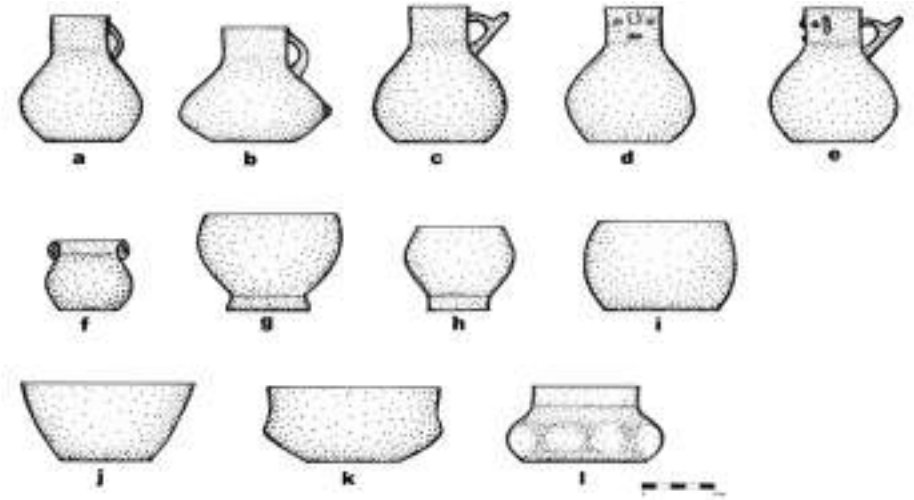


Figura 2.2. Formas de vasijas Yampara Presto Puno: a, b. jarras; c. jarra con asa pitón; d. jarra antropomorfa; e. jarra antropomorfa con pitón; f. vasija miniatura olita; g, h. cuenco cerrado con pedestal; i. cuenco cerrado; j, k. cuencos; l. vasija con forma de calabaza

Figura 104 Formas identificadas para Yampara Presto Puno (Tapia 2008, 13)

En lo que respecta a Hatun Yampara (Tapia 2008) se identifican las siguientes formas:

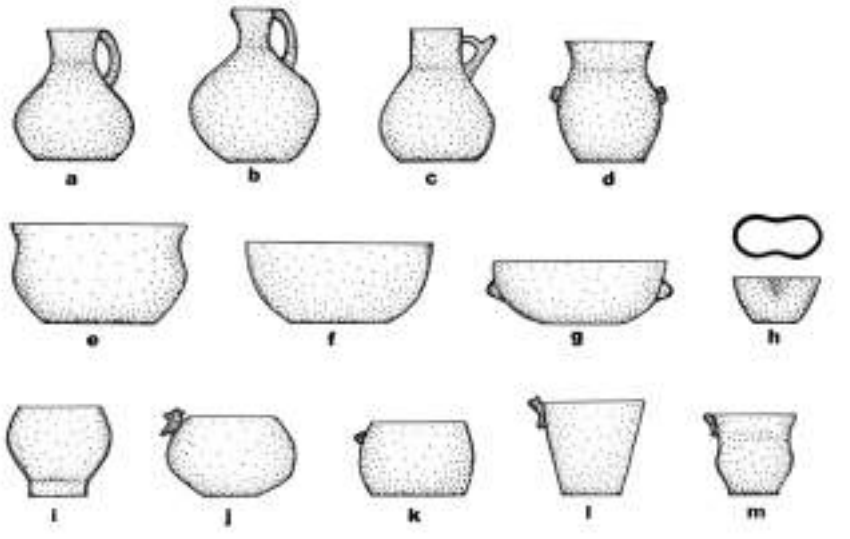


Figura 2.7. Formas de vasijas Hatun Yampara: a, b. jarras; c. jarra con asa pitón; d. cántaro; e, f, g. cuencos; h. cuenco con forma "arrifonada" o de tuburna; i. cuenco cerrado con pedestal; j, k. cuencos cerrados; l, m. vasos con aplicación zoomorfa

Figura 105 Formas identificadas para Hatun Yampara (Tapia 2008, 19).

Otro elemento de relevancia en el análisis del material fueron los estilos decorativos identificados por varios investigadores (Alconini 2002, 2008; Ibarra 1973, Lima 2000, Janusek 1997, Portugal 2006, 2008; Rivera 2004, 2012 y Tapia 2008).

Se ha considerado diferentes estilos cerámicos, como Yampara Presto Puno, Hatun Yampara, Uruquilla, Mojocoya, Yura, Tradición Estampada, de los cuales, los más recurrentes en el análisis de material cerámico es Hatun Yampara, Yampara Presto Puno, Mojocoya y Uruquilla.

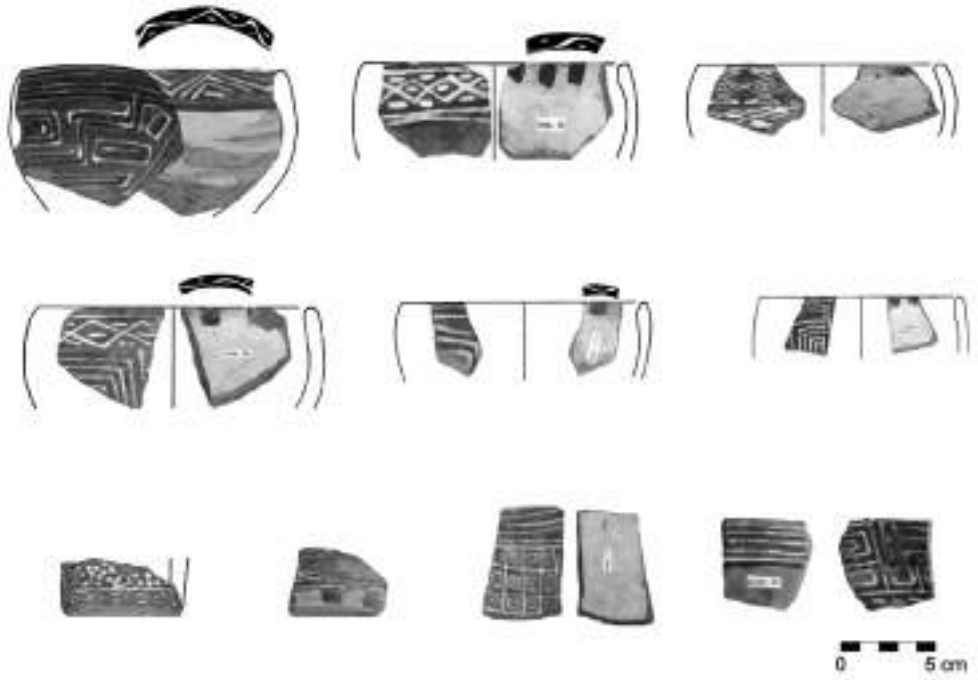


Figura 106 Cerámica Yampara Presto Puno (Tapia 2008, 14).

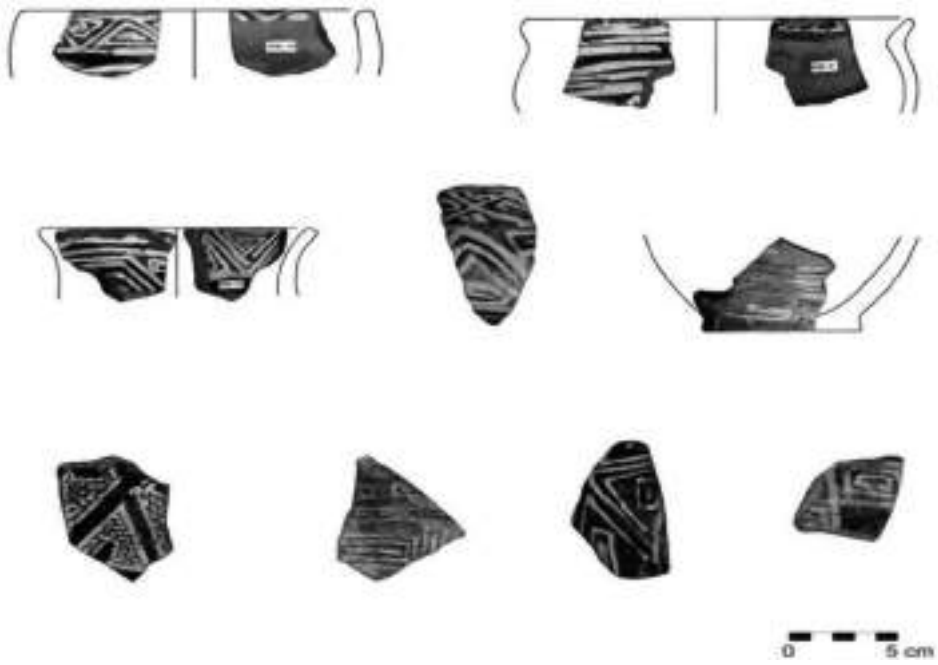


Figura 107 Cerámica Hatun Yampara (Tapia 2008, 14).

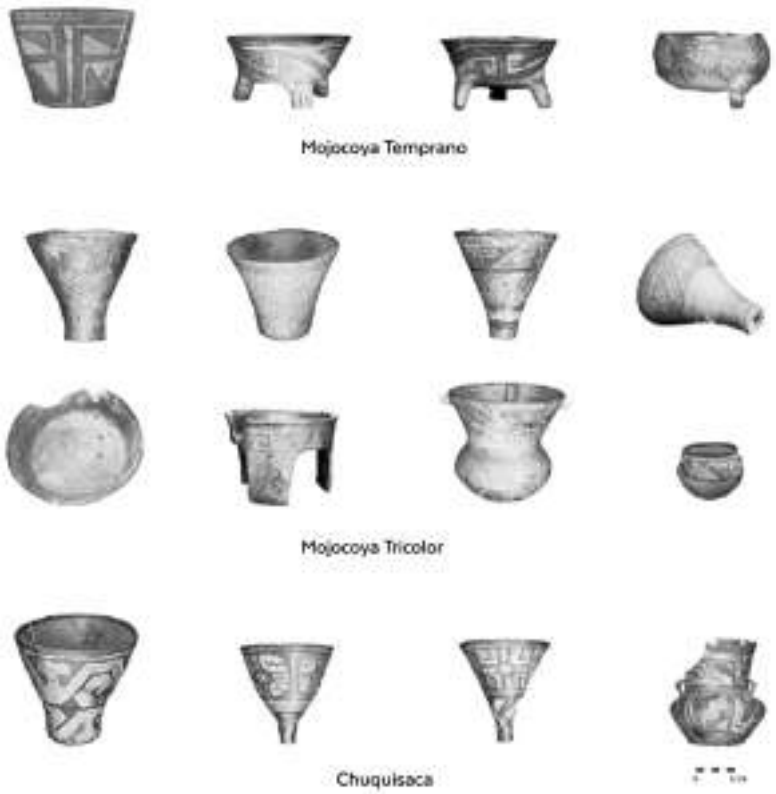


Figura 108 Cerámica Hatun Yampara

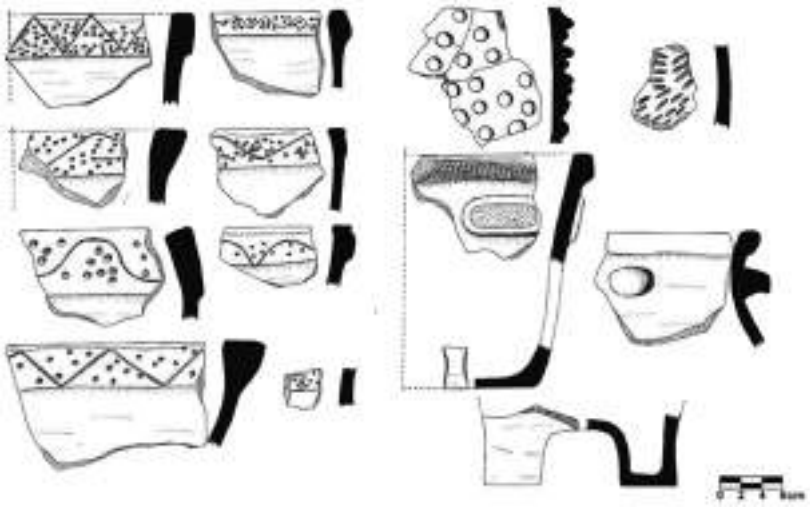


Figura 109 Cerámica Tradición Estampada que se asocia a la identificada en el Proyecto (Alconini 2016).

En función a estos elementos, se ha diseñado una ficha de análisis para poder realizar el trabajo, que incluye los diferentes atributos como decoración, forma, grosor, antiplástico, filiación, tipología de pasta, acabado, tipo de diagnóstico, etc.

Se procedió con un análisis para cada sitio arqueológico, sin embargo, en este caso se enfatizará los resultados obtenidos en los sitios PSY-05 y PSY-06, considerando que es el área con mayor sensibilidad y presenta rasgos representativos de ocupación prehispánica.

La secuencia cronológica que se está utilizando para este análisis es el elaborado por Rivera (2004), que anteriormente se presentó.

Del total de fragmentos diagnósticos analizados que corresponde a 3338, el 92% pertenece a los sitios PSY-05, PSY-06.

El análisis estadístico permitió identificar frecuencias en ciertas características. Las identificadas en este proceso son las siguientes:

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0	1737	52,0	52,0	52,0
	1	1601	48,0	48,0	100,0
	Total	3338	100,0	100,0	

Tabla 7 Frecuencia de bordes

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0	2772	83,0	83,0	83,0
	1	566	17,0	17,0	100,0
	Total	3338	100,0	100,0	

Tabla 8 Frecuencia de bases

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0	2937	88,0	88,0	88,0
	1	401	12,0	12,0	100,0
	Total:	3338	100,0	100,0	

Tabla 9 Frecuencia de asas

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0	2569	77,0	77,0	77,0
	1	769	23,0	23,0	100,0
	Total	3338	100,0	100,0	

Tabla 10 Frecuencia de cuerpos pintados

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO		PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0		3309	99,1	99,1	99,1
	1		29	,9	,9	100,0
	Total		3338	100,0	100,0	

Tabla 11 Frecuencia de cuellos

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	0	3331	99,8	99,8	99,8
	1	7	,2	,2	100,0
	Total	3338	100,0	100,0	

Tabla 12 Frecuencia de patas

Del universo total de material analizado se determina que el tipo de fragmento más frecuente son bordes (47%), cuerpos pintados (23%), bases (17%), asas (12%), cuellos (0.9%) y patas (0,1%).

