ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PARQUE EÓLICO VIENTO PACÍFICO VERDE

ANEXO 3.14: LÍNEA DE BASE PALEONTOLÓGICA

Región del Maule
2026


ATACAMA FOSSIL

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 5
2.1 OBJETIVO GENERAL 5
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 5
3. METODOLOGÍA 5
3.1 ÁREA DE INFLUENCIA 5
3.2 TRABAJO DE GABINETE 8
3.3 TRABAJO DE TERRENO Y CONFECCIÓN DE INFORME 9
4. ANTECEDENTES GENERALES 9
4.1 MARCO NORMATIVO DEL PATRIMONIO CULTURAL PALEONTOLÓGICO 10
4.1.1 Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y Ley N° 21.215 11
4.1.2 Ley N° 19.300 y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) 11
4.1.3 Normas Complementarias y Guías Técnicas 11
4.2 MARCO GEOLÓGICO 12
4.2.1 Secuencias Sedimentarias 12
4.2.2 Formación Quiriquina 12
4.2.3 Unidades Metamórficas 13
5. RESULTADOS 13
5.1 DESCRIPCIÓN PUNTOS DE MONITOREO 13
5.2 Potencial paleontológico del área de INFLUENCIA 17
5.2.1 Unidades de Alto Potencial Paleontológico (Unidades Fosilíferas) 17
5.2.2 Unidades de Potencial Paleontológico Susceptible 18
5.2.3 Análisis de Hallazgos y Valor Científico Subsuperficial 18
6. CONCLUSIONES 19
6.1 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN VISUAL 19
6.2 ZONIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA 19
6.3 Medidas Propuestas 19
6.3.1 Tramitación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM 132) 19
6.3.2 Charla de Inducción Paleontológica 20
6.3.3 Programa de Monitoreo Paleontológico 20
6.3.4 Protocolo de Hallazgos No Previstos 20

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Potencial paleontológico Región del Maule 9

Tabla 5-1. Puntos y coordenadas de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica y potencial paleontológico 15

Tabla 5-2. Detalle de los puntos de observación y su potencial paleontológico 17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Localización a escala regional del Proyecto 3

Figura 1-2. Emplazamiento general del Proyecto 4

Figura 3-1. Área de influencia del Proyecto 7

Figura 5-1. Puntos de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica asociada (1 de 2) 14

Figura 5-2. Puntos de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica asociada (2 de 2) 15

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 3.14.1 Fichas Paleontológicas con Registro Fotográfico.

Apéndice 3.14.2 Archivos Digitales.

Apéndice 3.14.3 Curriculo Profesionales.

1. INTRODUCCIÓN

La caracterización del componente tiene como objetivo identificar y describir el objeto de protección (OP) paleontológico dentro del área de influencia (AI) definida para el Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde.

Este proceso se orienta a evaluar la posible generación de efectos, características o circunstancias (ECC) establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300, o bien, aportar los antecedentes técnicos para justificar su inexistencia.

Al respecto, el presente informe se ha elaborado siguiendo estrictamente los lineamientos establecidos en el documento Criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico (Servicio de Evaluación Ambiental, 2025), publicación que uniforma los requerimientos técnicos en el sistema considerando las directrices de la Guía de informes paleontológicos publicada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) en 2016.

El informe considera al patrimonio paleontológico como un registro único, irrepetible y no renovable de la vida en el pasado geológico, cuya protección abarca tanto las piezas fósiles como la unidad geológica y el contexto estratigráfico que las contiene.

Para asegurar los estándares de calidad de la información, se aplicó una metodología de carácter iterativo y progresivo:

- Revisión Bibliográfica: Se realizó una revisión sistemática y actualizada de literatura técnico-científica, incluyendo cartas geológicas del Sernageomin a escala 1:100.000 y el visor de potencialidad paleontológica del SEA y el CMN.
- Inspección Visual en Terreno: Se ejecutó una prospección pedestre superficial, sin intervención y metodológicamente planificada, diseñada para caracterizar la secuencia estratigráfica y contrastar los datos bibliográficos.
- Puntos de Observación: Durante el recorrido se establecieron puntos de control para diagnosticar el comportamiento de las unidades geológicas, analizando cortes naturales, quebradas y afloramientos expuestos.

El levantamiento de información para el Proyecto fue realizado los días 13 y 14 de enero de 2026 por el especialista en paleontología Mario E. Suárez, de la empresa Atacama Fossil. Se deja constancia de que el profesional asesor cumple con los requisitos curriculares exigidos para intervenciones paleontológicas aplicadas, conforme a la Resolución Exenta N° 650/2022 del Consejo de Monumentos Nacionales.

Sobre el Proyecto, este se encuentra ubicado en las comunas de Constitución y Chanco, provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente, ambas ubicadas en la Región del Maule y corresponde a un proyecto nuevo que contempla la construcción y posterior operación de un parque eólico, el cual generará energía eléctrica mediante el aprovechamiento sustentable del recurso eólico local, a través de la instalación de aerogeneradores estratégicamente distribuidos para optimizar la captación de energía, contemplando criterios técnicos, ambientales, sociales y territoriales.

El Proyecto contempla dos sectores de generación separados geográficamente en aproximadamente 10 km: sector norte y sector sur. El sector norte, se emplazará en Estancia La Flora, al norte del río Pinotalca, con acceso desde la Ruta M-50-K y sector sur se ubicará en el predio

Pahuil, al sur de la localidad de Loanco, con acceso también desde la Ruta M-50-K. Se contempla la instalación de 22 aerogeneradores de hasta 7 MW de potencia cada uno, proyectando una potencia total instalada de 154 MW. El sector norte, Estancia La Flora se instalarán 9 aerogeneradores y en el sector sur Pahuil se instalarán los 13 aerogeneradores restantes.

Como parte de la infraestructura eléctrica asociada, el parque eólico considerará la habilitación de una línea de media tensión soterrada o red colectora de 33 kV que estará dispuesta en paralelo a los caminos internos cuya extensión será de aproximadamente 8,9 km en el sector norte y 12,1 km en el sector sur. La línea de media tensión soterrada permitirá la conexión entre los aerogeneradores con la subestación eléctrica elevadora 33/220 kV. Además, se considera un tramo de conexión soterrada en la cual la red colectora debe cruzar el río Pinotalca, hacia el sur mediante una estructura aérea adosada al puente, contemplando una extensión de 6 km, en la cual este tramo va paralelo a los caminos de servicio y permite unir los sectores de generación norte y sur del Proyecto.

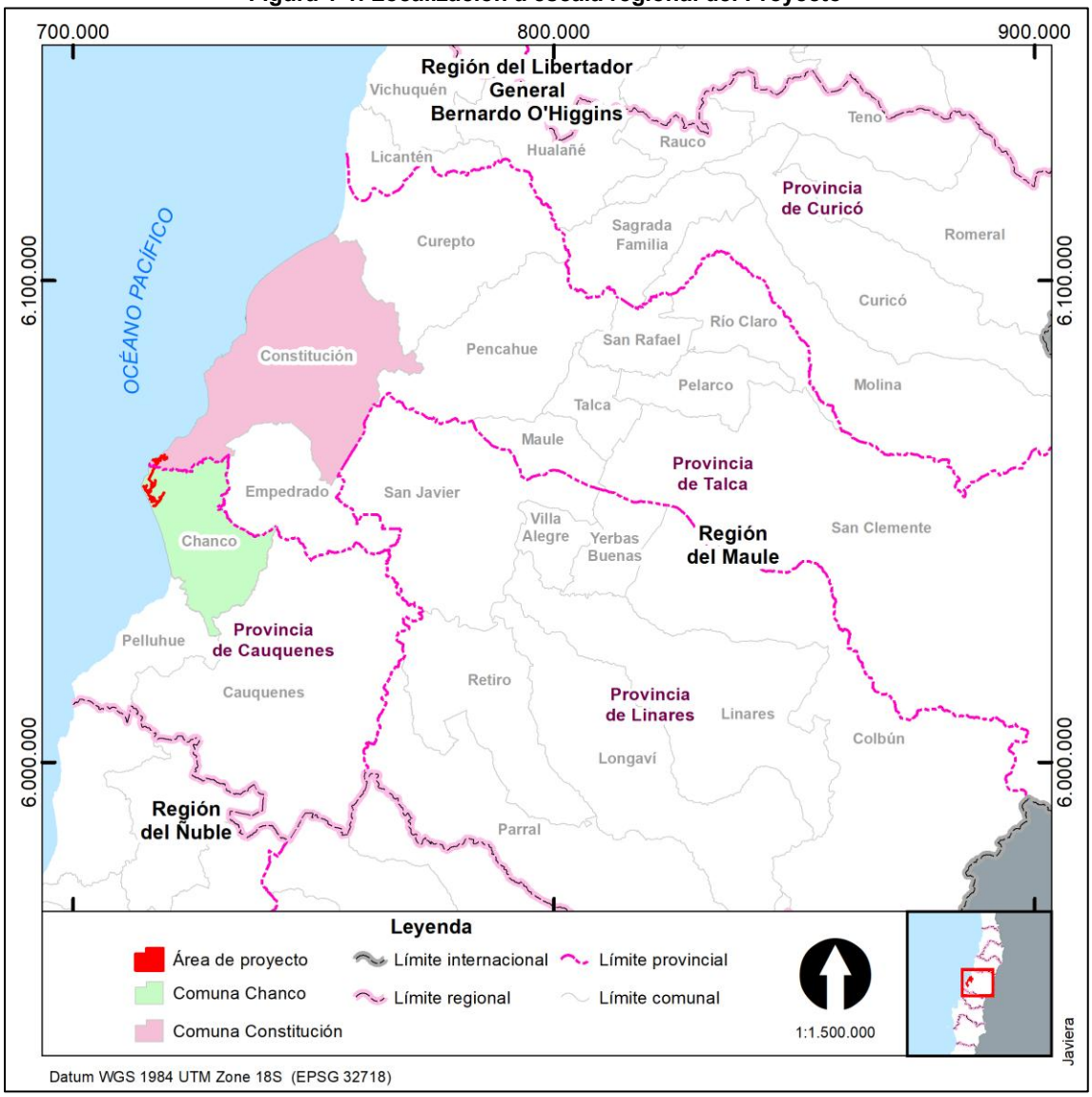
Junto a lo anterior el Proyecto considera infraestructura de soporte para el funcionamiento del parque eólico, consistente dos (2) sectores de edificios de operación y mantenimiento (edificios O&M), ubicados en los sector norte y sur. Cada edificio O&M contará con sus respectivos almacenes, salas de control, sistema de manejo de aguas servidas y estacionamientos.

Asimismo, se considera la habilitación de una red de caminos internos que facilitaran el acceso de maquinaria y vehículos, materiales y trabajadores a los lugares donde se realicen las obras del Proyecto en fase de construcción y actividades de mantenciones y reparaciones de los aerogeneradores en fase de operación. Estos caminos serán habilitados durante la fase de construcción del Proyecto y contarán carácter permanente durante toda la vida útil del Proyecto. Además de los aerogeneradores el Proyecto considera la habilitación de tres (3) botaderos, uno (1) en el sector norte y dos (2) en el sector sur, y torre meteorológica ubicada en sector sur del Proyecto.

Para la materialización del Proyecto, se requerirá de obras temporales para cubrir las necesidades de la fase de construcción y cierre como: 2 instalaciones de faenas (IIFF) en sector norte y sur, 2 planta de áridos ubicadas en sector norte y sur, caminos de acceso a IIFF y plataformas de construcción de aerogeneradores y frentes de trabajos móviles.

La Figura 1-1, presenta la ubicación del Proyecto a escala regional, mientras que la Figura 1-2, muestra su emplazamiento general identificado las partes y obtas temporales y permanentes del Proyecto. Ambas representaciones se encuentran en sistema de coordenadas UTM, Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

Figura 1-1. Localización a escala regional del Proyecto



Fuente: Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA, Foco Ambiental, 2026.

Figura 1-2. Emplazamiento general del Proyecto



Fuente: Capítulo 1 Descripción de Proyecto del EIA, Foco Ambiental, 2026.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar caracterización paleontologica en el área de emplazamiento del Proyecto Paqrque Eólico Viento Pacífico Verde ubicado en las comunas de Constitución y Chanco, provincias de Talca y Cauquenes, respectivamente, ambas ubicadas en la Región del Maule.

El presente informe tiene por objetivo aportar información acerca del contexto paleontológico del área de influencia del Proyecto, que contempla el emplazamiento dentro de las comunas anteriormente mencionada.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y caracterizar potenciales áreas y/o componentes de importancia paleontológica dentro del área de influencia del Proyecto.
- Evaluar el potencial fosilífero del área de influencia paleontológica y evaluar su condición en el marco del Proyecto.

El presente informe tiene por objetivo aportar información acerca del contexto paleontológico del área de influencia de este proyecto, que contempla la habilitación de un centro de distribución localizado dentro de las comunas anteriormente mencionada.

3. METODOLOGÍA

3.1 ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo con el literal a) del artículo 2º del D.S. Nº 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente (Reglamento del SEIA), el área de influencia se define como el espacio geográfico cuyos atributos y elementos naturales deben ser considerados para definir si un proyecto genera los efectos del artículo 11 de la Ley Nº19.300, o para justificar su inexistencia. En este contexto, el área de influencia (AI) constituye el espacio desde el cual se obtiene la información técnica necesaria para predecir y evaluar impactos sobre el registro fósil.

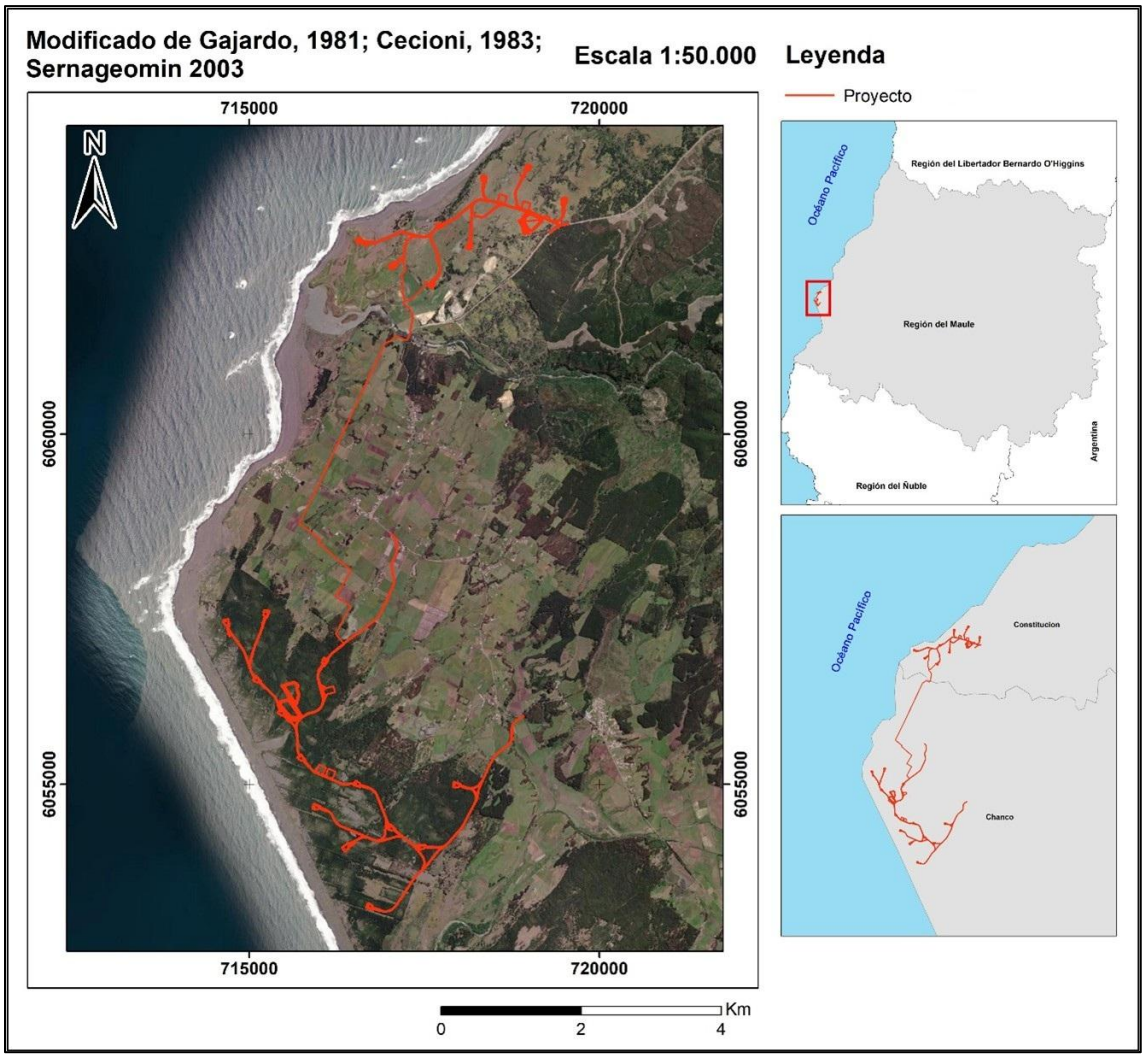
Los criterios técnicos los lineamientos de la guía Criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico (SEA, 2025), la delimitación de área de influencia (AI) para este componente se ha determinado bajo los siguientes criterios:

- Alcance Geográfico y Profundidad: El área de influencia (AI) comprende el espacio geográfico donde existe el potencial de remover, destruir, excavar, trasladar o deteriorar monumentos paleontológicos de forma permanente. Esto incluye no solo la superficie, sino también las profundidades máximas de intervención asociadas a las obras. Las fundaciones de los aerogeneradores corresponden a las obras que contemplan las mayores profundidades de excavación, las cuales varían entre 3,93 m y 19,50 m.

- Factores Generadores de Impacto (FGI): Se consideran todas las superficies intervenidas por acciones de acondicionamiento de terreno, tales como escarpes, extracción de capa vegetal, movimientos de tierra (cortes y rellenos) y nivelación.
- Temporalidad de las Obras: Se integran tanto las superficies de carácter permanente (fundaciones y plataformas de aerogeneradores, subestación eléctrica elevadora, caminos internos, edificios O&M) como las temporales (caminos de acceso, instalaciones de faena, plantas de áridos, botaderos y plataformas de construcción de aerogeneradores) en todas las fases del Proyecto.
- Interacción con Unidades Geológicas: El área de influencia (AI) se define por la intersección de estos factores generadores de impacto (FGI) con unidades geológicas clasificadas como Fosilíferas (con presencia reportada de fósiles) o Susceptibles (con facies propicias para contenerlos), según los estándares del Consejo de Monumentos Nacionales (2016).

Este proceso es de carácter iterativo y dinámico, lo que implica que la delimitación puede ser modificada a medida que se identifican los impactos durante la elaboración del estudio ambiental. A continuación, la Figura 3-1, se presenta el área de influencia (AI) del Proyecto para la componente paleontológica.

Figura 3-1. Área de influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para efectos de este estudio se utilizará el término "*área de influencia paleontológica*" el cual será definido como "*todo aquel trazado, porción u extensión geográfica de un proyecto que resulte coincidente con una unidad geológica potencialmente fosilífera, es decir aquella en las cuales puedan existir componentes paleontológicos*". Sobre lo anterior, para la determinación del área de influencia paleontológica del Proyecto se considera toda aquella coincidencia de obras sobre las unidades geológicas con potencial que son identificadas en el presente informe totalizando un ana superficie del área de influencia de 54,7[1] hectáreas.

[1] La superficie total de las obras permanentes y temporales del proyecto corresponde a 55,3 ha, valor obtenido a partir de la suma aritmética de las superficies individuales de cada componente.No obstante, para la delimitación del área de influencia

De este modo, del total proyectado del trazado se consideran como área de influencia característica del Proyecto todas aquellas secciones en las cuales se realizarán intervenciones del tipo excavación.