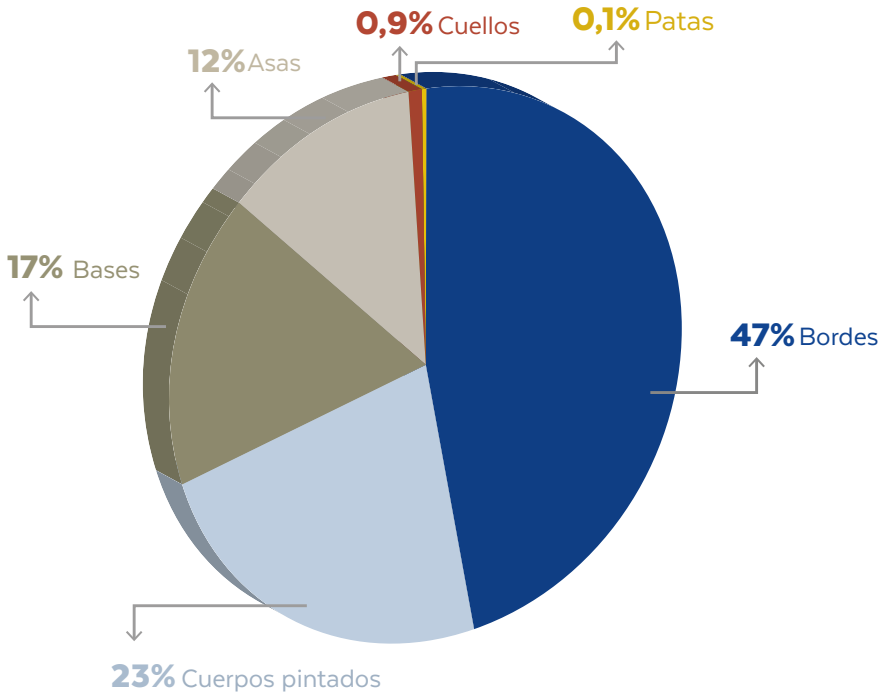


Gráfico 1 Porcentaje de material diagnóstico identificado por tipo de fragmento

A continuación los resultados obtenidos por cada categoría relevante para este análisis:

Decoración

La muestra total de fragmentos para este análisis corresponde a 2.865, dentro de los cuales se establece que el 60% no presenta decoración, mientras que el 39,9% si presenta decoración.

	FRECUENCIA		PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Válido	Sin decoración	1723	60,1	60,1	60,1
	Con decoración	1142	39,9	39,9	100,0
	Total	2865	100,0	100,0	

Tabla 13 Decoración

Del material decorado se identificó diferentes tipos decorativos, todos ellos definidos por investigaciones precedentes en los valles surandinos de Bolivia y mencionado anteriormente.

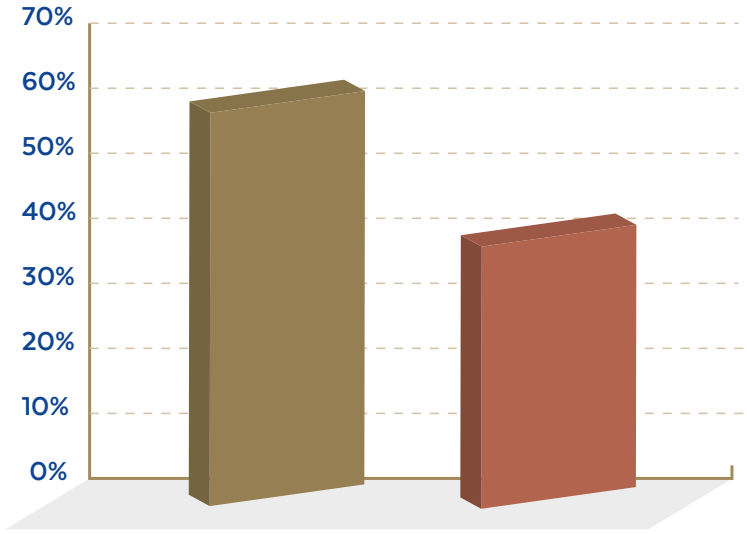


Gráfico 2 Frecuencia de material con decoración y sin decoración.

Se identificó la existencia de 10 filiaciones y la más representativa es la Yampara con un 54.3%. Otras filiaciones particulares es Yampara Presto Puno, Colonial, Tradición Estampada e incisa de bordes doblados, Hatun Yampara y Mojocoya.

FILIACIÓN CULTURAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
Tradición estampada e incisa de bordes doblados	141	4,9%	4,9%
Huruquilla	52	1,8%	1,8%
Mojocoya	96	3,4%	3,4%
Yampara	1556	54,3%	54,3%
Colonial	175	6,1%	6,1%
Republicano	16	0,6%	0,6%
Hatum Yampara	110	3,8%	3,8%
Yampara Presto Puno	342	11,9%	11,9%
Yura	4	0,1%	0,1%
Indefinido	373	13,0%	13,0%
Total	2865	100,0%	100,0%

Tabla 14 Filiación cultural

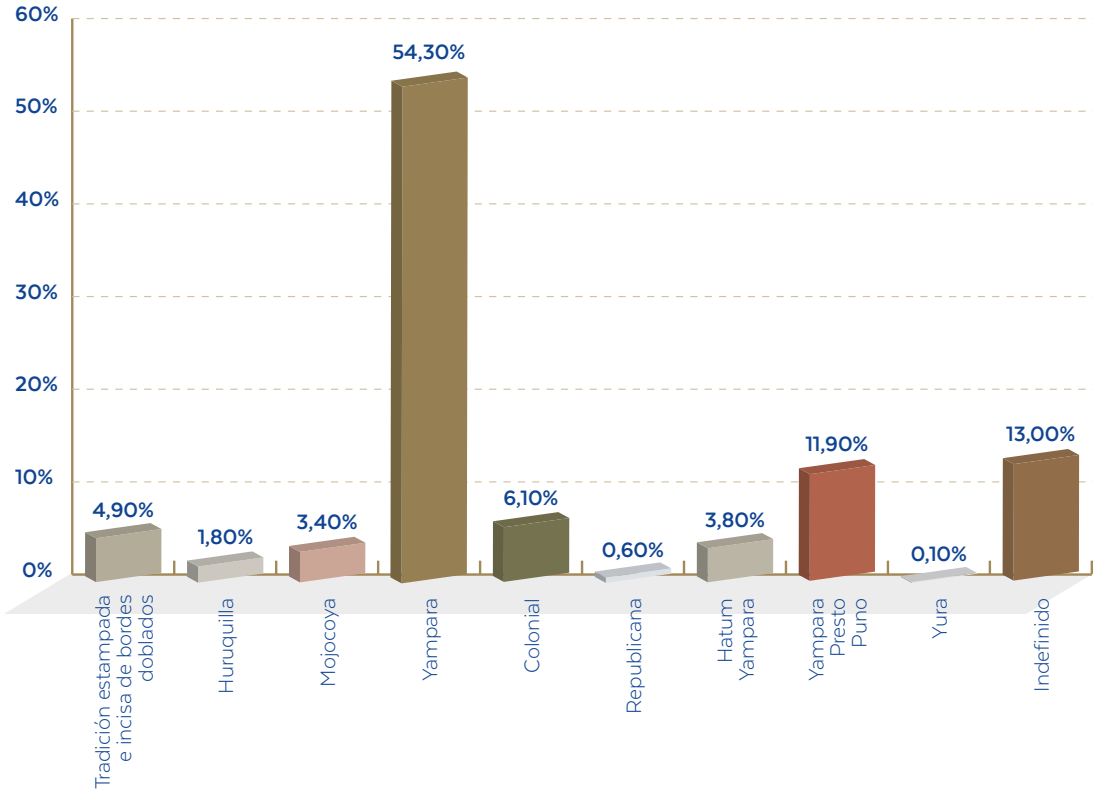


Gráfico 3 Frecuencia de filiación cultural

A continuación se describe del material identificado:

Yura

El material asociado a Yura corresponde a piezas pequeñas con pasta de arena fina, cerámica molida, lutita y caliza. Presenta un espesor variable de 5 a 12 mm hasta de 3 a 5 mm.

En cuanto a la decoración se observa la presencia de círculos y triángulos concéntricos y presencia de rombos o formas lanceoladas con puntos centrales.

La decoración se presenta en las paredes externas e internas. En algunos casos se observa la existencia de un patrón divisorio, el cual divide en dos a cuatro partes iguales.

Figura 110
Pieza con filiación Yura Un. Exc.26. Sitio PSY-06.

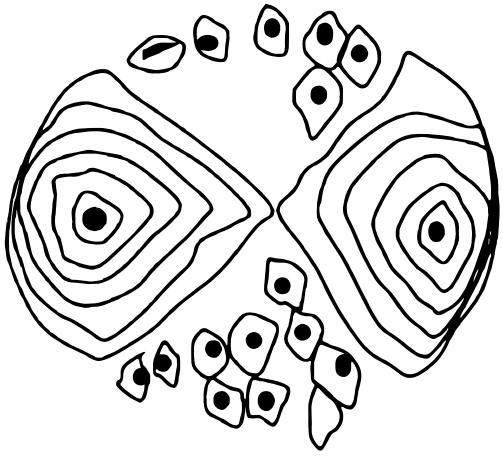


Figura 111
Decoración interna en la pieza anterior. U. Exc.26. Sitio PSY-06.

Cerámica Mojocoya

Respecto al material asociado a Mojocoya se identifica una frecuencia de piezas pequeñas como cuencos, cántaros, vasos, etc., con grosor de 2 o 3 mm con una frecuencia de pastas con arena fina, lutita y caliza.

La decoración presenta uso de colores negro, blanco y rojo con diseños de triángulos concéntricos, triángulos invertidos, círculos concéntricos, etc. También se aplica el uso de engobes ocres.

Se presentan piezas sin decoración, pero que por su forma se asocia con aquellas ya registradas como Mojocoya (Salinas: 2007).

Figura 112 Material cerámico asociado a Mojocoya proveniente del Sitio PSY-05.

Figura 113 Pieza con filiación Mojocoya. U. Exc.1A Sitio PSY-05.

Figura 114 Pieza con filiación Mojocoya- U.Exc. 26. Sitio PSY-06

Yampara

Se pudo identificar material cerámico asociado a Yampara Presto Puno y Hatun Yampara, sin embargo, se presentó como variable una definición Yampara diferente a las demás, debido a que esta no necesariamente presentaba decoración.

La asociación de material a Yampara está ligado al uso de colores ocres, guindos, cremas y blancos como parte del engobe. Así también se observa que este tipo de material presenta uso de arena, lutita, cerámica molida, con cocción oxidante.

Se presentan fragmentos asociados a formas pequeñas y se identifica a formas globulares y abiertas de grandes dimensiones.

Figura 115
Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06.

Figura 116
Pieza con filiación Yampara. U.Exc. 26 - Sitio PSY-06.

Yampara Presto Puno

Se presenta material con característica Yampara Presto Puno que presenta decoración pintada de formas cuadradas, líneas onduladas, bandas gruesas horizontales y verticales y diseños romboidales y triangulares de colores blancos, y negros sobre engobes guindos y cafés. Formas diversas como ollas, cántaros, formas globulares, formas abiertas, fuentes, tazones, cuencos y cuencos cerrados. Promedio de grosor entre 5 mm a 10 mm.

Figura 117 Material asociado al estilo Yampara Presto Puno.

Figura 118 Material cerámico asociado a Yampara Presto Puno, Sitio PSY-06.

Tradición Estampada e incisa de bordes doblados.

Al igual que el Sitio PSY-05 se puede identificar en el Sitio PSY-06 el estilo tradición estampada, tanto en recolección de superficie como en trabajos de excavación. Presenta diseños geométricos, líneas onduladas, presencia de orificios en las paredes externas está relacionado con fragmentos de cerámica gruesa, es decir mayor a 15mm. asociada a fuentes o formas abiertas.

También se identifica otro diseño geométrico correspondiente a líneas triangulares en los bordes y cuello de forma incisa.

En ambos casos los diseños de este estilo corresponden a formas abiertas o globulares de vasijas de cuerpos grandes.

Figura 119 Material asociado al estilo Tradición Estampada. Sitio PSY-05.

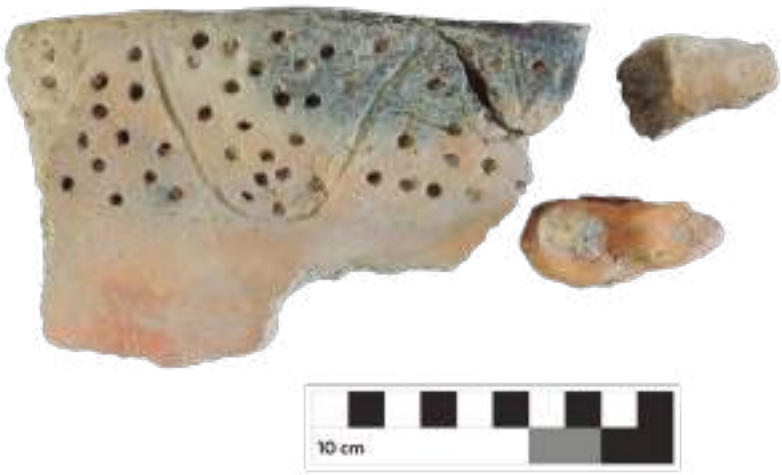


Figura 120 Material asociado al estilo Tradición Estampada. Sitio PSY-06.

Figura 121 Material asociado al estilo Tradición Estampada. Sitio PSY-06.

Cerámica colonial.

Se observa que en el caso del material colonial responde a una producción local, con presencia de esmaltes blancos y verdes (Portugal 2016, Rivera 2004; Lecoq, 2001). La decoración es pintada y está relacionada con hojas y líneas onduladas, tonos verdes y cafés, estampadas sobre la pared interna en la mayoría de los casos.

También se identifican engobes cremas y negros en la cerámica colonial sobre la pasta. En algunos casos se identifica cerámica con barnices verdes y cafés aplicados directamente sobre la pasta.

Figura 122 Material identificado en el Sitio PSY-05.

En cuanto a material prehispánico se identifica diferentes estilos culturales regionales que ya han sido documentados por varios investigadores (Rivera 2004, 2002; Rivera y Alconini 2002; Portugal 2016, 2014; Salinas, 2006 y Tapia, 2002).

Se establecen los siguientes estilos cerámicos:

Formas

Se han identificado una alta frecuencia en el uso de cuencos, tanto cerrados como abiertos, así como cantaros, tinajas y formas globulares.

El material cerámico incluye piezas de cuerpos pequeños y grandes. Sin identificarse la presencia de cuerpos medianos.

Con poca frecuencia se identifica platos y cuencos con pedestales. En realidad, la presencia de fragmentos de cerámica con pedestal ha sido mucho más frecuente en bases correspondientes a cuerpos grandes y globulares, algunos incluso relacionados a la filiación tradición estampada e incisa de bordes doblados.

Tipo de pastas

Para el análisis de material se ha identificado una tipología de pastas que ha permitido establecer su uso y su frecuencia en los diferentes ceramios, relacionados en algunos casos con filiaciones y estilos decorativos registrados.

En total, se ha identificado 22 tipos de pasta, algunos con variaciones en el grosor, en cuanto a las inclusiones presentes de arena, lutita o calizas. Asímismo se ha identificado la presencia de material orgánico como desgrasante y, en algunos casos, cerámica molida.

La variedad de pastas permitió considerar que la producción de cerámica, en su mayoría, fue local.

Material lítico

El material lítico colectado fue obtenido principalmente a través de recolección en superficie. Se identificaron áreas con mayor presencia de material lítico, como ser el sector de Huasa Cancha, donde se localiza un Banco de Préstamo.

En este lugar se recolectaron desechos de talla, lascas, manos de moler y restos de batanes. Llama la atención esta relación, posiblemente porque la formación geológica de la zona está vinculada con la presencia de conglomerados de cuarcita y granito.

Asímismo, se encontró manos de moler, batanes, boleadoras, hachas, cuchillos, entre otros factores que fueron colectados en superficie y unidades de excavación de forma aislada, especialmente en los Sitios PSY-05 y PSY-06.