3.2 TRABAJO DE GABINETE

La fase de gabinete consistió en una revisión y sistematización de antecedentes bibliográficos de carácter iterativo. El objetivo principal fue obtener un acercamiento preliminar al área de influencia (AI) para identificar la existencia de yacimientos de interés paleontológico conocidos y comprender el tipo de fósiles que se podrían encontrar antes de la inspección en terreno.

a) **Revisión del Marco Geológico y Estratigráfico**: Se realizó un análisis exhaustivo de la configuración geológica del área de estudio, fundamentado en la literatura clásica y cartografía oficial:
   - Fuentes Cartográficas: Se utilizó la Carta Geológica de Chile (Sernageomin, 2003), priorizando escalas de 1:100.000 para garantizar una resolución técnica apta para la evaluación.
   - Literatura Especializada: Se integraron los trabajos de Gajardo (1981) y Cecioni (1983) para caracterizar la secuencia estratigráfica, el origen de las unidades (continental, marino o volcánico) y la litología de los estratos.
   - Sistematización: Esta revisión permitió identificar el nombre de las unidades, su edad conocida o estimada y su ubicación dentro de la secuencia estratigráfica local.

b) **Análisis de Potencial Paleontológico Preliminar**: Mediante la consulta de los Mapas Interactivos del SEA y el visor de potencialidad paleontológica del CMN, se estimó la sensibilidad del terreno. Siguiendo los lineamientos de la Guía de informes paleontológicos (CMN, 2016), las unidades geológicas fueron clasificadas preliminarmente en las siguientes categorías:
   - Unidades Fosilíferas: Áreas con reportes previos de contenido fósil en literatura científica o informes del SEIA.
   - Unidades Susceptibles: Formaciones sedimentarias con facies propicias para el hallazgo de restos, aun sin antecedentes bibliográficos directos.
   - Unidades Estériles: Cuerpos intrusivos o productos volcánicos de alta energía donde la preservación orgánica es nula o baja.

se procedió a la integración espacial de dichas obras mediante herramientas SIG (unión y posterior dissolve de polígonos), con el objetivo de obtener una superficie continua y sin duplicidades.

Cabe señalar que la diferencia entre la suma aritmética de superficies y la superficie resultante del dissolve se explica por la existencia de superposiciones parciales entre polígonos de obras permanentes y temporales. Estas áreas de traslape son contabilizadas más de una vez en la suma inicial, pero son correctamente representadas como una única superficie en el resultado final.

En consecuencia, la superficie del área de influencia corresponde a la extensión efectiva del territorio intervenido por el proyecto, sin duplicación de áreas, lo que constituye una representación espacial más precisa para efectos de evaluación ambiental.

c) **Marco Normativo y de Protección:** Se analizó el marco legal vigente para asegurar la protección del objeto de protección (OP), considerando que los monumentos paleontológicos son propiedad del Estado por el solo ministerio de la Ley. Esta revisión incluyó:
- Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales.
- D.S. N° 40/2012 del Minsiterio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

3.3 TRABAJO DE TERRENO Y CONFECCIÓN DE INFORME

La prospección paleontológica se realizó seleccionando 24 puntos de monitoreo definidos en función de su representatividad dentro del contexto geológico y paleontológico general sobre el cual se desarrolla el área de estudio. Finalmente, la información recopilada fue procesada desarrollándose análisis específicos que permitieron la elaboración del presente informe.

Se realizaron trabajos de campo en el área de estudio, comprendiendo monitoreo y observaciones específicas de las unidades geológicas presentes con la finalidad de reconocer en éstas, la presencia o ausencia de componentes paleontológicos y establecer una evaluación del potencial fosilífero siguiendo las indicaciones de la guía para la confección de informes paleontológicos del CMN (2016), y la información disponible de investigadores, donde se sistematizan las siguientes categorías de potencial fosilífero.

Tabla 3-1. Potencial paleontológico Región del Maule

Categoría y Potencial	Definición y Descripción	Ejemplos en la Región del Maule	Fuente
Fosilífera (Medio a Alto)	Unidades sedimentarias y volcano-sedimentarias con contenido fosilífero reportado en literatura o inspección visual.	Formación Quiriquina: Estratos con presencia de reptiles marinos (mosasaurios) e ictiofauna en el sector de Loanco.	Suárez et al. (2003); Otero et al. (2015); Otero & Soto-Acuña (2021).
Susceptible (Bajo a Medio)	Unidades con facies que, por su ambiente sedimentario, podrían albergar restos, aunque carezcan de antecedentes previos.	Ceniza de Loma Seca: Depósitos cineríticos del Pleistoceno que podrían contener microfósiles o improntas vegetales.	Mella et al. (2006); Sernageomin (2003).
Estéril (Bajo a Nulo)	Cuerpos intrusivos y productos volcánicos de alta temperatura y energía, donde la preservación es improbable.	Batolito Costero: Rocas graníticas intrusivas que conforman la unidad basal de la Cordillera de la Costa.	Gana et al. (1996); Sernageomin (2003).

Fuente: Elaborción propia 2026.

4. ANTECEDENTES GENERALES

Para efectos de este trabajo el término “fósil” será considerado como cualquier evidencia de vida del pasado geológico, previo al Holoceno, que presente una estructura orgánica o biológica (vegetales, invertebrados, vertebrados, pisadas o rastros)[2].

[2] Referencia www.sernageomin.cl/Museo_Geologico

La fosilización se produce debido a una conjunción de fenómenos mediante los cuales un organismo, una parte de él, sus huellas o los productos de su metabolismo, pasan a formar parte del registro fósil. Es decir, el proceso abarca desde la muerte del organismo hasta el hallazgo de sus restos en alguna formación geológica.

Los diferentes tipos de fósiles que se encuentran en las rocas pueden tener un estado de preservación más o menos elevada (restos de organismos), o bien, pueden consistir en indicios de alguna estructura o actividad biológica (evidencias de organismos; trazas o huellas fósiles). Una preservación apropiada depende de factores como la naturaleza del organismo (con o sin partes duras o esqueletales), su modo de vida, el ambiente donde quedan sus restos, las condiciones del enterramiento y los procesos de reemplazo de materiales de origen biológico por sustancias inorgánicas[3].

La etapa más relevante en el proceso de fosilización es la que ocurre luego del enterramiento final de los restos biológicos, a partir de lo cual ocurren transformaciones profundas en la composición y estructura orgánica original, debido a un proceso fisicoquímico conocido como diagénesis (proceso de formación de una roca a partir de sedimentos sueltos que se compactan)[4].

La disciplina que estudia los organismos extintos que se conservan en las rocas bajo la forma de fósiles es la paleontología, ligada tanto a la biología como a la geología. A través de los estudios paleontológicos, se pueden reconstruir las características morfológicas y fisiológicas de los organismos del pasado, sus modos de vida, su desarrollo y sus relaciones bio-cronoestratigráficas (edades relativas) y de parentesco (filogenia; evolución)[5].

El análisis de los fósiles permite certificar la existencia de vida en el pasado geológico, explicando la diversidad y distribución geográfica de los organismos actuales; obtener información de paleo hábitat y de cambios ambientales y geográficos. A través de los denominados “fósiles guía” es posible también obtener la edad relativa de las rocas y el orden de sucesión de los estratos sedimentarios[6].

Dada la importancia científica para la reconstrucción de la historia natural de la Tierra, se considera que algunos fósiles y su contexto tienen valor patrimonial.

4.1 MARCO NORMATIVO DEL PATRIMONIO CULTURAL PALEONTOLÓGICO

El patrimonio paleontológico en Chile se rige por un conjunto de normas que aseguran su conservación como un registro único, irrepetible y no renovable de la vida en el pasado geológico. Este marco legal determina que el objeto de protección (OP) no son solo las piezas en sí, sino también los yacimientos y la unidad geológica que los contiene.

[3] Ibíd.
[4] Ibíd.
[5] Ibíd.
[6] Ibíd.

4.1.1 Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y Ley N° 21.215

La Ley N° 17.288 (1970) establece que el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) tiene la tuición y protección de los Monumentos Nacionales, incluyendo las piezas paleontológicas o de formación natural de interés científico.

- Propiedad del Estado: Por el solo ministerio de la ley, las piezas y yacimientos paleontológicos son propiedad del Estado.
- Definición Técnica: La Ley N° 21.215 (2020) complementó el artículo 21 de la Ley 17.288, definiendo "pieza paleontológica" como todo ser orgánico fosilizado conservado en rocas sedimentarias, y "yacimiento" como cualquier lugar con restos de fauna o flora fósiles de épocas geológicas pretéritas.
- Permisos y Hallazgos: Los artículos 22 y 23 exigen un permiso previo del CMN para cualquier excavación, mientras que el artículo 26 obliga a denunciar hallazgos imprevistos en cualquier tipo de obra.

4.1.2 Ley N° 19.300 y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

La Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente integra el patrimonio cultural como un componente ambiental fundamental.

- Efectos y Circunstancias: El artículo 11°, letra f), establece que los proyectos deben ingresar al SEIA mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) si generan alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico o pertenecientes al patrimonio cultural.
- Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio AMbiente): Regula la evaluación de impactos sobre el patrimonio paleontológico, exigiendo la descripción y caracterización detallada de estos monumentos.
- Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM) 132: El artículo 132° del Reglamento del SEIA establece el permiso para realizar excavaciones de tipo paleontológico, el cual debe ser tramitado cuando el proyecto intervenga yacimientos de interés.

4.1.3 Normas Complementarias y Guías Técnicas

- D.S. N° 484 de 1990 (Ministerio de Educación): Reglamento que define los procedimientos técnicos para la realización de prospecciones y excavaciones paleontológicas.
- Criterio de Evaluación en el SEIA (SEA, 2025): Documento que uniforma los contenidos mínimos para la caracterización del patrimonio paleontológico, estableciendo estándares para la inspección visual y el análisis de potencial fosilífero.
- Guía de Informes Paleontológicos (CMN, 2016): Establece los lineamientos técnicos para la elaboración de informes y la clasificación de unidades geológicas en categorías de potencial (fosilífera, susceptible o estéril).
- Ley N° 19.880: Establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos del Estado, aplicable a las tramitaciones ante el CMN y el SEA.
- Protección Subacuática: En zonas costeras, rige el D.E. N° 311 de 1999, que declara Monumento Histórico al Patrimonio Cultural Subacuático de más de 50 años, y el D.S. N° 711 de 1975 para investigaciones en zonas marítimas.

4.2 MARCO GEOLÓGICO

4.2.1 Secuencias Sedimentarias

a) Depósitos eólicos: Unidad informal compuesta por arenas finas a medias con intercalaciones bioclásticas en dunas y barjanes tanto activos como inactivos, de edad Pleistoceno-Holoceno (Sernagemin, 2003).
b) Sedimentos terrazas marinas: Esta unidad se define como los sedimentos depositados sobre terrazas litorales y se encuentra conformada por arenas laminadas subhorizontales, de ambientes costeros y dunas con escaza compactación, esta se deposita en discordancia sobre Formación Quiriquina en la cartografía generada por Cecioni (1983) y Sernageomin (2003).

4.2.2 Formación Quiriquina

En la localidad de Loanco Cecioni (1983), definio “Formación Chanco” como una unidad de edad Cretácico Superior similar a Formación Quiriquina Definida por Biro-Bagóczky (1982a). Según lo descrito por Cecioni (1983) se registran en la unidad abudantes invertebrados tales como: *Cardium acuticostatum, Trigonia hanetiana, Mactra araucana, Inoceramus sp., Pachydiscus sp., Kossmaticeras sp., Gunnarites sp., Pseudophyllites indra, y Lytoceras kayei.* Posteriormente Formación Chanco se modifica siendo descrita como parte de Formación Quiriquina, en base a la presencia de amonites registrados en Loanco (Castro, 2018; Salazar, 2018).

Formación Quiriquina, se describió previamente como una unidad sedimentaria según Muñoz-Cristi (1946), y que Sobreyace al Basamento Metamórfico como un evento transgresivo (Zambrano et al., 2012), esta fue nombrada anteriormente como Sandstones of Quiriquina (Darwin, 1846), Quiriquina Schichten (Steinmann, 1895 en Hoffstetter et al., 1957) y como piso de Quiriquina (Brüggen, 1934; Tavera, 1942). La litología de esta formación, descrita en su localidad tipo, consiste en un conglomerado basal, areniscas amarillas, niveles de coquina y zona de areniscas con concreciones calcáreas (Salazar, 2004).

La máxima potencia reconocida es en los afloramientos de su localidad tipo, en Bahía las Tablas, con un espesor de 65 m (Salazar, 2004). La edad de esta formación se determinó sobre la base de su contenido fosilífero. Biro-Bagóczky (1982a) lo asigna al Campaniano-Maastrichtiano, mientras que Stinnesbeck (1986) propone edad Maastrichtiano; finalmente Salazar (2004) la restringe al Maastrichtiano (Cretácico Superior) y se distribuye desde borde costero de Algarrobo (Región de Valparaíso) hasta la península de Arauco (Región del Biobío) y caracterizada como representativa de un ambiente marino somero (Salazar, 2004; Salazar et al., 2010).

Esta secuencia se dispone en inconformidad sobre las rocas metamórficas de la Serie Oriental y los Granitoides de Concepción e infrayace concordante a la Formación Curanilahue y en paraconformidad a los depósitos del Cuaternario (Salazar, 2004). Por su parte, Galli (1967) expresa una concordancia entre las rocas cretácicas y las capas terciarias asignadas a la Formación Cosmito. Por último, se debe indicar que unidad sedimentaria posee un amplio registro paleontológico, este ha sido descrito por varios autores que aportan distintas descripciones de fauna y flora Wilcknes (1904), Wetzel (1930) reconocen la presencia de bivalvos y gasterópodos, Lambrecht (1929)

fragmentos de aves, Broili (1930) Plesiosaurios (Pérez y Reyes, 1978, 1980; Otero et al., 2014; Otero el al., 2018; Utz et al., 2016), Trigonias, Biro-Bagóczky (1982a y 1982b), Ammonites (Hoploscaphites), Gasparini y Biro-Bagóczky (1986), fragmentos de tortuga Osteopygis y Euclastes (Förster y Stinnesbeck, 1987; Cisterna, 2017), Crustaceos indet. Restos de madera silificada registrados por Torres y Biro-Bagóczky (1986), más tarde Leppe et al. (1997) realizaron estudios comparando afinidades en la flora fósil.

4.2.3 Unidades Metamórficas

Pzm (Basamento metamorfico)

Unidad definida por Aguirre et al., (1972) corresponde a secuencias metamórficas compuesta por pizarras, filitas y metaareniscas con metamorfismo de alta temperatura y baja presión de edad PALEOZOICA (HERVE 1977).

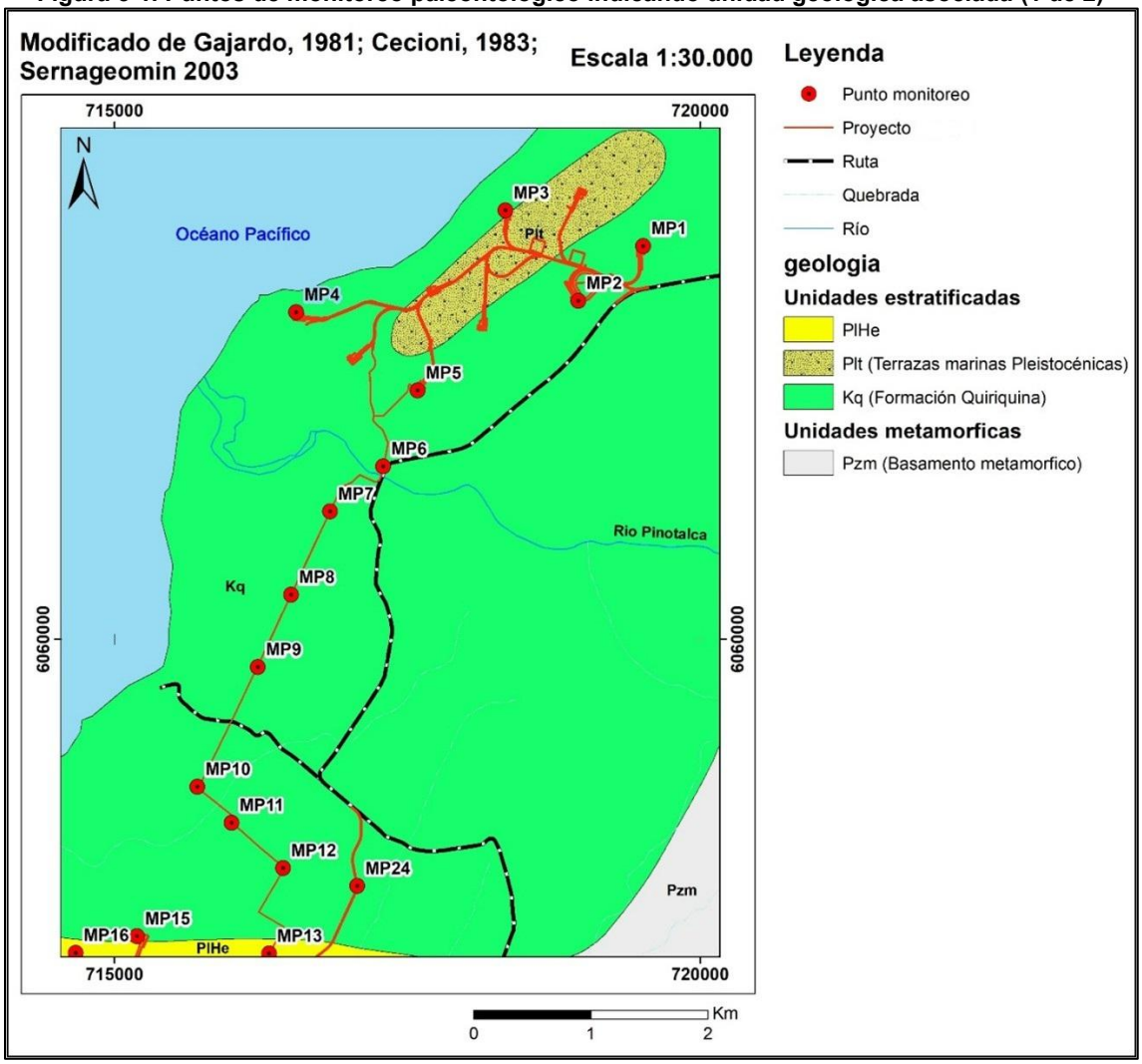
5. RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN PUNTOS DE MONITOREO

A continuación, se presenta la descripción de los puntos de monitoreo (puntos de observación) para el Proyecto. Esta sección ha sido estructurada siguiendo los contenidos mínimos y estándares de intensidad definidos en el documento Criterio de evaluación en el SEIA: Caracterización del componente patrimonio cultural paleontológico (SEA, 2025).