La materia prima prominente es cuarcita y granito. Los desechos de talla y lascas se presentan con mayor frecuencia en el sector del Banco de Préstamo de Huasa Cancha.

Figura 123 Detalle de material lítico. Posible hacha con desgaste. Sitio PSY-05

Figura 124 Detalle de material lítico. Posible hacha con desgaste. Sitio PSY-05 - Detalle de material lítico-lascas. Sitio PSY-06

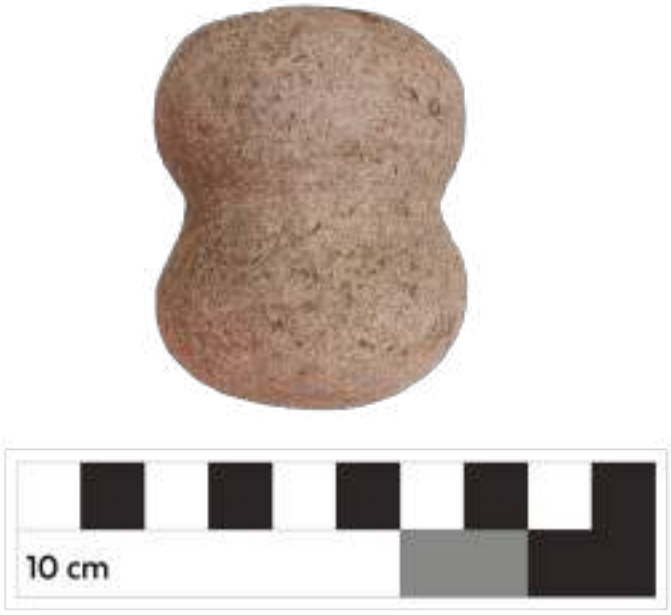


Figura 125 Detalle de material lítico-boleadora. Sitio PSY-06

Figura 126 Detalle de material lítico. Lascas. Sitio PSY-05.

Figura 127 Detalle de material lítico. Batán. Sitio PSY-06

Figura 128 Detalle de material lítico. Rueca. Sitio PSY-24.

Material hueso.

Durante los trabajos de excavación se identificaron huesos de camélido en baja densidad. La mayoría de estos no presentan señales de cocidos y corresponden a fragmentos o huesos astillados. Se registró un artefacto de camélido destinado para textilería (Wichuña), el cual es el único objeto elaborado en hueso animal encontrado en el Sitio PSY-05.

Figura 129 Detalle de herramienta en hueso animal para elaboración de tejido.

Figura 130 Detalle de hueso animal pulido y carbonizado con función indeterminada. Sitio PSY-06.

Figura 131 Detalle de artefactos elaborados con hueso animal pulido con posible función de aerófonos, ideófonos e indeterminados. Sitio PSY-24.

CAPÍTULO 7
PALEONTOLOGÍA

7.1 LOS SEDIMENTOS EN EL EJE DE LA VÍA

De acuerdo al diagnóstico inicial realizado en la Doble Vía Sucre-Yamparáez, se identificó rocas atribuidas geológicamente a la Formación San Benito (Ordovícico inferior), Formación Icla (Devónico inferior), Formación Santa Rosa (Devónico medio). Cerca al pueblo de Yamparáez se observó cantidad de sedimentos del Pleistoceno.

El camino actual atraviesa varios afloramientos de rocas con potencialidad fosilífera, especialmente en las rocas del Paleozoico. Sin embargo, las prospecciones y el monitoreo realizado en los sitios descarta la presencia de fósiles de invertebrados. Ya que, en su mayoría presentan bioturbaciones poco identificables debido a la mala preservación por la meteorización y erosión de las rocas (Suárez y Medina 2022).

Asimismo, se identificó la presencia de rocas ordovícicas o sea del Paleozoico Inferior, que cubre gran parte de la Doble Vía Sucre-Yamparáez (Suárez y Medina 2022).

7.1.1 Formación San Benito

Esta unidad corresponde a las "Cuarcitas Superiores" de Steinmann y está formada por areniscas cuarcíticas muy duras de color gris verdoso a blanquecino, estratificadas en bancos gruesos de hasta cuatro metros de espesor, intercaladas de esporádicos bancos de lutitas. Su espesor es cercano a los 500 metros.

La mayoría de los fósiles encontrados en esta unidad parecen ser retrabajados de la formación infrayacente Anzaldo, ya que se presentan fragmentados y agrupados desordenadamente. Por encima, en discordancia cartográfica, se encuentran las diamictitas de la Formación Cancañiri (Suárez y Medina 2022, pp 5). La referencia original sobre esta unidad geológica: fueron Ahfeld y Branisa (1960).

El horizonte más alto del Ordovícico está constituido por las areniscas superiores de Steinmann, denominadas Areniscas San Benito por algunas compañías petroleras, según el lugar tipo ubicado en el camino Chapare-Cochabamba. Son areniscas duras, cuarcíticas de color gris verdoso en estado fresco que se vuelven blanquecinas en la superficie y están separadas en bancos gruesos con intercalaciones de lutitas. Su espesor es de 100 metros aproximadamente.

Por su dureza constituyen la superficie en extensas regiones en La Serranía del Kuri, entre Arani y Mizque, en los alrededores de las lagunas de Vacas, entre La Angostura y Santivañez, y en la Cordillera de Cochabamba. Según el mismo autor, este piso probablemente pertenezca al piso Ashgiliano. (Suárez y Medina 2022, pp 5).

7.1.2 Formación Icla

Es la esencia de los principios de la geología en Bolivia, desde Ulrich en 1892, donde se define a un complejo: "Las Lutitas Icla (300 a 400 metros) se divide, según Steinmann, en dos partes: la superior conteniendo nódulos calcáreos, de donde proviene la gran cantidad de fósiles investigados, y que se denominan capas con Conularias, puesto que se encuentran mucha cantidad de Conularias. La base de las lutitas Icla está formada por caliza arenosa y gris rojiza oscura, capas de donde provienen dos fósiles: Centronella arcei y Rhynchonella sp. Leptocoelia flabellites Conrad es fósil característico de las Lutitas Icla, pero no circunscrito a un nivel." (Suárez y Medina 2022, pp 5-6).

Su contenido fosilífero es abundante en casi todas las secciones presentadas en el trabajo. Por ello se proporciona una lista de los fósiles más importantes (consultar el estudio de Suárez Riglos sobre la edad de esta formación) y con base a los braquiópodos Scaphiocoelia, Proboscidina y Australocoelia presentes en su base se sostiene que esta parte podría tener una edad Emsiana basal. La irrupción de la zona Mesoconularia ulrichana, fauna con abundancia de especies diferentes asignada tentativamente al Emsiano alto y la base del Eifeliano, concluye finalmente que la parte superior de la Formación Icla debe tener una edad Emsiana superior. (Suárez y Medina 2022, pp. 6).

Según los mapas geológicos, el tramo de construcción de la carretera aparentemente no pasaría por la Formación Icla ni la Formación Santa Rosa, pero es conveniente su interés y mención ya que esta formación se identifica cercana a la vía en construcción. Se puntualiza que, la geología de la Formación Santa Rosa, que se expone en varios sitios de la carretera Diagonal Jaime Mendoza (Suárez y Medina 2022, pp. 6).

7.1.3 Formación Santa Rosa

(Ahlfeld y Branisa 1960): La columna estratigráfica medida en el ala sureste del sinclinal, cerca de Charahuani, por los geólogos de la Bolivia-California Petroleum Co. en el año 1958, muestra tres unidades litológicas principales:

Las Areniscas Basales Santa Rosa están expuestas en un espesor de unos 120 metros en los profundos cañones formados por los Ríos Icla y Huacasamayo. La parte inferior de estas areniscas se presenta estratificada en bancos gruesos y esta compuesta por granos de cuarzo de tamaño mediano y fino, de colores claros. La estratificación entrecruzada es corriente en ciertos horizontes. Hacia arriba, esta arenisca pasa a una arenisca arcillosa de colores más obscuros grises verdoso, estratificada en láminas de colores delgados. En ciertas zonas de la carretera se observa fósiles como en Sobo y Otorongo, donde existen verdaderas lumaquelas de braquiópodos (Suárez y Medina 2022, pp. 6).

7.1.4 Formación Sucre

Los sedimentos de esta formación se encuetran al Oeste de la región, en la Cordillera de Chataquila, al Este de la ciudad de Sucre y al Norte y Sud de Tarabuco (Suárez y Medina 2022, pp. 6).

Litológicamente está conformada por areniscas rojizas a blanquecinas en partes violáceas y pardas hasta marrones, localmente conglomerádicas con intercalaciones arcillosas de tonalidad rojiza, de granulometría media hasta fina, no muy bien estratificada; en varias partes tiene un aspecto sacaroideo, debido a la recristalización del cuarzo, presentándose en la parte superior pequeños mantos basálticos de hasta 5 m. de potencia (Suárez y Medina 2022, pp 6). La deposición de areniscas parece haber sido por la existencia de un ambiente subácueo, bajo la acción de corrientes fuertes, estrechamente conectadas con el mar y bajo un ambiente parálico de deposición. (Suárez y Medina 2022, pp. 6).

Suárez (2007) identificó hallazgos paleoicnológicos lo que inicialmente estableció la hipótesis de una posible correlación entre los niveles portadores de huellas del farallón de Cal Orck'o y los cerros Sica-Sica, Churuquella y localidades intermedias, pudiendo corresponder a la misma formación geológica, implicando un yacimiento de huellas fósiles de gigantescas dimensiones. Sin embargo, en la prospección realizado a la cota 0,00 del diseño de la Doble Vía Sucre-Yamparáez durante la etapa de diagnóstico por Suarez y Medina (2022), las rocas no contienen huellas fósiles.

7.1.5 Pleistoceno

Cerca a la población de Yamparáez se puede advertir la presencia de un macizo compuesto por limo y arena fina, interpretada como flujos gravitacionales y cubierto por una toba de 0,8 m. A lo largo de esta sección, se encuentran algunos depósitos lenticulares de clast-soportados, gruesamente estratificados y conglomerados, que representan canales de alta energía. Estos lechos están cubiertos por depósitos de limo arenoso que probablemente sean canales abandonados, indicando una disminución de la energía del medio ambiente.

A estas camas le sigue otro nivel de arena fina limosa con abundantes intraclastos, interpretado como producto de reelaboración de sedimentos arenosos por flujos subacuáticos. Por encima de ese nivel hay una unidad de 2 m de espesor de fina arena limosa, con estructuras reticulares en su parte superior media que indica un paleosuelo incrustado en este nivel, son depósitos lenticulares con una base erosional de aproximadamente 0,5 m de conglomerados clast- soportados (Suárez y Medina 2022, pp. 7).

Suárez y Medina (2022) afirman que no existen estudios geológicos o estratigráficos detallados en el área de estudio, por lo que no es posible asignar o correlacionar las secuencias expuestas con otras unidades conocidas y que se puede relacionar con la sección analizada en el trabajo de la publicación de Gliptodontes de altura, que está referida con los depósitos fluviales glaciales de edad Cuaternaria mencionados por Asebey Morales (1994) para la región. (Suárez y Medina 2022, pp. 7).

A través de la carta geológica de la zona se aprecia los diferentes sedimentos en el tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

Áreas de rocas del Paleozoico, Cretácico y Pleistoceno:

- Identifican a rocas del Paleozoico.
- Son formaciones del Cretácico.
- Son sedimentos del Pleistoceno.

Mapa 17
Mapa geológico de la provincia Oropeza y áreas adyacentes (con base en "Mapa Geológico Estructural SE-20-13-Hoja Sucre". Servicio Geológico de Bolivia-Swidish Geological Lab (1996).

7.2 ÁREAS DE SENSIBILIDAD MEDIA-ALTA EN LA DOBLE VÍA SUCRE-YAMPARÁEZ

La clasificación de las formaciones y características de los sedimentos permitió establecer áreas de sensibilidad a lo largo del tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

Se define como áreas de sensibilidad a sectores o extensiones de superficie con presencia regular de evidencia paleontológica, sean fósiles, icnofósiles, bioturbaciones, etc.

Los criterios para establecer esta categorización se enmarcan en las siguientes características.

- Variabilidad de restos paleontológicos. A mayor presencia de restos paleontológicos, mayor es la sensibilidad. Este proceso es denominado icnofacies que corresponde a ser una asociación de icnofósiles que aparecen en un mismo sedimento o en sedimentos adyacentes.
- Recurrencia de restos en fósiles e icnofósiles.
- Estado de conservación e integralidad. Producido por procesos de formación estratigráfica, sedimentos, acciones antrópicas, etc.

A continuación se identifican las siguientes áreas con presencia de material paleontológico:

ÁREAS	COTAS	COMUNIDADES	DESCRIPCIÓN
A	366+340	Pampa Yampara	Presencia de toba, probabilidad de hallazgo de restos de óseos de mega fauna. Pleistoceno.
B	365+620	Pampa Yampara	Presencia de toba, probabilidad de hallazgo de restos de óseos de mega fauna. Pleistoceno.
C	356+000 al 355+890	Ckochis	Presencia de toba, realizado el monitoreo en la zona no se encontró ningún material fósil.
D	345+400 al 346+00	Rumi Rumi	Sedimentos cretácicos, posibilidad de hallazgos de bioturbaciones.

Tabla 15 Áreas identificadas son sensibilidad media-alta.

7.2.1 Área A: 366 +340- Pampa Yampara

Figura 132 Sedimentos macizos de lino

Se identificó sedimentos del pleistoceno. La superficie expuesta contiene macizos de limo a arena fina, interpretada como flujos gravitacionales y cubierto por una toba. Estos lechos están cubiertos por depósitos de limo arenoso, que probablemente sean canales abandonados, indicando una disminución de la energía del medio ambiente. Por esa razón el área se define con una sensibilidad media a alta.

7.2.2 Área B: 365+620 - Pampa Yampara

Se identificó sedimentos del pleistoceno. La superficie expuesta contiene macizos de limo a arena fina, interpretada como flujos gravitacionales y cubiertas por una toba. Al igual que el primer sitio, estos lechos están cubiertos por depósitos de limo arenoso que probablemente sean canales abandonados, indicando una disminución de la energía del medio ambiente. Se define como área de sensibilidad media a alta.

Figura 133 Sedimento macizo de lino.

7.2.3 Área C: 356+000 al 355+890- Ckochis

El área en la que se encuentra este pequeño sitio está compuesta principalmente por sedimentos arenosos con intercalaciones de algunos niveles de conglomerados, en un ambiente de abanico aluvial. Desde la base hasta la parte superior, la sección comienza con un macizo de limo y arena fina, interpretada como flujos gravitacionales y cubiertos por una toba. Se define como área de sensibilidad media a baja.

7.2.4 Área D: 345+400 al 346+00- Rumi - Rumi

Se observan areniscas rojizas a blanquecinas con tonalidades violáceas y pardas hasta marrones. Localmente, se encuentran conglomerados con intercalaciones arcillosas de tonalidad rojiza, con granulometría media a fina y estratificación poco definida. Área de sensibilidad media.

Figura 134 Sedimentos de macizos de lino.

Figura 135 Conglomerados de areniscas rojizas con interrelaciones arcillosas no muy bien estratificada.