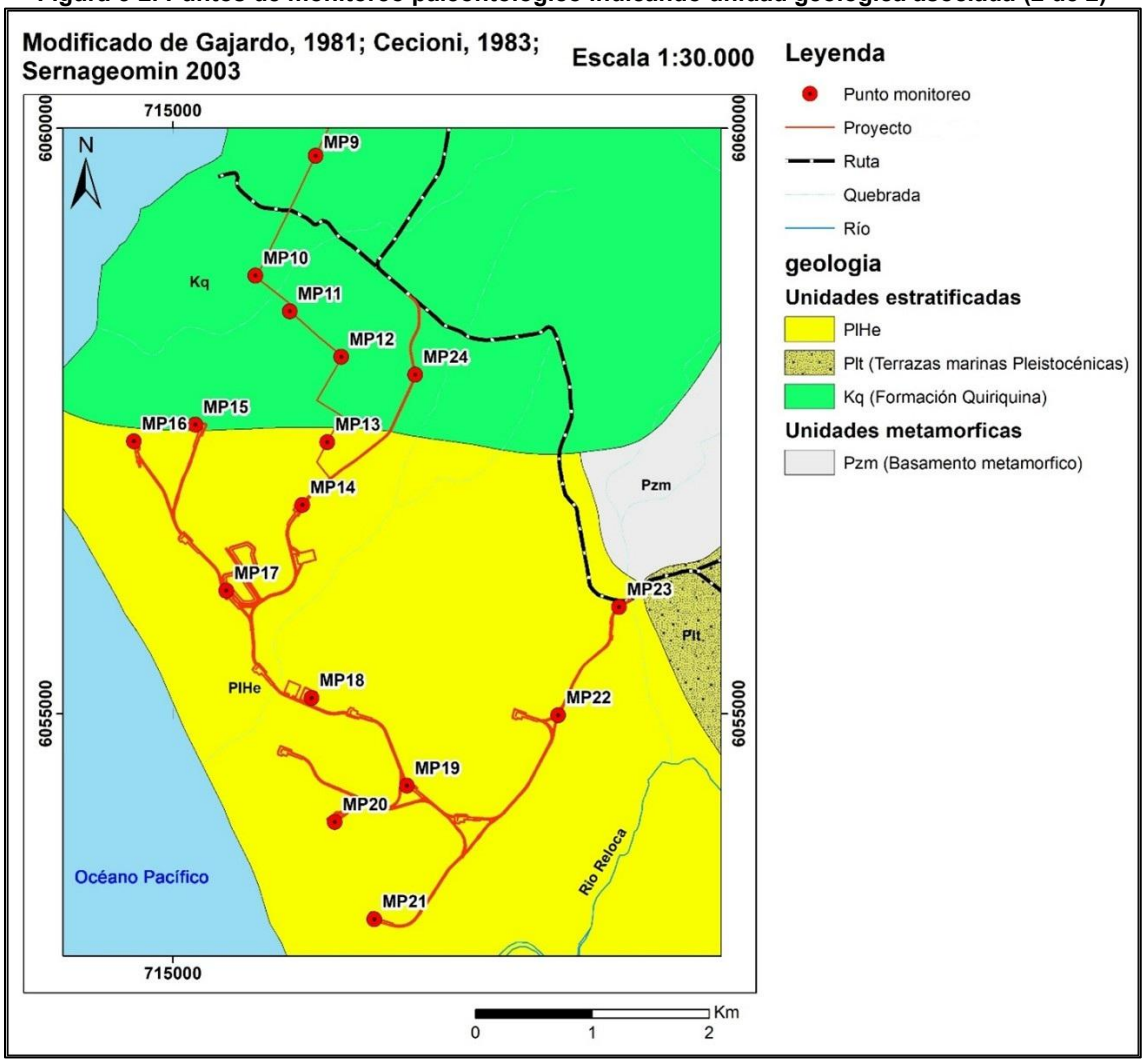
El área de emplazamiento se localiza sobre dos unidades litológicas las cuales se muestran en la Figura 5-1 y Figura 5-2. Mientras que la **Tabla 5-1** presenta un resumen de las coordenadas de ubicación, características geológicas y potencial paleontológico de los puntos de monitoreo paleontológico (puntos de observación) en el área de influencia.

Figura 5-1. Puntos de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica asociada (1 de 2)



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 5-2. Puntos de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica asociada (2 de 2)



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 5-1. Puntos y coordenadas de monitoreo paleontológico indicando unidad geológica y potencial paleontológico

Punto de monitoreo	Coordenada UTM Dátum WGS 84 Huso 18 Sur		Unidad Geológica	Potencial paleontológico	Componente Paleontológica
	Este (m)	Norte (m)			
PM1	719.514	6.063.355	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM2	718.961	6.062.887	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM3	718.339	6.063.660	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM4	716.552	6.062.789	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM5	717.589	6.062.123	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM6	717.293	6.061.473	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro

Punto de monitoreo	Coordenada UTM Dátum WGS 84 Huso 18 Sur		Unidad Geológica	Potencial paleontológico	Componente Paleontológica
	Este (m)	Norte (m)			
PM7	716.841	6.061.090	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM8	716.509	6.060.380	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM9	716.224	6.059.763	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM10	715.712	6.058.732	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM11	716.004	6.058.436	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM12	716.450	6.058.051	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM13	716.321	6.057.318	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM14	716.108	6.056.782	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM15	715.214	6.057.465	Kq Formación Quiriquna	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro
PM16	714.669	6.057.324	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM17	715.458	6.056.050	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM18	716.186	6.055.134	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM19	717.002	6.054.384	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM20	716.385	6.054.073	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM21	716.724	6.053.244	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM22	718.295	6.054.986	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM23	718.816	6.055.909	PlHe (eólico)	Susceptible (Medio-Bajo)	Sin Registro
PM24	717.074	6.057.894	Kq Formación Quiriquina	Fosilífero (Medio-Alto)	Sin Registro

Fuente: Elaboración Propia 2026.

La inspección visual consistió en un estudio superficial en terreno, sin intervención y metodológicamente planificado. Se establecieron 24 puntos de monitoreo paleontológicos (PM), entendidos técnicamente como puntos de observación para la evaluación sistemática de la superficie y perfiles estratigráficos.

La metodología de inspección visual para el Proyecto, se diseñó bajo criterios de alta representatividad espacial, estableciendo puntos de observación estratégicos que permiten diagnosticar el comportamiento de las unidades geológicas de alto potencial fosilífero de la Formación Quiriquina y las unidades susceptibles de los depósitos eólicos.

Este levantamiento en terreno fue ejecutado bajo condiciones atmosféricas favorables que permitieron minimizar cualquier restricción de visibilidad o accesibilidad, asegurando una cobertura efectiva de la superficie a prospectar.

Asimismo, para validar la secuencia estratigráfica y el contexto geológico observado, cada punto de monitoreo cuenta con un registro fotográfico georreferenciado, individualizado en el Apéndice 3.14. 2 Archivos Digitales de este informe.

Tabla 5-2. Detalle de los puntos de observación y su potencial paleontológico

Grupo de Puntos	Unidad Geológica	Caracterización Técnica	Clasificación de Potencial	Inspección Paleontológica
PM1 al PM12, PM15 y PM24	Kq (Formación Quiriquina)	Sedimentos marinos del Maastrichtiano (Cretácico Superior) compuestos por areniscas y niveles bioclásticos.	Fosilífero (Medio-Alto): Unidad con reporte previo de vertebrados marinos y macrofósiles.	En los puntos **PM15** y **PM24**, se identificaron afloramientos de la Formación Quiriquina
PM13, PM14 y PM16 al PM23	PlHe (Depósitos Eólicos)	Arenas finas a medias de dunas y barjanes del Pleistoceno-Holoceno.	Susceptible (Bajo-Medio): Facies con posibilidad de contener fósiles, pese a la carencia de antecedentes bibliográficos directos.	No se registraron piezas paleontológicas (fósiles) ni yacimientos de interés en superficie en ninguno de los puntos monitoreados.

Fuente: Elaboración propia 2026.

A pesar de la alta sensibilidad geológica del sector, los resultados de la inspección visual en los **24 puntos** indicaron lo siguiente:

- **Identificación de Componentes:** No se registraron piezas paleontológicas (fósiles) ni yacimientos de interés en superficie en ninguno de los puntos monitoreados.
- **Estado de la Superficie:** Se observó una cobertura de suelos modernos y vegetación que limita la visibilidad directa de la roca madre en la mayoría de los puntos de del sector norte (PM1-PM12).
- **Contexto Estratigráfico:** En los puntos **PM15** y **PM24**, se identificaron afloramientos de la Formación Quiriquina que confirman la presencia de niveles de areniscas con potencial subsuperficial, aunque sin presencia de restos orgánicos visibles al momento de la prospección.

5.2 POTENCIAL PALEONTOLÓGICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La caracterización del potencial paleontológico del área de influencia se basa en la naturaleza litoestratigráfica de las unidades geológicas presentes y su capacidad intrínseca para albergar y preservar restos orgánicos fosilizados. De acuerdo con la prospección pedestre realizada en los 24 puntos de control (PM01 al PM24), el área de influencia se divide en dos dominios diferenciados según su sensibilidad:

5.2.1 Unidades de Alto Potencial Paleontológico (Unidades Fosilíferas)

Este dominio comprende los sectores donde aflora la Formación Quiriquina (Kq), identificada en los puntos PM01 al PM12, PM15 y PM24. Esta unidad, de edad Maastrichtiano (Cretácico Superior),

representa un ambiente marino somero de alta energía transgresiva que ha sido ampliamente documentado por su excepcional registro biológico.

Según lo establecido por Suárez et al. (2003), la Formación Quiriquina es reconocida a nivel internacional por la presencia de vertebrados marinos, tales como plesiosaurios y mosasaurios, además de una rica fauna de invertebrados que incluye ammonites y bivalvos. Dada la continuidad lateral de estos estratos y su relevancia bioestratigráfica, esta unidad se clasifica como Fosilífera (Medio a Alto).

Bajo los lineamientos de la autoridad ambiental, estas zonas constituyen un objeto de protección (OP) crítico, ya que "la probabilidad de interceptar niveles portadores de fósiles durante movimientos de tierra es inminente debido a la génesis sedimentaria de la roca madre" (Servicio de Evaluación Ambiental [SEA], 2025).

5.2.2 Unidades de Potencial Paleontológico Susceptible

Este dominio corresponde a las áreas cubiertas por los Depósitos Eólicos (PlHe), identificados en los puntos PM13, PM14 y del PM16 al PM23. Estas unidades del Pleistoceno-Holoceno consisten en acumulaciones de arenas de dunas y campos de barjanes que cubren en discordancia al sustrato cretácico.A diferencia del dominio anterior, estas unidades se clasifican como Susceptibles (Bajo a Medio).

Según el SEA (2025), las unidades susceptibles son aquellas que, si bien no cuentan con registros bibliográficos densos en el área específica, poseen facies sedimentarias que permiten la preservación de restos biogénicos, tales como paleosuelos con microrrestos o restos de megafauna pleistocénica en la interfase basal. No obstante, su sensibilidad es menor debido a que "*el ambiente de depositación eólico suele ser menos propicio para la fosilización en comparación con los ambientes marinos de plataforma*" (Stinnesbeck, 1986).

5.2.3 Análisis de Hallazgos y Valor Científico Subsuperficial

Un resultado general de la prospección paleontológica realizada es la inexistencia de hallazgos paleontológicos superficiales en la totalidad de los 24 puntos de monitoreo (PM) inspeccionados. No obstante, desde una perspectiva técnica y preventiva, esta ausencia de evidencia superficial no disminuye el valor patrimonial del área.

Por el contrario, la configuración geomorfológica de la zona sugiere que el valor científico se encuentra preservado en los niveles subsuperficiales. La cobertura de sedimentos modernos y los procesos de meteorización superficial actúan como una capa de protección natural que oculta los niveles portadores.

Como señala el SEA (2025), en unidades fosilíferas de alta sensibilidad, la falta de restos en superficie suele responder a factores de visibilidad y no a la esterilidad de la formación.

6. CONCLUSIONES

Tras la ejecución de la inspección paleontológica superficial para el **Proyecto Parque Eólico Viento Pacífico Verde**, y considerando el análisis de las unidades geológicas presentes en el área de influencia, se concluye lo siguiente:

6.1 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN VISUAL

La prospección pedestre realizada en los 24 puntos de monitoreo (PM01 al PM24) arrojó una ausencia total de hallazgos paleontológicos superficiales. Es decir, no se registraron piezas, restos óseos ni yacimientos de interés en la superficie del terreno. No obstante, técnicamente se establece que esta "inexistencia de registros" no es indicativa de esterilidad paleontológica, sino que responde a la densa cobertura de suelos modernos y vegetación que actúa como un agente de enmascaramiento de la roca madre.

6.2 ZONIFICACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA

De acuerdo con la naturaleza de las unidades litoestratigráficas, el área de influencia se zonifica en dos dominios de protección:

- Área de Alto Potencial (Unidades Fosilíferas): Comprende los puntos PM01 al PM12, PM15 y PM24, emplazados sobre la Formación Quiriquina (Kq). Esta unidad se ratifica como un Objeto de Protección (OP) de alta sensibilidad debido a su capacidad probada para albergar fauna marina del Cretácico Superior.
- Área de Potencial Susceptible: Comprende los puntos PM13, PM14 y del PM16 al PM23, asociados a Depósitos Eólicos (PlHe). Aunque no presentan antecedentes bibliográficos directos de fósiles en la zona, su ambiente sedimentario permite la preservación de paleosuelos o restos de megafauna cuaternaria.

Se concluye que el valor paleontológico del área de influencia se encuentra preservado íntegramente en los niveles subsuperficiales. La integridad de la Formación Quiriquina bajo la capa de suelo sugiere que las excavaciones proyectadas para las fundaciones de los aerogeneradores y obras civiles actuarán como el principal factor generador de impacto (FGI), permitiendo el afloramiento de niveles geológicos que han permanecido aislados de la erosión atmosférica.

6.3 MEDIDAS PROPUESTAS

En cumplimiento con la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento del SEIA, se recomiendan las siguientes acciones de manejo y seguimiento ambiental:

6.3.1 Tramitación del Permiso Ambiental Sectorial Mixto (PASM 132)

Considerando que el área de emplazamiento del Proyecto intercepta unidades geológicas de alto potencial paleontológico (Formación Quiriquina), se hace imperativa la tramitación del permiso ambiental sectorial mixto (PASM) 132, regulado en el artículo 132° del Reglamento del SEIA (D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente).

- Objetivo: Obtener la autorización para la ejecución de obras que puedan implicar la excavación o remoción de sedimentos en unidades con presencia potencial de monumentos paleontológicos.
- Alcance: Este permiso debe ser gestionado previo al inicio de las obras de construcción en todos los sectores identificados con sensibilidad Fosilífera (Medio-Alto). La solicitud deberá ser acompañada por la Línea de Base Paleontológica y el Plan de Monitoreo Palontológico propuesto, detallando las metodologías de rescate en caso de hallazgos.

6.3.2 Charla de Inducción Paleontológica

Como medida preventiva fundamental y transversal a todas las áreas del Proyecto (tanto Fosilíferas como Susceptibles), se establece la obligatoriedad de realizar una Charla de Inducción Paleontológica a todo el personal involucrado en los movimientos de tierra.

- Objetivo: Capacitar a operarios, supervisores y personal de obra en el reconocimiento visual de materiales paleontológicos (restos óseos, improntas, maderas fósiles o niveles bioclásticos) y en la comprensión de la normativa legal vigente (Ley N° 17.288).
- Contenidos Mínimos: Identificación de fósiles característicos de la Formación Quiriquina y restos pleistocénicos en depósitos eólicos. Procedimientos de comunicación interna ante una sospecha de hallazgo. Explicación de las responsabilidades legales y las sanciones asociadas a la remoción no autorizada de monumentos nacionales.
- Implementación: Esta actividad debe realizarse al inicio de las faenas y de forma periódica ante el ingreso de nuevas cuadrillas, manteniendo un registro de asistencia firmado como medio de verificación para la autoridad ambiental.

6.3.3 Programa de Monitoreo Paleontológico

En concordancia con los dominios de sensibilidad definidos, se implementará un Plan de Monitoreo Paleontológico:

- Monitoreo Permanente (Unidades Fosilíferas): Presencia constante de un paleontólogo profesional durante los movimientos de tierra en los sectores PM1-PM12, PM15 y PM24. Su función será inspeccionar los frentes de excavación y los materiales removidos.
- Inspección Dirigida (Unidades Susceptibles): Visitas programadas y aleatorias en los sectores de depósitos eólicos (PM13-PM14 y PM16-PM23) para validar la ausencia de restos en paleosuelos o contactos estratigráficos basales.

6.3.4 Protocolo de Hallazgos No Previstos

Se activará de forma inmediata ante cualquier hallazgo paleontológico no detectado en la caracteización de línea de base:

- Paralización Inmediata: Detener las obras en un radio de 20 metros alrededor del hallazgo.
- Protección: Cercar y cubrir el área para evitar la alteración de la pieza por factores climáticos o tránsito de maquinaria.

- Comunicación: Notificación inmediata al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) en un plazo no mayor a 24 horas, conforme al artículo 26° de la Ley N° 17.288.
- Evaluación: Esperar las directrices del CMN para el rescate o preservación in situ del material.



Mario E. Suarez P.

Especialista en Paleontología

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguirre, L., Hervé, F. y Godoy, E. (1972). Distribution of metamorphic facies in Chile. An outline. Kristalinikum, (9), 7-19.

Biro-Bagóczky, L. (1982a). Revisión y redefinición de los “Estratos de Quiriquina”. Campaniano-Mastrichtiano, en su localidad tipo en la Isla Quiriquina 36°35’ Lat Sur, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cocholgue. En Actas III Congreso Geológico Chileno (pp. A29-A64). Concepción, Chile.

Biro-Bagóczky, L. (1982b). Hoploscaphites constrictus (J. Sowerby) en la Formación Quiriquina, Campaniano-Mastrichtiano, Región del Biobío, Chile, Sudamérica. En Actas III Congreso Geológico Chileno (pp. A1-A16). Concepción, Chile.

Broili, F. (1930). Plesiosaurierreste von der Insel Quiriquina. Neues Jahrbuch Mineralogie, Geologie und Pälaontologie. Beilage-Band, 63, 497-514.

Brüggen, J. (1934). Grundzüge der Geologie und Lagerstättenkunde Chiles. Heidelberg Akad. Wiss., Math. Nat. Kl. Tübingen, Alemania.

Castro, N. (2018). Estratigrafía y paleontología de la formación Quiriquina, en la localidad de Loanco, Región del Maule, Chile central [Memoria de título, Universidad Andrés Bello]. Santiago, Chile.

Cecioni, G. (1983). Chanco Formation, a potential cretaceous reservoir, central Chile. Journal of Petroleum Geology, 6(1), 89–93. https://doi.org/10.1111/j.1747-5457.1983.tb00265.x

Cisterna, K. (2017). Puesta en valor del material paleontológico del Museo de Historia Natural de Concepción proveniente de yacimientos fosilíferos de formación Quiriquina y formación Tubul. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación Dibam.

Darwin, C. (1846). Geological observations of South America. Part 3 of the Geology of the voyage of the Beagle. Londres, Reino Unido.

Förster, R. y Stinnesbeck, W. (1987). Zwei neue Krebse, Callianassa saetosa sp. und Homolopsis chilensis sp. (Crustacea, Decapoda) aus der Oberkreide Zentral-Chiles. Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 27, 51-65.

Galli, C. (1967). Geología Urbana y suelo de fundación de Concepción y Talcahuano, Chile [Informe inédito]. Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

Gasparini, Z. y Biro-Bagóczky, L. (1986). Osteopygis sp. (Reptilia, Testudines, Toxocheyidae) tortuga fósil de la Formación Quiriquina, Cretácico superior, Sur de Chile. Revista Geológica de Chile, 27, 85-90.

Hervé, F. (1977). Petrology of the crystalline basement of the Nahuelbuta Mountains, South-Central Chile. En T. Ichikawa y L. Aguirre (Eds.), Comparative studies on the geology of the Circum-Pacific orogenic belt in Japan and Chile (pp. 1-51). Tokio, Japón: Japan Soc. for Promotion of Sci.

Hoffstetter, B., Fuenzalida, H. y Cecioni, G. (1957). Lexique Stratigraphique International. Chile (Vol. 5, Fasc. 7). París, Francia: Centre National de la Recherche Scientifique.

Lambrecht, K. (1929). Neogeornis wetzeli n. gen. n. sp., der erste Kreidevogel der südlichen Hemisphäre. Paläontologische Zeitschrift, 11, 121-129.

Leppe, M., Prado, V., Fuentes-Arce, Ruiz, K. y Palma-Heldt. (1997). Comparación xilo-palinológica de la flora Cretácico-terciaria de la Isla Quiriquina, VIII Región, Chile. En Actas X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (p. 28). Mendoza, Argentina.

Muñoz-Cristi, J. (1946). Estado actual del conocimiento sobre la geología de la provincia de Arauco. Anales de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, (3), 64-70.

Otero, R. (2014). Marcas de mordidas en Elasmosáuridos del Cretácico Superior de Chile Central: Correlación entre tipo de depredador, estadío ontogenético y ambiente. En IV Simposio Paleontología en Chile (p. 38).

Otero, R., Soto-Acuña, S. y O'Keefe, F. (2018). Osteology of Aristonectes quiriquinensis (Elasmosauridae, Aristonectinae) from the upper Maastrichtian of central Chile. Journal of Vertebrate Paleontology, 38.

Perez D'A., E. y Reyes, B. R. (1978). Las Trigonias del Cretácico superior de Chile y su valor estratigráfico. Boletín de investigaciones geológicas, 34. Santiago de Chile.

Perez D'A., E. y Reyes, B. R. (1980). Buchotrigonia (B.) topocalmensis sp. nov. (Trigonidae) del Cretácico superior de Chile. Revista Geológica de Chile, 9, 37-55.

Salazar, C. (2004). Ammonites del Maastrichtiano de la Formación Quiriquina, VIII Región del Bío-Bío, Chile: Sistemática, Bioestratigrafía y Afinidades Paleobiogeográficas [Memoria de título, Universidad de Concepción]. Concepción, Chile.