Figura 136 Conglomerados de areniscas rojizas con interrelaciones arcillosas no muy bien estratificada.

7.2.5 Material identificado

7.2.5.1 Bioturbaciones

En función al análisis de las rocas a lo largo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, se evidenciaron bioturbaciones que son alteraciones producidas en el sedimento por la actividad de los seres vivos. Un sedimento puede estar más o menos modificado por esa acción. En ocasiones es posible distinguir las galerías, pistas o rastros, etc., individualmente, pero a veces el grado de bioturbación es tan elevado que ello no es posible (Suárez y Medina,2022, pp7).

Comúnmente la bioturbación se traduce en destrucción de las estructuras primarias y la estratificación original del sedimento. Sin embargo, la actividad de los organismos que viven en los sedimentos puede producir desplazamiento muy localizado de las partículas sedimentarias sin verdadera destrucción de las estructuras sedimentarias (Suárez y Medina,2022, pp7).

La estabilidad de un sedimento puede aumentar o disminuir debido a la bioturbación. La mayor parte de la epifauna e infauna móvil, tanto depositívoros como detritívoros, y algunos organismos sedentarios, cuyas actividades de alimentación y defecación proporcionan abundantes partículas en suspensión. (Suárez y Medina,2022, pp7).

Figura 137 Trabajo de prospección y registro en un sector de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

Existe una gran variedad de estructuras en el tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez se identificaron como Cheiichnus, Skolithos, Thalassinoides y Cruziana i.s.p.

7.2.6 Invertebrados

Los resultados del trabajo permitieron identificar varias especies de invertebrados, la mayoría de origen marino.

Figura 138 Estructuras de bioturbación denominado Cheiichnus.

Figura 139 Bioturbaciones.

Figura 140 Bioturbaciones.

Figura 141 Verificación de icnofacie.

Figura 142 Cruziana.

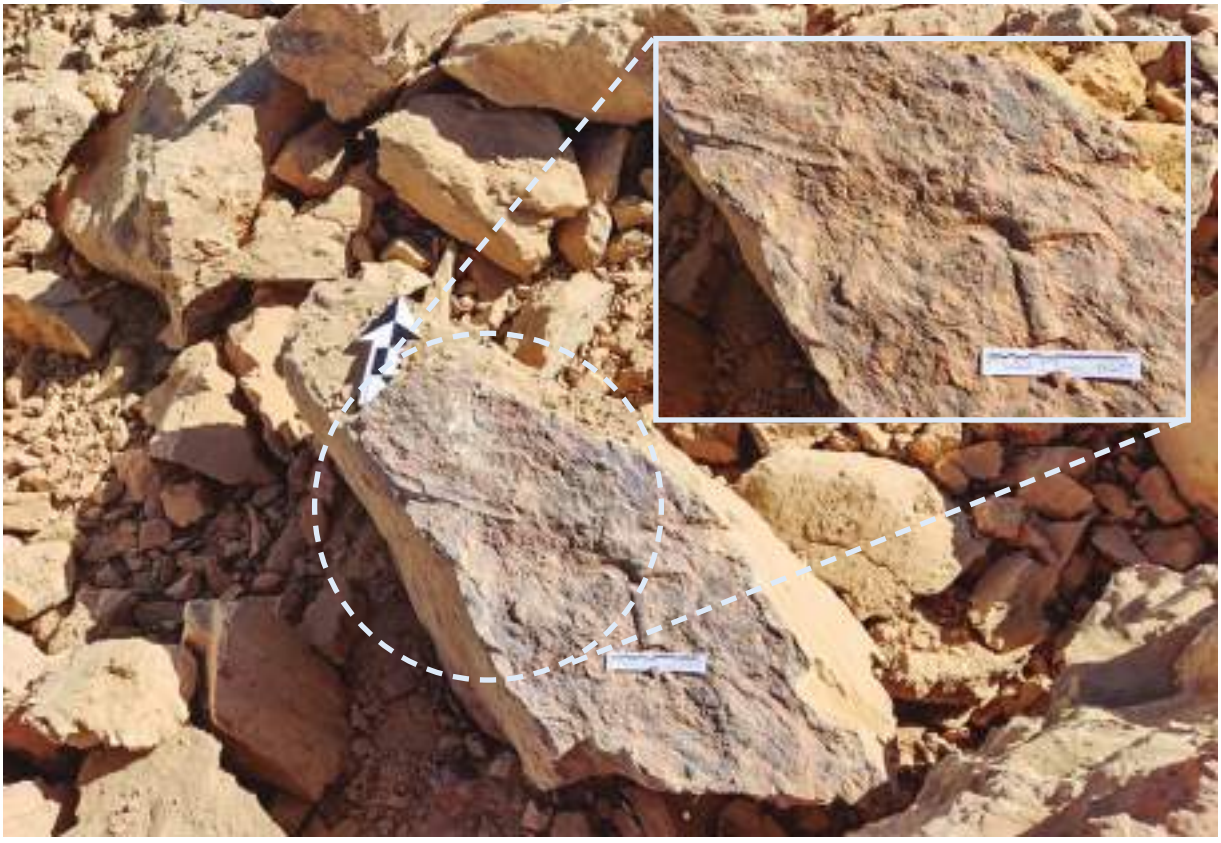


Figura 143 Thalasionide.

7.2.6.1 Trilobites

Corresponde a un invertebrado marino artrópodos, con exoesqueleto. Se han identificado a lo largo del tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

Por el tamaño del tronco, la cantidad de anillos raquídeos y tipo de pleuras, se registran distintos géneros, como ser Francovichie, Eldredgeia venustus, Malvinella, Methacryphaeus (Medina y Andrade 2020).

A continuación se presenta la tabla taxonómica de la especie:

TAXONOMÍA	TRILOBITE 1	TRILOBITE 2	TRILOBITE 3
Phylum	Arthropoda	Arthropoda	Arthropoda
Clase	Trilobita	Trilobita	Trilobita
Orden	Phacopida	Phacopida	Phacopida
Familia	Calmoniidae	Calmoniidae	Calmoniidae
Género	Francovichie	Eldredgeia	Methacryphaeus
Especie	Francovichil	Venustus	Giganteus

Tabla 16 Tipos de trilobite identificados en el área del Proyecto (Medina y Andrade 2020).

Figura 144
Tipo de trilobites registrados. P.351+820/351+910.

Figura 145
Tipo de trilobites registrados. P.351+820/351+910.

Figura 146 Tipo de trilobites registrados. P.351+850/356+570

7.2.6.2 Braquiópodos

Es un invertebrado marino que tienen dos valvas calcáreas. Su registro es menos frecuente que los trilobites en el tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez.

En Bolivia, la investigación sobre los braquiópodos es reducida, por lo que no se dispone de un detalle de las especies en el país y en Chuquisaca. Sin embargo, se cuenta con la siguiente Taxonomía de este invertebrado marino a nivel mundial.

PHYLUM BRACHIOPODA

Subphylum Linguliformea	Orden Productida
Clase Lingulata	Suborden Chonetidina
Orden Lingulida	Suborden Productidina
Superfamilia Linguloidea	Suborden Strophalosiidina
Superfamilia Discinoidea	Suborden Lyttoniidina
Orden Acrotretida	Clase Rhynchonellata
Orden Siphonotretida	Orden Protorthida
Clase Paterinata	Orden Orthida
Orden Paterinida	Suborden Orthidina
Subphylum Craniiformea	Suborden Dalmanellidina
Clase Craniata	Orden Pentamerida
Orden Craniida	Suborden Syntrophiidina
Orden Craniopsida	Suborden Pentameridina

Continúa

PHYLUM BRACHIOPODA	
Orden Trimerellida	Orden Rhynchonellida
Subphylum Rhynchonelliformea	Orden Atrypida
Clase Chileata	Orden Athyridida
Clase Obolellata	Orden Spiriferida
Clase Kutorginata	Suborden Spiriferidina
Clase Strophomenata	Suborden Spiriferinidina
Orden Strophomenida	Orden Thecideida
Suborden Strophomenidina	Orden Terebratulida
Suborden Orthotetidina	Suborden Terebratulidina
Orden Billingsellida	Suborden Terebratellidina

Tabla 17 Clasificación taxonómica del PhylumBrachiopoda (Danceñido y Bamboronea s/n).

7.2.7 Vertebrados

Durante el registro realizado en el monitoreo se pudo identificar restos de algunos vertebrados, como el gliptodonte y xenarthros, aunque el estado de conservación no es muy bueno y las muestras son reducidas, se pudo validar que el tramo de la Doble Vía Sucre-Yamparáez se emplaza en un área potencialmente paleontológica.

Figura 147 Braquiópodo. P.351+870.

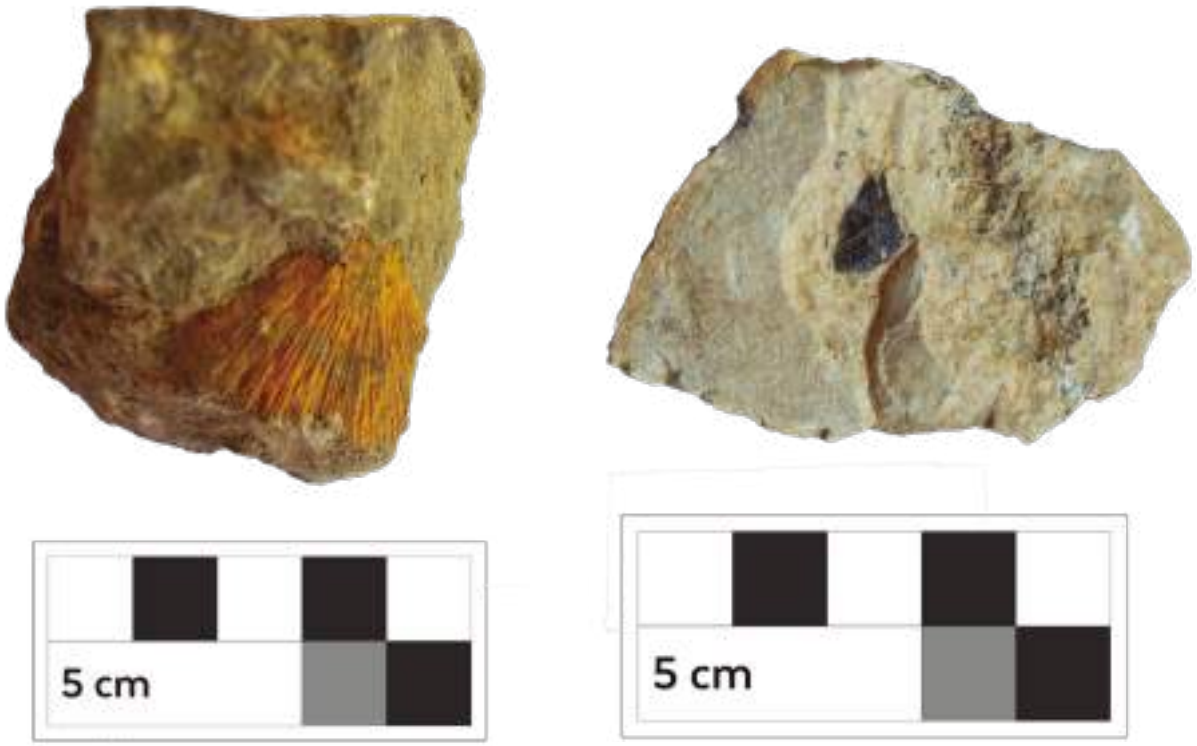


Figura 148 y **Figura 149** Braquiópodos. P. 352+410- 351+850.

7.2.7.1 Gliptodonte

Uno de los registros más importantes fue el levantamiento de fragmentos de un gliptodonte, se trata de huesos astillados y placas del caparazón.

Localización y características del lugar del hallazgo

El proceso consistió en el levantamiento de una unidad de excavación en la progresiva 365+110, con las coordenadas UTM 272425.5287E y 7876320.7250N. La excavación se realizó en dos etapas, en función del avance de corte que se estaba realizando dentro de la vía.

Área de trabajo:	DDV	**Departamento:**	Chuquisaca	**Provincia:**	Yamparáez	
Municipio:	Yamparáez	**Comunidad:**	PAMPA YAMPARA			
Progresivas:		Desde:	365+110	Hasta:	364+115	LD
Ubicación Geográfica-UTM:						
ZONA 20K	**Este:**	22425.528	**Norte:**	86320.25	**Distancia al eje:**	9.63m

Tabla 18 Ficha de identificación del levantamiento de la muestra por excavación de gliptodonte.

MAPA DE REPORTE DE HALLAZGO PALEONTOLÓGICO PROYECTO DOBLE VÍA SUCRE - YAMPARÁEZ PROGRESIVIDAD 365+115 LD

Mapa 18 Panorámica del área de intervención.

Se identificaron fragmentos de huesos de mamíferos y placas correspondientes a la especie gliptodonte.

La distribución de las muestras fue aleatoria y no presentaron ningún tipo de relación entre ellas. El estado de conservación es delicado por el tamaño de las muestras identificadas, por lo que se procedió a consolidar con acetato de polivinilo (carpicola), en aquellos casos que eran representativos.

Durante la excavación se procedió con la extracción de las muestras de mayor tamaño y posteriormente con los más pequeñas o reducidas.

Una vez retirados los restos, se envolvieron en papel tissue para su protección y luego fueron trasladados al laboratorio de paleontología para su limpieza, registro, catalogación y tratamiento, en el caso de ser necesario.

Figura 150
Área de intervención.

Figura 151
Área de intervención. Vista de planta.

Se desarrolló la excavación dentro de la vía, en un área de 4 metros de largo por 0,70 metros de alto y 0,30 metros de ancho, es decir, el área colindante con las obras.

Posteriormente se procedió con el restante del área, donde se continuó extrayendo fragmentos de huesos astillados, pero en menor proporción.

En cuanto a las características geológicas del lugar, se observa la presencia de toba y ceniza volcánica de características areniscas duras y de coloración gris, suelo característico del pleistoceno, siendo este sector con posible contenido de mamíferos de la mega fauna perteneciente a la Era Cenozoica.

Figura 152 Alturas del área de intervención.

Figura 153 Lito estratigrafía del área.

Siendo encontrado el hallazgo en la progresiva 365+115 LD, a una distancia del eje de vía 9.63m, nos referimos a astillas de costillas y rosetas pertenecientes a los animales acorazados del periodo Pleistoceno. Estos mamíferos llegaron a medir 3 metros de largo y tener una altura de hasta 1.50 metros (alcanzando un peso de hasta 2 toneladas). Los gliptodontes fueron animales herbívoros.

Rosetas de gliptodonte

El caparazón de los gliptodontes está conformado de numerosas placas óseas de contorno poligonal denominada roseta, cuyo grosor varia entre los 2 a 3 centímetros, dependiendo de la edad del mamífero y de la especie.

ORDEN SUPERIOR	XENARTHRA
ORDEN	Cingulata
FAMILIA	Chlamyphoridae
SUBFAMILIA	Glyptodontinae
GENERO	Gliptodonte
ESPECIE	Especie tipo *Panochthus tuberculatus, Owen, 1845

Tabla 19 Taxonomía de la especie.

Esta roseta se caracteriza por tener unos nodos o túmulos que son la parte de terminación del caparazón, donde el polígono es grande en relación a la roseta.

Figura 154 Trabajo de levantamiento de las muestras

Figura 155 Caparazón y fragmento de gliptodonte. Museo de Yamparáez.

Figura 156 Fragmento de caparazón de gliptodonte extraído.

En la unidad de excavación se identificaron también astillas de xenartro. Al no ser correlacionada con otras muestras debido a la dispersión y tamaño de las mismas no fue posible la identificación de la especie. Sin embargo, será de interés para los investigadores en el área de paleontología el estudio de las mismas.

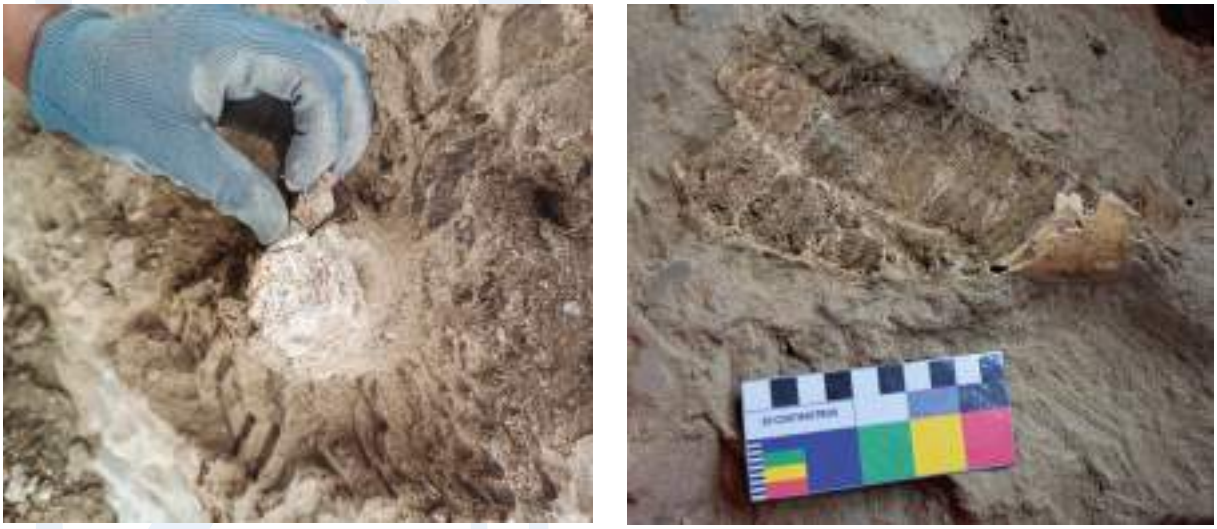


Figura 157 Vista de astilla xenartro.

CAPÍTULO 8
CONSERVACIÓN

8.1 FACTORES AMBIENTALES E INCIDENCIA EN LA BÓVEDA

Un aspecto importante para los trabajos de conservación es el análisis de los elementos externos naturales, los cuales, con el tiempo, pueden generar cambios significativos en la superficie de los materiales de fábrica de la bóveda.

Los factores ambientales considerados para el trabajo de conservación incluyen las características geológicas y un análisis del clima como la temperatura, los vientos y las precipitaciones pluviales.

8.1.1 Geología y características de las rocas del lugar

La geología local de Sucre se caracteriza por la presencia de rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas, de edades que abarcan desde el Cretácico hasta el Cuaternario. Las rocas sedimentarias están representadas principalmente por areniscas y lutitas, material clave para la elaboración de estructuras a base de piezas líticas.

Por su proximidad al sitio del bien patrimonial, este tipo de rocas en particular, se convierte en la cantera de abastecimiento de la materia prima para la bóveda. Los estudios petrográficos indican que las muestras extraídas de la sillería corresponden a una roca sedimentaria de composición silícea, clasificada como una arenita subcuarzosa, de grano grueso, con matriz ferruginosa.

Esta arenisca se distingue por la presencia de cuarzo, feldespatos, fragmentos líticos de cuarcitas y rocas arcillosas los cuales están rodeados por una matriz ferruginosa con óxidos de hierro. Por otra parte, el material cementador que mantiene unido a los granos de la arenisca está compuesto de sílice, carbonato de calcio y óxido de hierro de grano muy fino.

Si bien la roca es compacta, su alto grado de porosidad y permeabilidad facilita tanto la absorción como la evaporación del agua. Además, su composición química la convierte en un material duradero y altamente resistente a la humedad y a los cambios bruscos de temperatura. Estas características la hacen ideal para la construcción de elementos estructurales.

8.1.2 Clima

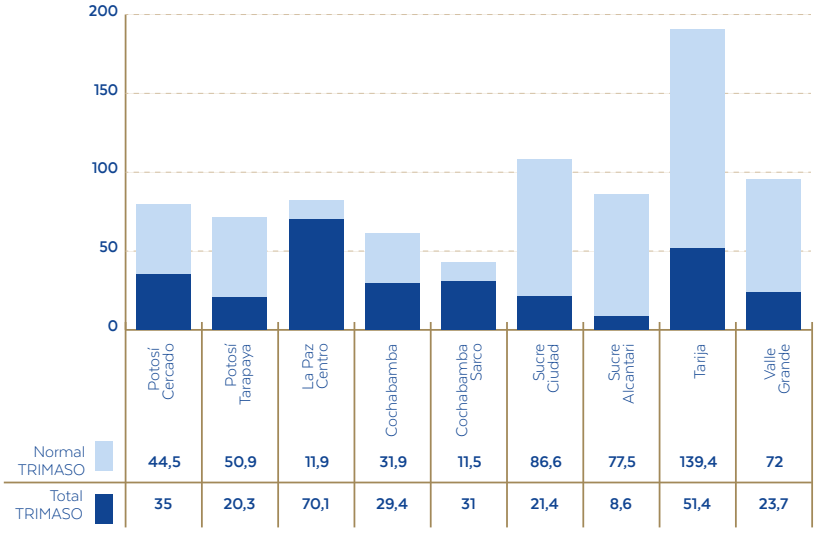


Gráfico 4
Proyección del clima en la presente gestión 2024. Fuente: SENAMHI

En la Doble Vía Sucre-Yamparáez, según datos del SENAMHI, los veranos son cortos, templados y mayormente nublados, mientras que los inviernos son breves, fríos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente oscila entre los 3 °C y 24 °C siendo poco común que descienda por debajo de 0 °C o supere los 28 °C.

8.1.3 Temperatura promedio en Sucre

La temporada templada tiene una duración de 2,7 meses, desde el 28 de septiembre hasta el 18 de diciembre, con una temperatura máxima promedio diaria superior a los 23 °C. El mes más cálido del año en Sucre es diciembre, con una temperatura máxima promedio de 23 °C y una mínima de 10 °C.

La temporada fresca dura 2,1 meses, del 26 de mayo al 29 de julio y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21 °C. El mes más frío del año es julio, con una temperatura mínima promedio de 3 °C y máxima de 21 °C.

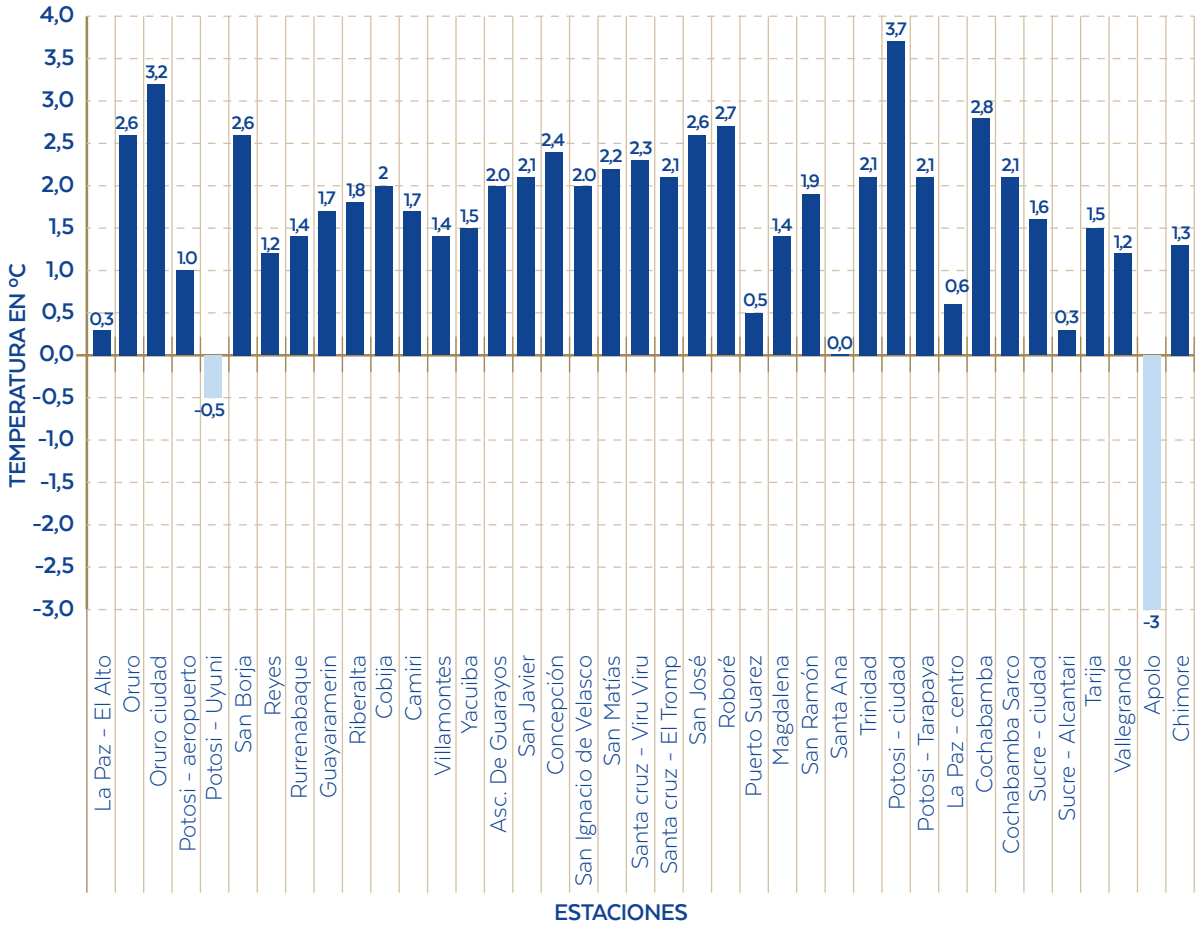


Gráfico 5 Anomalías de temperaturas mínimas medias del trimestre de julio, agosto y septiembre de 2024

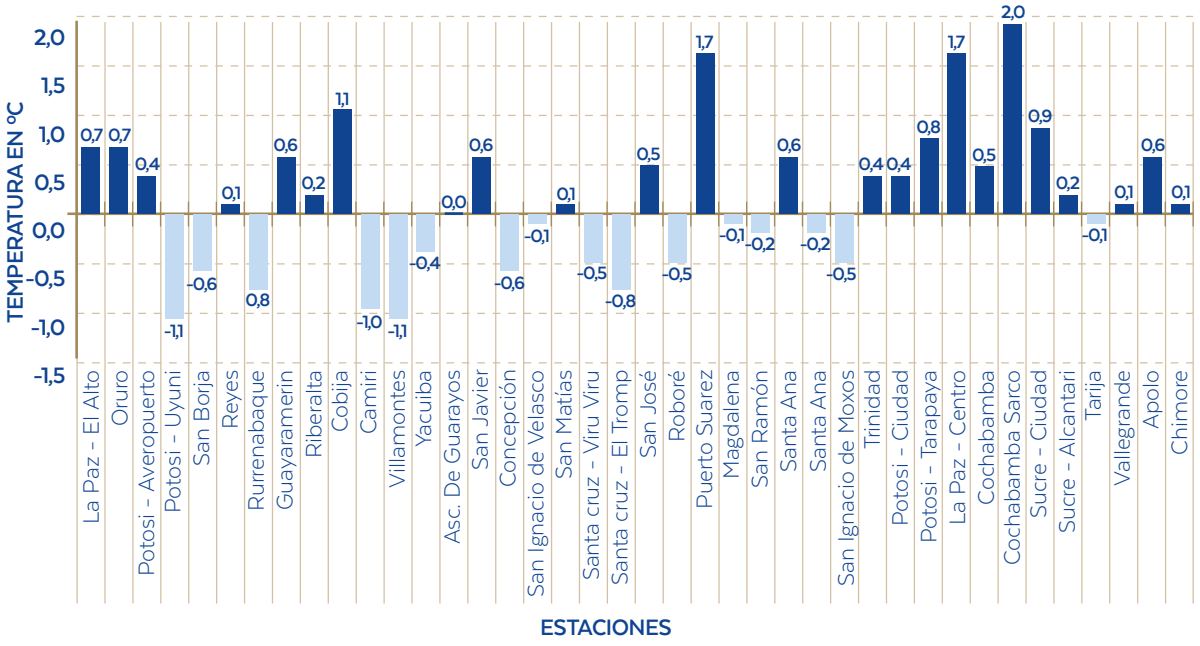
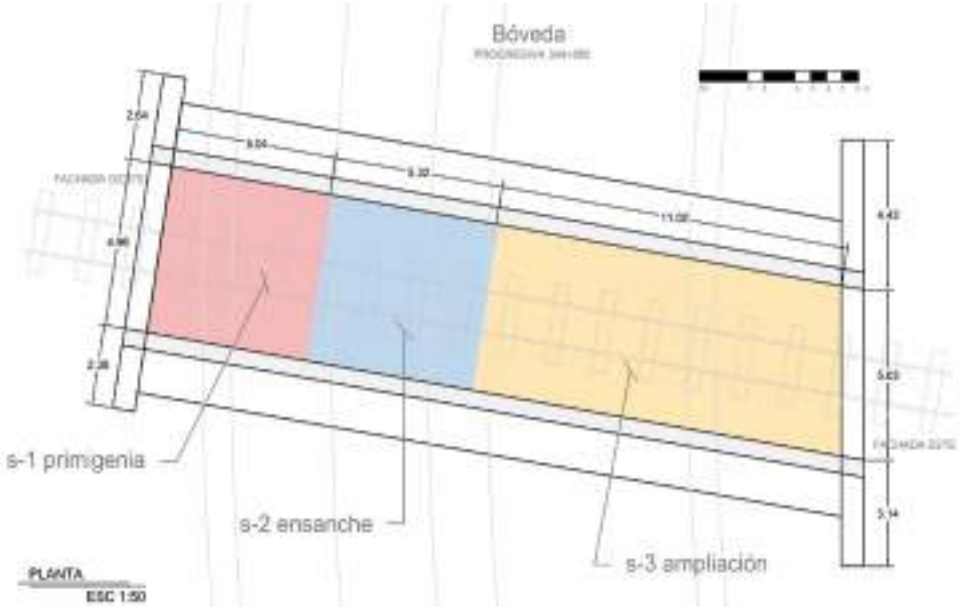


Gráfico 6 Anomalías de temperaturas máximas medias trimestre de julio, agosto y septiembre 2024

El gráfico 6 muestra que la temperatura en la zona se mantiene dentro de un rango de 3°C y 24°C con fluctuaciones a lo largo del año y un pico máximo en invierno que es la época seca en Bolivia. Ante ello, la arenisca, material portante de la estructura de la bóveda, no se ve afectada.