Salazar, C. (2018). Colección Paleontológica del Museo O'Higginiano y de Bellas Artes de Talca: Puesta en valor de los fósiles provenientes de la formación Quiriquina y formación Baños del Flaco. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural.

Salazar, C., Stinnesbeck, W. y Quinzio-Sinn, L. A. (2010). Ammonites from the Maastrichtian (Upper Cretaceous) Quiriquina Formation in Central Chile. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, (257), 181–236.

SERNAGEOMIN. (2003). Mapa Geológico de Chile: versión digital [Publicación Geológica Digital, No. 4]. Servicio Nacional de Geología y Minería. Santiago, Chile.

Steinmann, G. (1895). Das auftreten und alter der Quiriquina Schichten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Pälaontologie, 1-31.

Suárez, M. E., Quinzio, L. A., Fritis, O., & Bonilla, R. (2003). Aportes al conocimiento de los vertebrados marinos de la Formación Quiriquina. En Resúmenes ampliados del X Congreso Geológico Chileno (pp. 1-10). Universidad de Concepción.

Stinnesbeck, W. (1986). Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quiriquina Formation (Maastrichtium) Zentral-Chiles. Palaeontographica Abteilung A, 194, 99-237.

Tavera, J. (1942). Contribución al estudio de la Estratigrafía y Paleontología del Terciario de Arauco. En I Congreso Panamericano Ingeniería de Minas y Geología (Tomo 2, pp. 580–632). Santiago, Chile.

Torres, T. y Biro-Bagóczky, L. (1986). Xilotomía de Coníferas fósiles de la Isla Quiriquina, Chile.

Utz, R., Valdes, M. I., Muñoz, A., Flores, G. y Saavedra, C. (2016). Primera serie de cuadernillos de divulgación y puesta en valor, de la Universidad de Concepción (UdeC). Programa de Patrimonio Cultural U de C. Concepción, Chile.

Wetzel, W. (1930). Die Quiriquina Schichten als sediment und paläontologisches Archiv. Palaeontographica, 73, 49-101.

Wilckens, O. (1904). Revision der fauna der Quiriquina Schichten. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Beilage-Band, 18, 181-284.

Zambrano, P., Encinas, A. y Nielsen, S. (2012). Sedimentología e icnología de eventos transgresivos durante el Paleógeno de Chile Central [Península de Arauco]. En Actas XIII Congreso Geológico Chileno (pp. 640-642). Antofagasta, Chile.

APÉNDICE 3.14.1

FICHAS PALEONTOLÓGICAS CON REGISTRO FOTOGRÁFICO

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

FICHA	PM1
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM1
Unidad Geológica	Formación Quiriquina (Kq). Corresponde a una unidad sedimentaria de ambiente marino somero del Cretácico Superior.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Sector costero norte del área de emplazamiento del Proyecto Viento Pacífico Verde, en terrenos de topografía suave adyacentes a la línea de costa.
Georreferenciación	Este: 719.514 m; Norte: 6.063.355 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni evidencias biogénicas en la superficie inspeccionada.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Se clasifica así por los reportes previos de vertebrados marinos (mosasaurios, plesiosaurios) e invertebrados en la Formación Quiriquina.
Características del Sitio	El punto se ubica sobre afloramientos de areniscas amarillentas con potencial de contener macrofósiles (invertebrados) y restos óseos de reptiles marinos en profundidad.
Estado de Conservación	Alterado. Presenta intervención antrópica superficial por actividades agrícolas históricas y erosión eólica natural.
Observaciones Técnicas	Aunque la inspección superficial fue negativa, la unidad geológica basal es de alta sensibilidad. La cobertura de sedimentos modernos dificulta la visibilidad, pero no descarta la presencia de niveles portadores subsuperficiales

FICHA	PM1
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
Registro Fotográfico	 

FICHA	PM2
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM2
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica de origen marino somero.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Se ubica en el sector costero, dentro del predio destinado al Proyecto Viento Pacífico Verde, en una zona de relieve suave adyacente al litoral.
Georreferenciación	Este: 718.961 m / Norte: 6.062.887 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13-14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron fósiles in situ ni rodados durante la inspección pedestre superficial.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación basada en la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados en la literatura para esta formación.
Estado de Conservación	Alteración Natural. Presenta erosión eólica y presencia de vegetación que limita parcialmente la visibilidad del sustrato geológico.
Observaciones	El punto representa una unidad de alta sensibilidad. La ausencia de hallazgos superficiales no descarta la presencia de restos fósiles en los niveles estratigráficos inferiores que serán intervenidos por las excavaciones.

FICHA	PM2
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM2
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM3
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM3
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Sector norte del área de influencia del Proyecto Viento Pacífico Verde, ubicado en una zona de lomajes suaves con exposición de suelo natural.
Georreferenciación	Este: 718.339 m / Norte: 6.063.660 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron bienes paleontológicos superficiales durante la inspección visual pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación asignada debido a los antecedentes bibliográficos que reportan contenido fosilífero en la unidad.
Características del Sitio	El terreno presenta una litología de areniscas amarillas y niveles bioclásticos típicos del ambiente marino somero de la formación.
Estado de Conservación	Bueno. Presenta una visibilidad del suelo aceptable, con escasa intervención antrópica inmediata pero con procesos de erosión natural activos.
Observaciones	Se confirma que el punto se emplaza sobre una unidad de alta sensibilidad. La ausencia de hallazgos superficiales no reduce el riesgo de interceptación de monumentos en profundidad.

FICHA	PM3
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM3
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM4
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM4
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Se identifica como un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Sector occidental del área de influencia, emplazado en terrenos con topografía de llanura costera.
Georreferenciación	Este: 716.552 m / Norte: 6.062.789 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la prospección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para la unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad.

FICHA	PM4
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM4
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM5
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM5
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Se identifica como un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Sector central del área de influencia, emplazado en terrenos de topografía suave con cobertura de suelo natural.
Georreferenciación	Este: 717.589 m / Norte: 6.062.123 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación asignada debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para la unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad.

FICHA	PM5
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM5
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

Ficha	PM6
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM6
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Talca, Comuna de Constitución.
Localización Relativa	Sector centro-norte del área de influencia, emplazado en terrenos de lomajes suaves con exposición de suelo natural y rastrojos.
Georreferenciación	Este: 717.293 m / Norte: 6.061.473 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad.

Ficha	PM6
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

Ficha	PM6
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

Ficha	PM7
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM7
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector centro-norte del área de influencia, emplazado en terrenos de lomajes suaves con exposición de suelo natural.
Georreferenciación	Este: 716.841 m / Norte: 6.061.090 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Bueno. Presenta una visibilidad del suelo aceptable, con escasa intervención antrópica inmediata pero con procesos de erosión natural activos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad que podrían ser interceptados por las excavaciones del proyecto.
Registro Fotográfico	

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

Ficha	PM7
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM8
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM8.
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector central del área de influencia, emplazado en terrenos de lomajes suaves con exposición de suelo natural.
Georreferenciación	Este: 716.509 m / Norte: 6.060.380 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 13 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad que podrían ser interceptados por las excavaciones del proyecto.

FICHA	PM8
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	 

FICHA	PM9
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM9.
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector central del área de influencia, emplazado en terrenos de lomajes suaves con exposición de suelo natural y rastrojos.
Georreferenciación	Este: 716.224 m / Norte: 6.059.763 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 15 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad que podrían ser interceptados por las excavaciones del proyecto.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM9
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM10
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM10
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria portadora de fósiles marinos.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector centro-sur del área de influencia, emplazado en terrenos de lomajes suaves con exposición de suelo natural y rastrojos.
Georreferenciación	Este: 715.712 m / Norte: 6.058.732 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 15 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Esta categoría se asigna debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de un ambiente marino somero.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los afloramientos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad que podrían ser interceptados por las excavaciones del proyecto.

Registro Fotográfico	

	15 ene 2026 13:35:23 18H 715712 6058732 M-50

FICHA	PM11
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM11.
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Corresponde a un afloramiento de la unidad estratigráfica sedimentaria de origen marino somero.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector centro-sur del área de influencia, emplazado en terrenos con topografía de lomajes suaves y presencia de rastrojos.
Georreferenciación	Este: 716.004 m / Norte: 6.058.436 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 15 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección pedestre.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Categoría asignada debido a la alta probabilidad de existencia de bienes paleontológicos documentados regionalmente para esta unidad.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, representativo de la sedimentación marina del Cretácico.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta alteraciones por procesos de erosión natural y sedimentación moderna que cubren parcialmente los estratos.
Observaciones	Se ratifica la sensibilidad del punto debido a su emplazamiento sobre la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos en superficie no descarta la presencia de restos fósiles en profundidad que podrían ser interceptados por las excavaciones.
Registro Fotográfico	

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

	15 ene 2026 13:10:23 18H 716221 6059765 M-50 Loanco Talca Maule

Ficha	PM12
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM12
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Unidad sedimentaria marina transgresiva sobre el basamento metamórfico.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del primer bloque de prospección, emplazado en terrenos con topografía de lomajes suaves.
Georreferenciación	Este: 716.450 m / Norte: 6.058.051 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. La inspección visual pedestre no detectó restos fósiles ni estructuras biogénicas en superficie.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación técnica por la presencia documentada de vertebrados e invertebrados marinos en la formación.
Características del Sitio	El sustrato se compone de areniscas de grano fino a medio, color amarillento, con presencia de concreciones calcáreas incipientes.
Estado de Conservación	Intervenido. El área presenta signos de erosión hídrica superficial y depósitos de sedimentos modernos que cubren los afloramientos.
Observaciones	Se confirma la sensibilidad del punto por su vinculación directa con la Formación Quiriquina. La ausencia de hallazgos superficiales no mitiga el riesgo de interceptación en los niveles de excavación proyectados.
Registro Fotográfico	

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

Ficha	PM12
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM13
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM13
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Unidad informal compuesta por arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, emplazado en una zona de campos dunares estabilizados por vegetación arbustiva.
Georreferenciación	Este: 716.321 m / Norte: 6.057.318 m. Coordenadas UTM en Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron fósiles ni bioclastos significativos en superficie.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Se clasifica así porque sus facies, por el ambiente sedimentario que representan, podrían albergar restos (ej. megafauna pleistocénica), aunque carezcan de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de escasa compactación, con presencia de dunas inactivas y cobertura vegetal moderada.
Estado de Conservación	Bueno. Presenta procesos naturales de transporte eólico, con baja intervención antrópica en el punto específico.
Observaciones	Este punto marca la transición desde la Formación Quiriquina hacia depósitos cuaternarios. La susceptibilidad se asocia a la posibilidad de hallar restos en la base de la duna o intercalaciones bioclásticas.
Registro Fotográfico	

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

FICHA	PM13
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM14
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM14
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias con posibles intercalaciones bioclásticas en dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de influencia, ubicado en una zona de transición entre campos dunares y depósitos de terrazas marinas.
Georreferenciación	Este: 716.108 m / Norte: 6.056.782 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni evidencias biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Se clasifica así por representar un ambiente sedimentario capaz de albergar restos (especialmente en la base de contacto), aunque no existan registros previos directos.
Características del Sitio	Terreno compuesto por arenas de escasa compactación, con presencia de dunas inactivas y cobertura vegetal baja/arbustiva.
Estado de Conservación	Bueno. Escasa intervención antrópica inmediata; procesos naturales de erosión y transporte eólico activos.
Observaciones	El punto no presenta evidencias superficiales de restos orgánicos fosilizados. Su importancia radica en la delimitación de la cobertura cuaternaria sobre el sustrato basal.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM14
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM15
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM15
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Unidad sedimentaria portadora de fauna marina del Cretácico.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, ubicado en un área donde el sustrato basal aflora bajo la cobertura eólica circundante.
Georreferenciación	Este: 715.214 m / Norte: 6.057.465 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron macrofósiles ni restos óseos visibles en la superficie del afloramiento.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación técnica obligatoria debido a la naturaleza bioestratigráfica de la unidad.
Características del Sitio	Afloramiento de areniscas cementadas con presencia de concreciones, rodeado lateralmente por arenas eólicas modernas.
Estado de Conservación	Intervenido. El afloramiento presenta meteorización física activa y erosión por agentes costeros.
Observaciones	El punto retoma la alta sensibilidad paleontológica en el sector sur. La visibilidad de la roca es mayor aquí que en los puntos cubiertos por dunas, confirmando la continuidad de la formación portadora.

FICHA	PM15
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM15
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM16
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM16
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de origen eólico (campos dunares).
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur-occidental del área de estudio, emplazado en una zona de dunas inactivas con cobertura de vegetación baja.
Georreferenciación	Este: 714.669 m / Norte: 6.057.324 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni evidencias biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades sedimentarias que, por su ambiente, podrían albergar restos (ej. megafauna), aunque no existan reportes bibliográficos previos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de baja compactación, estabilizados parcialmente por vegetación rastrera y arbustiva.
Estado de Conservación	Bueno. Escasa intervención antrópica inmediata; procesos naturales de erosión y transporte eólico activos.
Observaciones	El punto confirma la transición hacia una cobertura eólica más profunda hacia el oeste. No se detectan afloramientos del sustrato basal (Formación Quiriquina) en esta coordenada.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM16
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM17
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM17
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, emplazado en una zona de dunas estabilizadas con presencia de vegetación arbustiva densa.
Georreferenciación	Este: 715.458 m / Norte: 6.056.050 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación para unidades que podrían albergar restos debido a su ambiente sedimentario, a pesar de la falta de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de escasa compactación, con morfología de dunas inactivas y cobertura vegetal moderada.
Estado de Conservación	Bueno. Presenta procesos naturales de meteorización y transporte eólico, con baja intervención antrópica inmediata.
Observaciones	El punto confirma la continuidad de la cobertura cuaternaria en el sector sur. La visibilidad del sustrato basal es nula debido al espesor de la duna en esta coordenada.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM17
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM18
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM18
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, emplazado en una zona de relieve suave con presencia de dunas estabilizadas y vegetación de rastrojo.
Georreferenciación	Este: 716.186 m / Norte: 6.055.134 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron fósiles ni estructuras biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades sedimentarias con facies que podrían albergar restos, aunque carezcan de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Terreno compuesto por arenas finas, de escasa compactación, con presencia de vegetación rastrera y procesos de deflación eólica incipientes.
Estado de Conservación	Bueno. Sin evidencia de intervenciones antrópicas recientes; procesos naturales de transporte eólico activos.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en esta franja del proyecto. No se detectan indicadores de niveles fosilíferos superficiales.

FICHA	PM18
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FICHA	PM18
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM19
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM19
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, ubicado en una zona de dunas estabilizadas con presencia de vegetación arbustiva.
Georreferenciación	Este: 717.002 m / Norte: 6.054.384 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades sedimentarias con facies que podrían albergar restos, aunque carezcan de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de baja compactación, con presencia de dunas inactivas y cobertura vegetal moderada.
Estado de Conservación	Bueno. Escasa intervención antrópica inmediata; procesos naturales de erosión y transporte eólico activos.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en esta franja. La visibilidad del sustrato basal (Formación Quiriquina) es nula debido al espesor de la duna en esta coordenada.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM19
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM20
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM20
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Extremo sur del área de influencia, emplazado en una zona de dunas estabilizadas con presencia de rastrojos y vegetación arbustiva baja.
Georreferenciación	Este: 716.385 m / Norte: 6.054.073 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni evidencias biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación para unidades que podrían albergar restos debido a su ambiente sedimentario, a pesar de la falta de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de escasa compactación, con morfología de dunas inactivas y procesos de deflación eólica moderados.
Estado de Conservación	Bueno. Presenta procesos naturales de meteorización y transporte eólico, con baja intervención antrópica inmediata.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en esta franja. La visibilidad del sustrato basal (Formación Quiriquina) es nula debido al espesor de la duna en esta coordenada.

FICHA	PM20
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	

FOCO AMBIENTAL
Consultoría Medioambiental

FICHA	PM20
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM21
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM21
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias de dunas y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Extremo sur del área de estudio, emplazado en una zona de relieve suave con presencia de dunas estabilizadas.
Georreferenciación	Este: 716.724 m / Norte: 6.053.244 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron fósiles ni estructuras biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades que podrían albergar restos debido a su ambiente sedimentario (ej. paleosuelos).
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de escasa compactación, estabilizados por vegetación rastrera y arbustiva.
Estado de Conservación	Bueno. Sin evidencia de intervenciones antrópicas recientes; procesos naturales de transporte eólico activos.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en esta franja. La visibilidad del sustrato basal es nula debido al espesor de la duna en esta coordenada.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM21
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM22
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM22
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias que conforman campos dunares y barjanes.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Sector sur del área de estudio, ubicado en una zona de dunas estabilizadas con presencia de vegetación arbustiva moderada.
Georreferenciación	Este: 718.295 m / Norte: 6.054.986 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades sedimentarias con facies capaces de albergar restos, a pesar de la falta de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de baja compactación, con morfología de dunas inactivas y procesos de deflación eólica incipientes.
Estado de Conservación	Bueno. Escasa intervención antrópica inmediata; procesos naturales de erosión y transporte eólico activos.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en esta franja. La visibilidad del sustrato basal es nula debido al espesor de la duna en esta coordenada.

FICHA	PM22
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Registro Fotográfico	 

FICHA	PM23
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM23
Unidad Geológica	PlHe (Depósitos Eólicos). Arenas finas a medias que conforman campos dunares estabilizados.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Extremo sur del área de estudio, ubicado en una zona de transición entre dunas y el borde de terrazas marinas.
Georreferenciación	Este: 718.816 m / Norte: 6.055.909 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se observaron restos fósiles ni evidencias biogénicas superficiales.
Edad Geológica	Pleistoceno - Holoceno.
Potencial Paleontológico	Susceptible (Bajo a Medio). Clasificación técnica para unidades sedimentarias con facies capaces de albergar restos, a pesar de la falta de antecedentes bibliográficos directos.
Características del Sitio	Sedimentos arenosos de baja compactación, con morfología de dunas inactivas y cobertura vegetal arbustiva densa.
Estado de Conservación	Bueno. Escasa intervención antrópica inmediata; procesos naturales de erosión y transporte eólico activos.
Observaciones	El punto ratifica la homogeneidad de la cobertura cuaternaria en el cierre del bloque sur. La visibilidad del sustrato basal es nula en esta coordenada.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM23
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

FICHA	PM24
Campo de Registro	**Contenido Técnico y Descriptivo**
Nombre del Punto	PM24
Unidad Geológica	Kq Formación Quiriquina. Afloramiento de la unidad estratigráfica portadora de fauna marina del Maastrichtiano.
Localización Político-Administrativa	Región del Maule, Provincia de Cauquenes, Comuna de Chanco, Localidad de Loanco.
Localización Relativa	Límite sur del área de influencia directa del proyecto, en una zona de contacto entre el relieve costero y la terraza marina.
Georreferenciación	Este: 717.074 m / Norte: 6.057.894 m. Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 18 Sur.
Información del Registro	Responsable: Mario E. Suárez (Atacama Fossil). Fecha: 14 de enero de 2026.
Tipo de Hallazgo	Sin Registro. No se evidenciaron restos fósiles ni estructuras biogénicas superficiales durante la inspección.
Edad Geológica	Maastrichtiano (Cretácico Superior).
Potencial Paleontológico	Fosilífero (Medio a Alto). Clasificación técnica obligatoria por la presencia documentada de vertebrados e invertebrados marinos en esta unidad.
Características del Sitio	Afloramiento de areniscas amarillas con niveles bioclásticos, parcialmente cubierto por vegetación rastrera.
Estado de Conservación	Intervenido. Presenta meteorización física por exposición directa y erosión hídrica superficial.
Observaciones	El punto confirma que el sustrato portador de fósiles vuelve a estar expuesto o sub-expuesto en el extremo sur, delimitando una nueva área de alta sensibilidad.
Registro Fotográfico	

FICHA	PM24
Campo de Registro	Contenido Técnico y Descriptivo
	

APÉNDICE 3.14.2

ARCHIVOS DIGITALES

Área de influencia Paleontológica en formato KMZ y SHP

Punto de monitoreo paleontológico en formato KMZ y SHP

Tracks y registro fotográfico de terreno en formato KMZ

APÉNDICE 3.14.3

CURRICULO PROFESIONALES