Asimismo los resultados del trabajo de campo dentro de la bóveda, donde la variación de temperatura en época seca tiene un promedio entre 13° C y 16° C, manteniendo una homogeneidad en la mayor parte de la superficie de la arenisca, sin embargo, en la cara izquierda (círculo verde), donde se puede observar un brusco aumento de temperatura, acompañado de manchas de humedad , eflorescencias y micro vegetación a causa de la presencia de humedad por filtración de la capa superior de la bóveda, debido a posibles fracturas de la capa base asfáltica.



Plano 7
Plano de referencia de la estructura antigua y sus ampliaciones.

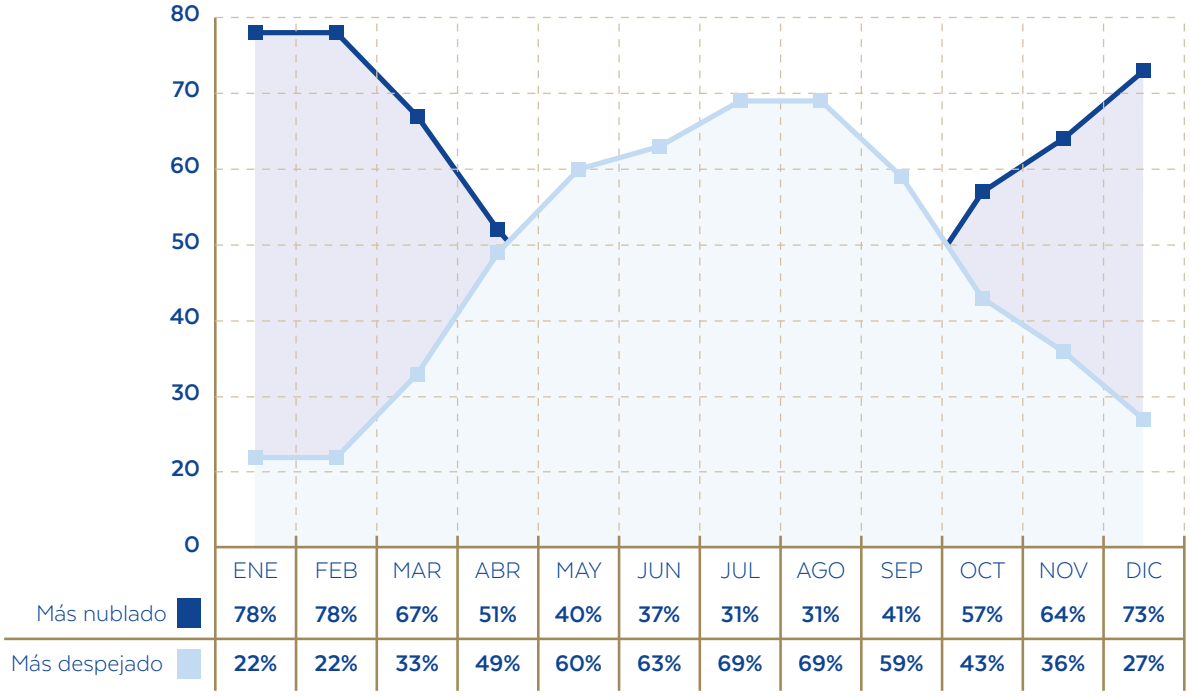
El análisis de la temperatura refleja que esta es constante, sin fluctuaciones extremas que pueden generar alteraciones en la superficie de la arenisca.

8.1.4 Nubes

En Sucre, el promedio del cielo cubierto por nubes varía extremadamente a lo largo del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 11 de abril, dura 5,9 meses y finaliza alrededor del 7 de octubre. El mes más despejado del año es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 69 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 7 de octubre, dura 6,1 meses y concluye aproximadamente el 11 de abril. El mes más nublado del año es enero, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 78 % del tiempo.

La nubosidad en la región influye en la variación de la temperatura sobre el elemento patrimonial, por lo que, tras el cuadro de categorías de nubosidad, se puede determinar que, en la temporada de lluvias, es donde afecta medianamente a la temperatura, aumentando la humedad en la bóveda y la temperatura relativa, por ende, a la fluctuación de humedad en el ambiente.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Más nublado	78%	78%	67%	51%	40%	37%	31%	31%	41%	57%	64%	73%
Más despejado	22%	22%	33%	49%	60%	63%	69%	69%	59%	43%	36%	27%

Gráfico 7 Categorías de nubosidad.

8.1.5 Precipitación

Un día mojado se define como aquel en el que se registra al menos 1 milímetro de líquido o precipitación líquida o su equivalente. La probabilidad de días mojados en Sucre varía considerablemente a lo largo del año. La temporada más lluviosa dura 4 meses, desde el 24 de noviembre hasta el 23 de marzo, con una probabilidad superior al 25 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días lluviosos es enero, con un promedio de 14,5 días en los que registra 1 milímetro de precipitación.

La temporada más seca dura 8 meses, desde el 23 de marzo hasta el 24 de noviembre. El mes con menos días mojados en Sucre es junio, con un promedio de 0,3 días con, por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, se distinguen los que tienen solamente lluvia, solo nieve o una combinación de ambas. El mes con más días con solo lluvia en Sucre es enero, con un promedio de 14,5 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es la lluvia, con una probabilidad máxima del 49 %.

La gráfica de lluvias nos da una pauta importante para el monitoreo y control de la bóveda con respecto a las filtraciones de agua en el sector izquierdo, donde se observa una evidente presencia de sales y humedad por filtraciones superiores. En el entendido que la humedad por lluvias en el sector responde a un 70% de clima seco sin precipitaciones, conlleva a que en la época de lluvias (periodo corto) la arenisca mantendrá una estabilidad tanto en temperatura como en humedad.

8.1.6 Intensidad del sol

La duración del día en Sucre varía durante el año. En 2024, el día más corto fue el 20 de junio, con 10 horas y 59 minutos de luz natural, mientras que el día más largo fue el 21 de diciembre, con 13 horas y 17 minutos de luz natural.

La continua exposición a la luz solar de la piedra arenisca durante el día provoca cambios sutiles en la coloración, es así que el intemperismo va alterando el tono natural de la pieza conjuntamente con la contaminación de dióxido de carbono.

8.1.7 Dióxido de carbono

Es uno de los elementos que más daño genera a las piezas líticas. Este provoca la acumulación de suciedad y la carbonatación en la superficie de las piezas (en especial de piezas nuevas expuestas a la intemperie) ya que al combinarse el dióxido de carbono con el agua formando ácido carbónico, el cual a su vez reacciona con ciertos minerales como el carbonato de calcio que se transforma en bicarbonato: el primero es insoluble en el agua, pero el segundo no lo es, por lo que es arrastrado por ella.

La presencia de costras negras en las fachadas, así como eflorescencias y manchas de escorrentías en época de lluvias, alteran la estética del bien patrimonial. Si no se atiende a tiempo este fenómeno puede llegar a causar, como ya se mencionó anteriormente, un proceso de politización y alveolización en la roca, la misma que al ser una arenisca de grano grande es vulnerable a procesos de erosión, meteorización, laminación y pulverización.

Figura 158 Procesos de erosión, laminación, meteorización y pulverización en la bóveda.

8.1.8 Viento

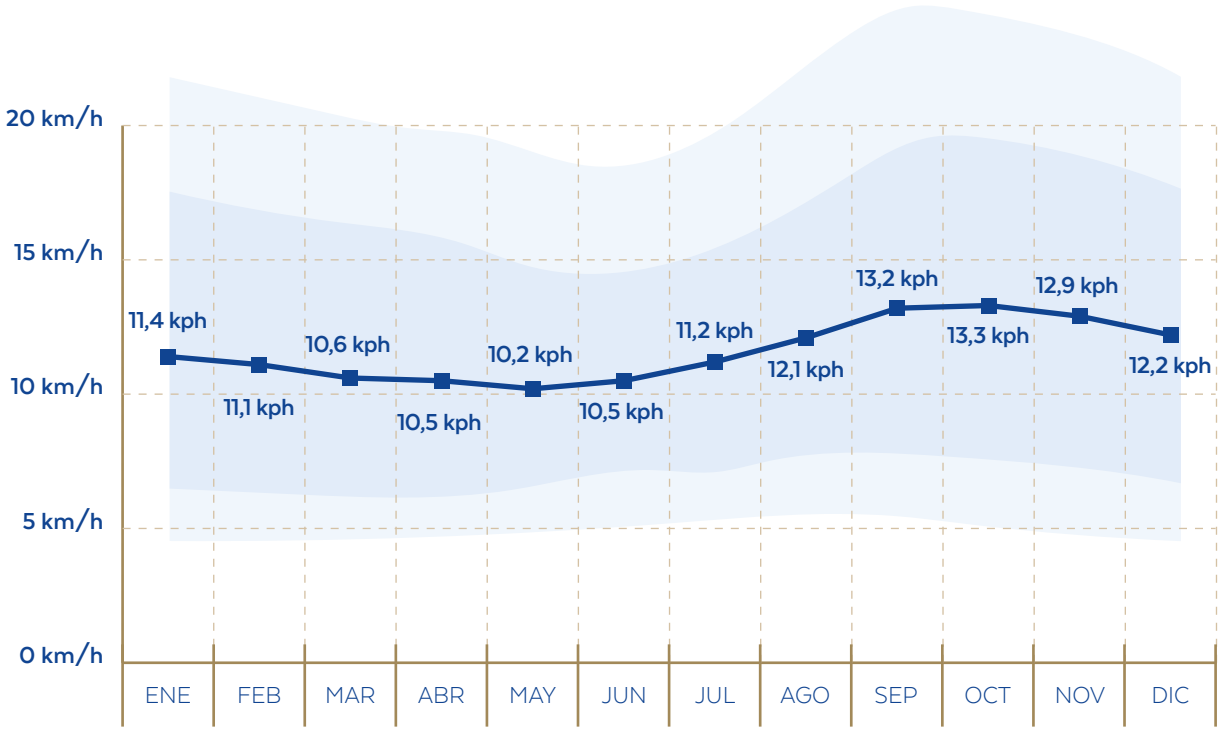
El viento es otro factor relevante al momento de realizar la evaluación en un bien patrimonial para su conservación. El promedio de velocidad y dirección por hora es evaluado considerando también la distancia. En este caso, se realiza este estudio con una distancia de 10 metros sobre el suelo.

El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local, la velocidad instantánea y dirección del viento varían. La velocidad promedio del viento por hora en Sucre tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La época más ventosa del año dura 4,8 meses, del 2 de agosto hasta el 29 de diciembre, con velocidades promedio del viento de 11,8 kilómetros por hora.

Los meses más ventosos del año en Sucre son septiembre y octubre, con vientos que alcanzan una velocidad promedio de 13,3 kilómetros por hora.

El periodo más calmado del año dura 7,2 meses, desde el 29 de diciembre hasta el 2 de agosto. El mes más calmado del año es mayo, con vientos a una velocidad promedio de 10,2 kilómetros por hora.



El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea azul oscuro) con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º

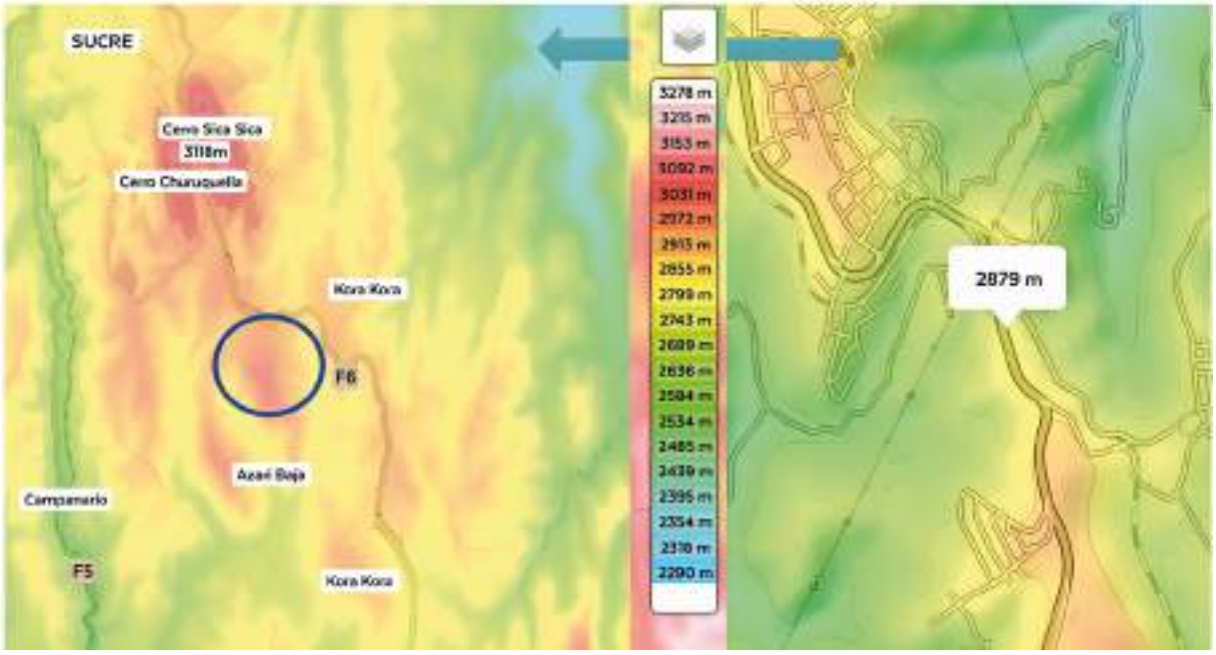
* **kph** Velocidad del viento

Gráfico 8 Velocidad promedio del viento en Sucre.

El viento, junto con la presencia de humedad causan una erosión mecánica que desgasta la superficie de la piedra arenisca, por ello, es fundamental no eliminar la vegetación nativa del sector que evita que el mismo golpee directamente a la cara de la bóveda, especialmente la fachada Oeste, la misma que mantiene las piezas originales de la bóveda desde 1938.

8.1.9 Topografía

El municipio de Sucre tiene una topografía de tres pisos ecológicos: la zona semi andina, la zona de cabecera de valle y la zona del valle. La zona alta, donde se encuentra la capital de sección, tiene un clima de altiplano, ya que está por encima de los 3000 m. s. n. m. Presenta varias quebradas que proveen agua para riego, siendo su principal fuente la quebrada Keras Mayu y el río Ravelo.



Mapa 19 Mapa Topográfico del sector de la bóveda.

En el caso del estudio, la topografía del sector nos muestra un rango de 2900 m.s.n.m., dentro de una quebrada, la misma que permitía el paso del sistema férreo, por las características de la topografía sin altos relieves, siguiendo la ipsometría del mapa.

8.2 RESULTADOS FINALES

El trabajo de conservación curativa en la bóveda se inicia con la remoción de todos los elementos cementicos añadidos y las rocas correspondientes a la fachada lado Este de la bóveda.

Para ello se realizó el registro de las dos primeras hileras de la cara Oeste a fin de proceder posteriormente con la limpieza mecánica. Esta actividad nos reveló varias características constructivas y sobre todo información sobre los periodos constructivos e históricos que ha atravesado el bien patrimonial.

Se pudo observar primero el sistema constructivo tradicional y primigenio de la bóveda en el que emplearon sillares de piedra arenisca con hormigones de cal, cemento y áridos. En la segunda temporalidad, se observa un reciclaje de las piezas originales colocándolas en la base de la ampliación de la bóveda. Estas llegan hasta un nivel intermedio de hileras para consecutivamente contar con piezas de canto rodado de mayor dimensión, conformando un muro ciclópeo con cemento, cal y muy poco árido.

Estas dos etapas corresponden a las fases más antiguas de la bóveda y reflejan el avance tecnológico de los periodos de intervención ya sea en sus inicios en 1938 o en su ampliación aproximadamente en la década del 1990, cuando la carretera Sucre-Yamparáez fue ensanchada y asfaltada.

Figura 159 Fotos internas de la ampliación y su sistema constructivo.

Una vez realizada la limpieza, se procede a la consolidación mediante hidróxido de cal, el cual, por su alto contenido de silicatos cálcicos, que son de alta resistencia y dureza, contribuyen a la firmeza y compactación de las piezas líticas disgregadas. La reposición de los morteros garantizará la recuperación formal y morfológica de los muros, mostrando su verdadera apariencia. Estos morteros de composición de cal-caolín y áridos restituirán los morteros de juntas perdidas primigenios, por otra parte, esta formulación compatible con el mortero original contará con una coloración símil a la piedra (un rojizo más claro) para diferenciar el mortero original, el cual presenta una entonación grisácea.

Por último, la restitución de las piezas líticas faltantes de la fachada lado Este completa la imagen formal de la bóveda, completando una sección que mantiene las piezas originales, las mismas que fueron retiradas mediante la técnica de anastilosis y siendo colocadas nuevamente para su conservación estilística e histórica.

Todos los trabajos realizados en la bóveda de ENFE, ubicada en la progresiva 349+850 de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, fueron realizados con el objetivo de conservar la muestra de un pasado industrial mediante una serie de técnicas de conservación curativas, que permiten dar respuestas adecuadas a los procesos patológicos existentes en este tipo de construcciones con materiales líticos.

Se llevó acabo un análisis integral del monumento, tanto en su materialidad como en su contexto urbano, pues el elemento patrimonial no se puede entender aisladamente, dado que, tanto el uno como el otro comparten una historia dinámica, en la que han existido interacciones que es necesario investigar. Por este motivo, el presente documento refleja los estudios que permitieron conocer las lesiones, cáusales y orígenes que afectaban directa e indirectamente a los componentes de la bóveda de ENFE en la progresiva 349+850. Todo ello bajo la firme convicción de que el conocimiento sobre el patrimonio material y su difusión a la sociedad resulta siempre el camino más directo y seguro para garantizar su conservación.

La bóveda actualmente cuenta con tres secciones definidas por la materialidad. La primera sección corresponde a la parte primigenia, que conserva la estructura original conjuntamente con el intradós, de mampostería de piedra labrada y juntas de mortero de cal y arena. En la segunda sección (ensanche) se observan las bazas primigenias hasta la tercera hilada. Posteriormente, se realizó una modificación al muro hasta la altura del salmer (primera dovela), y de ahí parte con la misma conformación geométrica de la bóveda original, solo que realizada de hormigón armado.

Por último, se observa la ampliación de hormigón armado, la cual sigue la misma conformación formal, geométrica y morfológica, conservando así la forma y la especialidad de la bóveda primigenia.

En esta nueva estructura el encuentro de las dos tipologías iniciales es respetada por un retranqueo que claramente divide lo nuevo de lo original y restituido, como lo indican las cartas internacionales y las teorías científicas de restauración.

Tras la intervención, se aprecia significativamente estos procesos constructivos los cuales se distinguen con una mayor claridad, observándose la sección primigenia definida por las piezas cortadas y labradas en sillares de forma rectangular siguiendo un patrón de soga, el cual muestra una base con piezas de mayor dimensión hasta el nivel de la imposta y de ahí continua con piezas de menor dimensión mucho más regulares en su acabado.

Figura 160 Vista de las caras: lateral primigenia; arco interior.

Figura 161
Vista de las caras: lateral primigenia; arco interior; lateral ensanche después de la intervención.

En el caso del ensanche se puede observar una primera sección de piedras labradas y cortadas en sillares que posiblemente eran la continuación de la bóveda primigenia, dado el tipo de piedra y sistema constructivo empleado, conservándose estas tres hiladas, a partir de este nivel se cambia el sistema constructivo del sillar por piedras irregulares rodadas de mayor resistencia y dimensión símil a un muro de contención.

En cuanto a la fachada Oeste, esta conserva todas las piezas integras, adaptadas a la topografía del sector. Por ello se realizó el relleno de los espacios vacíos con lagunas en mortero de cal liso a manera de complementar el espacio faltante con un elemento neutral. Así se conservaron en el sector de la cabecera los revoques originales y se insertaron nuevos para complementar morfológicamente el volumen.

Figura 162
Vista de la fachada Oeste antes de la intervención

Figura 163
Vista de la fachada Oeste después de la intervención.

A diferencia de la fachada del lado Este, que fue ampliada y conserva únicamente dos hileras de piezas originales, las cuales fueron desmontadas mediante la técnica de la anastilosis y recolocadas en el nuevo lugar acorde a la codificación, este ocupo el sector de la bóveda original, dejando grandes lagunas a los laterales, las cuales fueron simplemente niveladas con mortero de cal. Asimismo, se dio un acabado a la cabecera del muro para continuar con el lenguaje del lado oeste, lado primigenio.

Figura 164 Vista de la fachada antes la intervención

Figura 165
Vista de la fachada lado Este, después de la intervención

8.3 EL CRITERIO DE CONSERVACIÓN APLICADO EN LA INTERVENCIÓN CURATIVA DE LA BÓVEDA

Los principios de restauración y conservación incentivan a recuperar los elementos y sistemas constructivos originales en la medida de lo posible. En este sentido, la Carta de Venecia destaca la observación como una técnica que se utiliza para detener el deterioro de un bien cultural o reforzar su estructura sin utilizar métodos destructivos o peligrosos.

En el caso de la bóveda de ENFE, la conservación curativa representa un primer paso antes de una restauración más profunda, puesto que las acciones realizadas tuvieron un carácter de limpieza profunda (limpieza mecánica, fisicoquímica, estabilidad del material) sin perder las patinas originales, así como la recuperación formal y estilística de las dos secciones históricas del mismo material y la consolidación general del material lítico para evitar nuevos daños.

La conservación del patrimonio cultural es fundamental para preservar el legado artístico y monumental de una comunidad. Los edificios históricos y, sobre todo, el legado industrial, poco valorado en nuestro país, forman parte de la cultura y representan un elemento invaluable en la tradición. Por eso, es importante preservar su valor histórico y garantizar que sigan siendo funcionales y accesibles en el futuro.

Gustavo Giovannoni, creador de la corriente del Restauro científico, señala que las actuaciones y posiciones teorías están ligada a las valoraciones de los aspectos ambientales y contextuales. En este sentido, enuncia el interés por la conservación y proclama que el bien patrimonial no se puede considerar al margen de su ambiente. Por este motivo es que la articulación de los principios modernos demanda una buena gestión de los recursos, un juicio firme y un claro sentido de las proporciones y, sobre todo, el deseo y la dedicación necesarias para asegurar la supervivencia de esa herencia cultural.

La conservación debe enfocarse en la lucha contra los factores de alteración, especialmente aquellos antropogénicos. Es evidente que no puede paralizarse el crecimiento urbano y social como en el caso de la bóveda de ENFE ubicada en la progresiva 349+580 de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, una conexión fundamental con el oriente, pero sí que se pueden combatir los residuos de los procesos agresivos realizados en la bóveda como la contaminación de todo tipo y minimizar los daños a las piezas líticas.

La conservación preventiva busca disminuir o eliminar los procesos de deterioro, lo cual solo será efectivo a través de la comprensión de los mecanismos de alteración de los materiales pétreos y de los procesos de deterioro de las estructuras de las que forman parte, podemos prolongar la vida útil de la bóveda de mampostería de piedra. Sin embargo, debe partirse de la base de que su deterioro es inevitable por la exposición a los agentes climatológicos y sobre todo al avance urbano y ataques antropológicos que puede llegar a sufrir en un futuro no muy lejano.

Es en este sentido, es fundamental contar con planes de conservación y mantenimiento a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, entidad responsable directa de su protección. Para ello, se debe considerar la implementación de una franja de seguridad que garantice la preservación del bien patrimonial, que es parte de los bienes culturales del país.

8.4 LA FUNCIÓN ACTUAL DE LA BÓVEDA

La bóveda de mampostería de piedra labrada fue concebida originalmente como un paso a desnivel (túnel) para el sistema de líneas ferroviarias Potosí - Sucre - Tarabuco. Este túnel permitía el tránsito de vehículos de trasporte terrestre por la parte superior (carretas), manteniendo así ambos sistemas de trasporte en la región. Posteriormente, el sistema ferroviario fue descontinuado

y todas las líneas férreas abandonadas, durante este proceso se dio una mayor relevancia al transporte terrestre, ampliando la vía superior central. Posteriormente fue convertida como doble vía asfaltada.

Actualmente la estructura industrial (la bóveda de mampostería de piedra) ya no funciona como paso del sistema férreo, pero sigue en funcionamiento a nivel estructural soportando el paso de la doble vía, la misma que está siendo ampliada y contará con una terminación de carpeta rígida de hormigón. Por tal motivo, ha sufrido una serie de ensanches y ampliaciones, las cuales permiten su funcionamiento y su preservación a lo largo del tiempo.

8.5 EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO TRAS LA INTERVENCIÓN

La bóveda, tras la intervención, cuenta con un estado óptimo de conservación. Las limpiezas mecánicas y físico-químicas realizadas han podido restituir el estado adecuado para su preservación, esto a raíz de las consolidaciones en las piezas líticas, pero sobre todo la restitución de los morteros de juntas que son una parte fundamental para que la estructura trabaje adecuadamente.

Figura 166
Detalle interno de la bóveda

Es en este sentido, la primera sección (primigenia) de 1938 fue intervenida en su totalidad. Tras las limpiezas respectivas y la consolidación, este sector de la bóveda luce un nuevo aspecto. La remoción de las juntas de cemento y los morteros añadidos a la piedra para cubrir las imperfecciones hacían más evidente las lesiones del tiempo y del propio elemento añadido (cemento). Así, tras el retiro y consolidación de las piezas líticas, la bóveda cambió de aspecto.

Este procedimiento mecánico tuvo que realizarse con suma cuidado y tomando en cuenta la superficie de la piedra, la cual no debía ser dañada, por lo que este retiro se tuvo que realizar verificando el nivel de adherencia del mortero de cemento. Cabe señalar que no se logró un 100% de remoción por la dureza del material, pero si se consideró el retiro hasta un punto donde no se dañara ni afectara las piezas originales de sillería.

Al finalizar el retiro se pudo observar un cambio general del sector primigenio, el cual, tras las consolidaciones con hidróxido de cal, no presentó mayores daños en la superficie de las piezas líticas.

Figura 167 Muro conservado

La segunda sección (ensanche) presentaba un mortero de cemento en el 90% de la superficie de piedra, con el objetivo de imitar el acabado de los sillares de la sección primigenia. Al realizar la remoción del mortero de cemento se pudo apreciar el verdadero sistema constructivo, el cual respondía a dos periodos: el primero, que formaba parte de la bóveda primigenia, con las piezas de sillares acondicionadas al ensanche, y el segundo, con piedras irregulares de carga, que soportaría el nuevo embovedado de hormigo armado. Todo esto fue disimulado con el mortero y las juntas que fueron colocadas siguiendo el patrón del moro colindante.

Figura 168
Muro ensanche antes de su conservación

Figura 169
Detalle del arco

Las fachadas, tanto el lateral Este, como del lado Oeste, fueron trabajadas con dos procedimientos totalmente diferentes. En el caso de la fachada Este, que ya contaba con una restitución del muro de piedra, empleando material símil al original, pero con distinto acabado mucho más contemporáneo, se realizó simplemente una limpieza mecánica y húmeda. En el caso de las piezas originales, se procedió a su colocación sobre una platabanda de mortero de cal para dividir lo original, lo que permitió su diferenciación y posible contaminación por el mortero de cemento empleado en la reposición de la fachada este.

La cara Oeste, que se mantiene con el carácter primigenio, no fue alterada y mantiene los rasgos de autenticidad, así como las piezas talladas de datación y los remates superiores que marcaban la línea terrestre.

Figura 170
Fachada lado Este, durante de su intervención.

Figura 171
Fachada lado Este, fin de su intervención.

Esta sección fue intervenida siguiendo los mismos procedimientos que el interior de la bóveda, en la sección primigenia. Se removió las juntas de cemento y se procedió a la limpieza mecánica y química, con la diferencia que en la sección superior se realizaron las desalinizaciones correspondientes, debido al estado de conservación y la excesiva humedad en el sector, eliminando micro vegetación, así como las manchas de salinidad del goterón. Una vez realizada la limpieza se procedió a la consolidación y la restitución de la parte superior del muro, con un remate semicircular.

Figura 172
Detalle de conservación

Figura 173 Panorámica luego de la restauración

Figura 174 Panorámica de la bóveda

8.6 RESULTADOS ESPERADOS

La ejecución tuvo como objetivo principal la recuperación formal, morfológica y estética de la bóveda, logrando este objetivo mediante procedimientos de conservación curativa, lo que llevó a un cambio notorio en los muros interiores, la bóveda y, sobre todo, las fachadas principales.

En este sentido, nos enfocamos en dos resultados principales: el primero, la conservación de las fachadas de piedra, con el fin el integrar y lograr una armonía visual que no contraste, sino que por el contrario, que resalte el valor del monumento, logrando con la restitución de las piezas líticas en el orden estipulado por la codificación realizada en el momento del retiro por anastilosis, una armonía visual y, sobre todo, la recuperación de la memoria del sector.

El segundo resultado esperado fue la consolidación del interior de la bóveda para que esta continúe su funcionamiento estructural como parte de la nueva propuesta vial, y, sobre todo, la preservación de la función original y complementación a los trabajos centrales de la Doble Vía Sucre - Yamparáez. De este modo, la restitución de los morteros interiores garantizan una mejor estabilidad, además que proporciona protección al mortero interno de cohesión y resistencia.

PARTE 4

CONCLUSIONES

Prog: 361+000
Sitio: PS4-5
Unidad: 1
U. Est: 3
Individuo 1
Craneo
PROYECTO DOBLE VIA SUCRE - YAMPARAEZ
PS4-5
1 Individuo 1
3
0580
4
20/08/22

CAPÍTULO 9
CONCLUSIONES DEL ENTORNO ARQUEOLÓGICO

9.1 CONCLUSIONES DEL ENTORNO ARQUEOLÓGICO

- El documento presenta el resultado de un trabajo constante durante la obra de construcción de la Doble Vía Sucre-Yamparáez, donde a través de las intervenciones arqueológicas como recolección de material en superficie, unidades de excavación y unidades de sondeo, se ha llegado a estudiar los sitios arqueológicos identificados en esta obra, llegando a un total de 165 unidades de excavación.
- Este trabajo permitió registrar y conocer más sobre la ocupación prehispánica, colonial y republicana presente en el lugar. Esto se ha profundizado en el análisis de material, donde se expone la variabilidad de estilos decorativos y su relación con ocupaciones del intermedio tardío y temprano (200 d. C.- 1400 d. C.) hasta lo que se denominaría Horizonte Tardío (1430 d. C. 1535 d.C.).
- El uso de suelos en ciertos sitios permite establecer que el área donde se emplaza el Proyecto de construcción tuvo una ocupación continua. Esto se refleja en los sitios arqueológicos PSY-05 y PSY-06, que, aunque la profundidad de suelos es reducida y se hayan presentado contextos disturbados por la intensa actividad antrópica del lugar, se identificó niveles de ocupación, entierros intrusivos y basurales, permitiendo reconocer áreas de interés cultural a nivel nacional.
- La presencia de entierros individuales y grupales genera un nuevo registro para entierros relacionados con el intermedio tardío y que se espera a futuro sea de interés en la investigación.
- Por otro lado, resalta el hecho de identificar entierros intrusivos (cortando solo la roca) y aquellas que incluyen rocas como parte de la delimitación del entierro, posiblemente para el mismo periodo de ocupación.
- Así también, la presencia de entierros intrusivos y el uso de material cerámico para la deposición del individuo, cumpliendo la función de posible urna y su relación con el estilo de tradición estampada e incisa de bordes doblados, permite considerar que áreas como las correspondientes a los sitios PSY-05 y PSY-06 podrían haber estado más relacionadas a una función de cementerio y áreas de ocupación constante. Lógicamente esta hipótesis podrá ser corroborada si se da continuidad a la investigación en el lugar.
- Por otro lado, el análisis de material ha reflejado que el estilo decorativo denominado Yampara, presenta una alta variabilidad como Hatun Yampara, Presto Puno y Yampara, reflejando una dinámica estilística en el área de trabajo.
- Se concluye que la información arqueológica generada en este Proyecto permite abrir una nueva mirada sobre la ocupación prehispánica y fortalecer la investigación cultural para el departamento de Chuquisaca y los municipios de Sucre y Yamparáez.

9.2 CONCLUSIONES DEL ENTORNO PALEONTOLÓGICO

- Durante la ejecución de la Doble Vía Sucre-Yamparáez se realizaron trabajos de monitoreo paleontológico de forma progresiva y cumpliendo lo estipulado en la normativa vigente, motivo por el cual se presentó matrices de todas las actividades desarrolladas en tema de paleontología durante todo el periodo de autorización y la entrega de informes mensuales a supervisión.
- El monitoreo fue realizado en áreas donde se presentaban movimientos de tierras y cortes, como alcantarillas, pasarelas, derechos de vía, eje, plantas de hormigón, buzones, zanjas de coronamiento, planta de trituración o bancos de préstamo.
- El trabajo de monitoreo paleontológico desarrollado ha permitido identificar tres áreas sensibles de patrimonio paleontológico, lo que genera un registro fundamental para el patrimonio paleontológico a nivel nacional.
- La presencia paleontológica en el Proyecto se establece en áreas del Paleozoico (invertebrados) (570 a 245 Ma), Mesozoico (dinosaurios) que se divide en: Triásico (245 millones de años), Jurásico (200 millones) y Cretácico (140 millones); y finalmente el Cenozoico (mamíferos) que comprende el Terciario y el Cuaternario, con una duración de 66 millones de años.
- Las especies identificadas corresponden a restos de gliptodontes, posible presencia de xenartro, presencia de invertebrados como trilobites, considerando fuerte presencia de huellas de esta especie, así también braquiópodos phyllocaridos y cruzzianas.

9.3 CONCLUSIONES DEL TRABAJO REALIZADO EN CONSERVACIÓN

- El presente documento plasma la realización y ejecución de la conservación curativa y preventiva de la bóveda de ENFE emplazada en la progresiva 349+580 de la Doble Vía Sucre–Yamparáez, la cual es un proyecto prioritario para la comunicación entre dos municipios de gran relevancia histórica, y social en Bolivia.
- El trabajo realizado pretende valorizar y concientizar a la población sobre la importancia de los distintos periodos que han marcado la historia de nuestro país. Es en este sentido que la bóveda de ENFE es un testigo silencioso de la “Era del Ferrocarril”, construido a finales del siglo XIX, con el impulso de la minería en Bolivia. Esta huella del pasado nos recuerda como los partidos de gobierno trataron de unificar al país mediante redes ferroviarias que en su momento fueron expuestas como el “progreso” de un nuevo siglo lleno de esperanzas hacia el progreso de la Nación.
- Los trabajos realizados tuvieron el objetivo de conservación preventiva y curativa de la bóveda de mampostería de piedra labrada, vestigio del sistema ferroviario de Sucre-Tarabuco, buscando la puesta en valor de un importante monumento industrial que es la muestra de un pasado pujante económicamente y que a pesar de las vicisitudes que el gobierno boliviano tuvo que pasar, para la conclusión de este importante tramo, fue olvidado por la población y las autoridades.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahfeld, Federico. (1972). Geología de Bolivia. Enciclopedia Bolivia. Ed. Los Amigos del Libro. La Paz- Cochabamba.
- Ahfeld, Federico y Branisa (1960). Geología de Bolivia. Editorial Leonardo. Don Bosco.
- Alconini,Sonia (2021). Oroncota. La gran fortaleza Inka en territorio Yampara. La Paz, Bolivia.
- (2016 a). La tradición cerámica estampada e incisa de bordes doblados en el suroriente boliviano: Trayectorias de desarrollo en el territorio Yampara en el Sur Andino. Entre la vertiente tropical y los valles. Sociedades regionales e interacción prehispánicas en Los Andes Centro-Sur, editado por Sonia Alconini. PLURAL Editores, La Paz.
- (2016b). Southeast Inka Frontiers. Boundaries and Interactions. University Press of Florida, Gainesville - Tallahassee – Tampa - Boca Raton – Pensacola - Orlando – Miami- Jacksonville - Ft. Myers – Sarasota.
- (2010). Yampara Households and Communal Evolution in the Southeastern Inka Peripheries. Distant Provinces in the Inka Empire Toward a Deeper Understanding of Inka Imperialism, editado por Michael A. Malpass y Sonia Alconini. University of Iowa Press, Iowa City.
- (2008a). Dis-embedded centers and architecture of power in the fringes of the Inka empire: New perspectives on territorial and hegemonic strategies of domination. Journal of Anthropological Archaeology 27, 63–81 pp.
- (2008b). El Inkario en los valles del Sur Andino boliviano: Los Yamparas entre la arqueología y la etnohistoria, editado por Sonia Alconini. BAR International. Series 10784.
- Alconini,Sonia y Rivera, Claudia (2003). La tradición cerámica estampada e incisa de bordes doblado en la vertiente de interacción e influencia de las zonas bajas. En: la mitad verde del mundo andino. University of Pittsburgh.
- Bails, Benito (1982). Diccionario de arquitectura civil. Madrod. Pp 56-57.
- Barragán, Rossana (1994). Indios de arco y flecha. “Entre la historia y la arqueología de las poblaciones del Norte de Chuquisaca”. (siglos XV-XVI). Sucre, Ediciones ASUR 3.
- Bennett, Wendell (1936) Excavations in Bolivia. Anthropological Papers of The American Museum of Natural History. New York City.
- Combés, Isabel. Comp. (2007). Thierry Saignes. Historia del Pueblo Chiriguano. Plural Editores. La Paz, Bolivia.
- Contreras, Francisco (2012). Clasificación y tipología en arqueología. El camino hacia la cuantificación. Revista de la Universidad de Granada, España.
- Cruz, Pablo (2007). Qaraqara e Inkas. El rostro indígena de Potosí. Estrategias de poder y supervivencia durante los siglos XV – XVI. Chachapuma No 2.
- (2015). Reflexiones corográficas a partir de un mapa del Siglo XIX del Sur de Charcas. En estudios Sociales del Noa.
- D’Altroy, Terence (1992). Provincial Power in the Inka. Empire.Smithsonian Institution Press: Washington.
- (2002). The Incas. Ed. Willey.
- De Marchi, Bianca, Morales, Huascar, Machicado Cristina (2018). Bolivia: estrategias viales hacia un país de contactos¨. Revista Transporte y Territorio, 18- pp 202- 221.
- Domic Alejandra, Mamani, Evelina y Camilo Gerardo (2013). Fenología reproductiva de la kewiña (*Polylepis tomentella Rosaceae*) en la puna semihúmeda de Chuquisaca (Bolivia). En: Ecología en Bolivia v.48 n.1 La Paz.
- Giovannoni, Gustavo (1903). I restauri dei monumento e il recente congreso storico. Annali della societa degli archietti italiani.

- Gobierno Autónomo Departamental de Chuquisaca (2022). Plan Departamental de Ordenamiento Territorial. 2013-2023. Vol IV- Parte A. Atlas de Mapas Temáticos.
- Ibarra Grasso, Roy Querejazu Lewis (1986) 30.000 años de prehistoria en Bolivia. Ed. Rolando Diez de Medina. La Paz, Bolivia.
- ICOMOS (2003). Principios para el análisis, la conservación y la restauración estructural del patrimonio arquitectónico.
- Jaimes, Carla (2012). La cerámica de La Loma. Salvatierra. Plural Editores
- Janusek, John W. (2008) Interacción Inter-Regional y Desarrollo Sociopolítico Local en la Región de Icla en Chuquisaca, Bolivia. El Inkario en los valles del Sur Andino Boliviano: Los Yamparas, entre la arqueología y la etnohistoria, editado por Sonia Alconini. BAR International Series 10784.
- Janusek John W y Bloom Deborah (2005). Explicando la diversidad: Migración e intercambio comercial en los valles orientales, Icla- Bolivia. Textos Antropológicos, Volumen 15, Número 2, pp.93-110 Carreras de Antropología y Arqueología Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Julien, Katherine (1982). Inca decimal administration in the Lake Titicaca region in George Collier, Renato Rosaldo y John Wirth (eds), The Inca and Aztecs States, 1400-1800, Academic Press, New York, pp. 119-151.
- Kley,Jonas (1996). Transition from basement involved to thin-skinned thrusting in the Cordillera Oriental of southern Bolivia. Tectonics Vol 15. pp763- 775.
- Kley, Jonas et.al. (2002). Structure and Cenozoic kinematics of the Eastern Cordillera, southern Bolivia (21°S). Tectonics Vol 12. pp 1- 24.
- Lecoq, Patrice (1999). *Uyuni Préhispanique. Archéologie de la Cordillère Intersalar (Sud-Ouest Bolivien).* Oxford: Paris Monographs in American Archaeology 4, E. Taladoire ed., BAR International Series 798. 1999. 327 pages.
- Lima, Pilar (2000). ¿Ocupación Yampara en Quila Quila? Cambios socio – políticos de una sociedad prehispánica durante el horizonte tardío. Tesis de Grado. UMSA.
- Nordenskiold, Erland (1917). The Guarani Invasion of the Inca Empire in the Sixte Century". En: Geographical Review (New York), IV (1917): 103-121
- Parsinenn, Martin (1997). Investigaciones arqueológicas con ayuda de fuentes históricas: Experiencias en Cajamarca, Pacasa y Yampará. In: Saberes y memorias en los Andes. In Memoriam Thierry Saignes: 41-58; Paris - Lima: Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine - Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Parssinenn, Marti y Ari Sirianenn (2003). Andes orientales y Amazonia occidental. Ensayos entre la historia y arqueología de Bolivia, Brasil y Perú. CIMA Producciones, La Paz.
- Portugal, Jimena (2008). Identidad vs. estilo: Los Yamparaes y la ocupación prehispánica en los alrededores de Sucre y Yotala (Chuquisaca – Bolivia). En: El Inkario en los valles del Sur Andino Boliviano: Los Yamparas, entre la arqueología y la etnohistoria. BAR International Series
- Presta, Ana María (2014). Aportes multidisciplinarios al estudio de los colectivos étnicos surandinos. Reflexiones sobre Qaraqara- Charka tres años después Plural Editores/Instituto Francés de Estudios Andinos, La Paz, 2013
- Revollo, Vladimir (2016). Identificación e inventariación de especies del jardín botánico de Cochabamba, GAMCH.
- Rivera,Claudia (2005). Sociedades prehispanicas tardías en los valles interandinos del Suroeste de Chuquisaca, Bolivia.
- (2011). Estilos cerámicos como indicadores cronológicos en la región de Cinti, Chuquisaca. En: Textos Antropológicos, Vol 16. No 1. La Paz, Bolivia.
- (2006). Complejidad y esferas de interacción durante el Horizonte Medio y el periodo Intermedio Tardío en los

valles interandinos del Suroeste de Chuquisaca (Cinti). En: Esferas de interacción prehistóricas y fronteras: Los Andes Sur Centrales. Heather LetchmanEditora, Institute of Andean Reserch.

- Rocha, Emilio (2013). Estilos estructurales del Subandino Sur de Bolivia. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires.
- Rostworowski de Diez, Canseco, María (1988). Historia del Tahuantinsuyu Instituto de Estudios Peruanos (IEP) – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima.
- Salinas, Edmundo (2007). La cerámica Mojocoya. Formas y decoración. Avances de investigación arqueológica. Vol.4. Ed. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Proyecto Sucre Ciudad Universitara.
- SERGEOMIN (2024). Informe técnico N.º LAB:2024 SGM-231/24 del 29 de agosto de 2024 de la Muestra Arenisca 1.
- Sherpard, Anna (1956). Ceramics for the archaeologist. Carnegie Institution of Washington. Washington D.C.
- Tapia, Orlando (2011). Avances sobre la cerámica Mojocoya. Cambios y continuidades estilísticas durante el Horizonte Medio. En: Textos Antropológicos, Vol 16. No 1. La Paz, Bolivia.
- Kowinsky, J. (2025). *Fossilgut.com*. Obtenido de https://www.fossilguy.com/gallery/invert/arthropod/trilobite/index.htm
- *Museo Antropológico* . (s.f.). Obtenido de https://culturaydeporte.usfx.bo/antropologico/galeria/
- *Study Smarter*. (2025). Obtenido de https://www.studysmarter.es/resumenes/geografia/geociencias/icnologia/
- Vincent, Nicolas (2018). Betanzos. Cerros, caminos, tambos, haciendas y rebeliones. Ed. Plural.
- Viollet Le Duc, E.E. (1851). Entretiens sur l'architecture, Morel et C. Editeurs, Paris, MDCCCXIII.
- Voyage l`Ameriue Merid. (2025). asturnatura.com. Obtenido de https://asturnatura.com/naturaleza/geologia/paleontologia-fosiles/icnofosiles/cruziana.
- Wallerstein, Immanuel (1974). *The Modern World System, Vol. 1, Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. New York: Academic Press.
- Wilson , M. (18 de enero de 2025). *Geólogos de Wooster*. Obtenido de https://woostergeologists.scotblogs.wooster.edu/

BICENTENARIO DE BOLIVIA

ABC
ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS

GOBIERNO AUTÓNOMO DEPARTAMENTAL DE CHUQUISACA

中国港湾联营体
ASOCIACIÓN ACCIDENTAL CHINA HARBOUR

CAF BANCO DE DESARROLLO DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE