

---

**INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO PALEONTOLÓGICO.**

**PROYECTO NATY. MINA CERRO MORO.**

**PROVINCIA DE SANTA CRUZ.**



---

Septiembre, 2022.

Autores: Gabriel Casal y Marcelo Luna.

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

Regionalmente el área estudiada forma parte de la porción Norte del Macizo del Deseado, el cual constituye un nesocratón que se ha comportado como un área positiva, relativamente estable y rígida, y poco deformable tangencialmente, Harrington (1962).

Los esfuerzos tectónicos regionales de tipo extensional que actuaron durante el Jurásico y Cretácico, y los esfuerzos compresivos cenozoicos son los responsables de la evolución tectomagmática del nesocratón, así como de las cuencas pericratónicas. Los primeros se vinculan con el desmembramiento de Gondwana y la apertura del océano Atlántico y de las cuencas, mientras que los segundos a la subducción de las placas oceánicas occidentales y el levantamiento de la Cordillera de los Andes.

Durante el Jurásico Medio y Superior se desarrolló un vulcanismo ácido de magnitud y de gran extensión areal dominado por ignimbritas y tobas que conforman el Grupo Bahía Laura integrado por las Formaciones Chon Aike y La Matilde. Estas rocas efusivas suprayacen a los granitos y basaltos del Lias y Dogger indicando un importante cambio en la evolución magmática de la región. Durante el Cretácico se depositaron secuencias piroclásticas y epiclásticas y desde inicios del Cenozoico se produjeron importantes emanaciones basálticas, muy significativas en el modelado del paisaje actual. El vulcanismo de emanaciones básicas continuó durante el Paleógeno y Neógeno, extendiéndose en gran parte del Macizo.

Una importante ingresión marina ocurrida durante el Oligoceno-Mioceno, denominada genéricamente *Patagoniano*, cubre en discordancia algunos sectores de las vulcanitas ácidas jurásicas y depósitos posteriores pre oligocenos.

Los depósitos pliocenos y cuaternarios de la región están dominados por la acción fluvio-glacial y fluvial principalmente, Césari y Simeoni (1994). Están representados por extensos niveles de terrazas constituidos por los rodados patagónicos que cubren en forma discordante rocas jurásicas del Macizo Deseado y también las unidades sedimentarias cenozoicas del Terciario y Jurásico tanto en la cuenca del Golfo San Jorge como en el Macizo del Deseado.

Los fenómenos de remoción en masa son frecuentes y están vinculados a las mesetas basálticas cenozoicas, así como los bajos eólicos generados por procesos de erosión diferencial.

### **ASPECTO PATRIMONIAL DE LA PALEONTOLOGÍA.**

Por otra parte, la Paleontología va más allá de la pura investigación de yacimientos y sus fósiles. Actualmente, existe una demanda sociocultural que reclama información y divulgación, así como una integración de esta

ciencia y sus resultados en los canales habituales, incluyendo aspectos culturales, didácticos y turísticos. Es decir, el aspecto patrimonial de la Paleontología, Morales et al. (1999). Aguirre (1973) lo resume de la siguiente manera: los yacimientos y colecciones de fósiles, aparte de su valor científico, son fundamentales para el ejercicio práctico y la ilustración complementaria en todos los niveles educativos. Pero también hay que considerar su valor estético, cultural y turístico. La necesidad de perpetuar estos valores para generaciones venideras implica implementar medidas de protección en armonía con el desarrollo socioeconómico de la región.

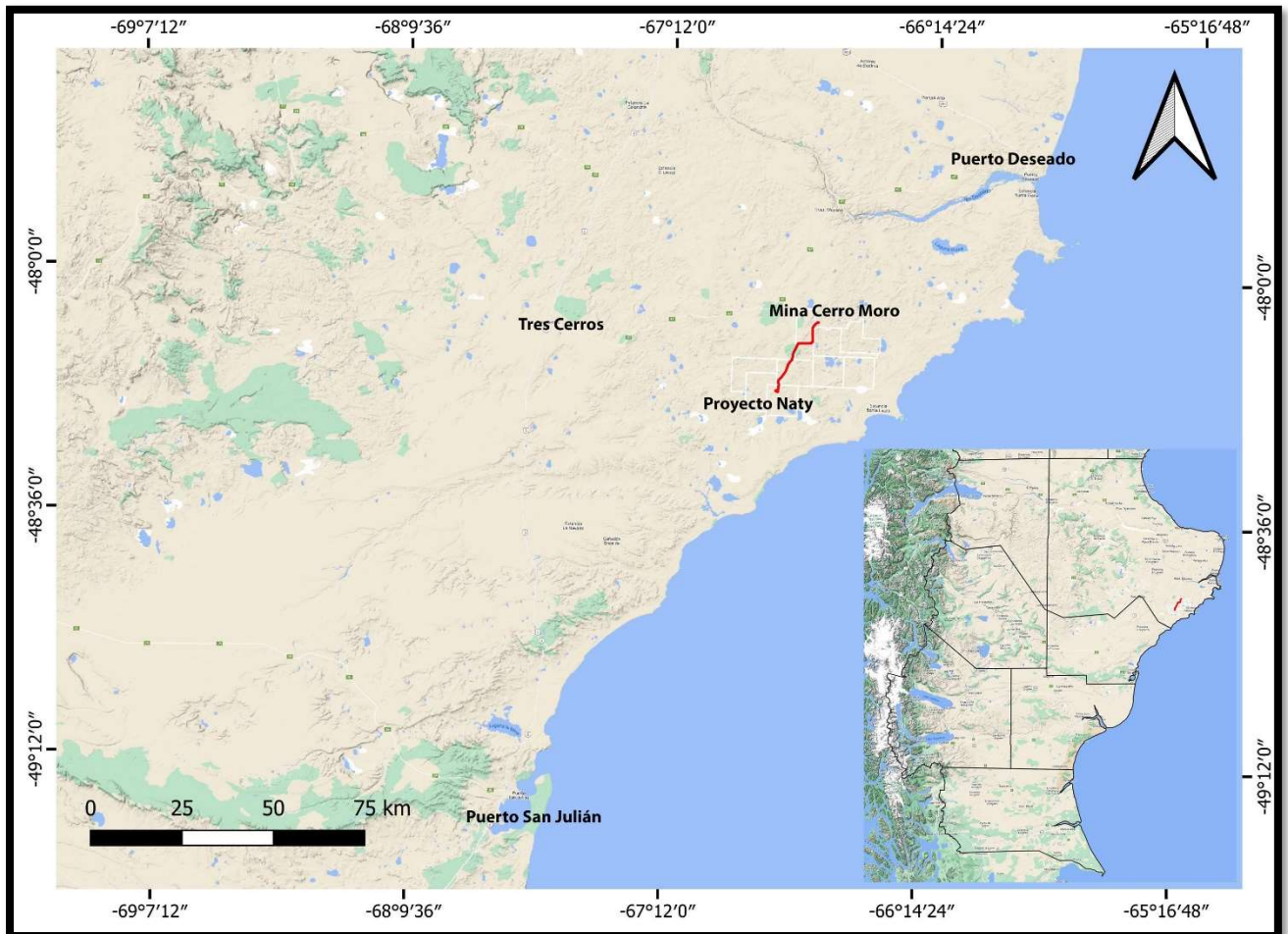
El sistema legal de la Provincia de Santa Cruz en particular y del país en general, declara dominio del Estado a la totalidad de los sitios arqueológicos y paleontológicos que se hallen en su territorio, Endere y Prado, (2009). No es posible calificar a los fósiles como recursos renovables, cada uno de ellos es irrepetible.

Un aspecto no menos relevante es el socioeconómico, debido al avance de las explotaciones y desarrollo económico y su interacción con sitios de interés patrimonial. Esto se debe a que los yacimientos paleontológicos se encuentran dentro de los cuerpos rocosos, y éstos están sujetos a impactos muy diversos por explotaciones petroleras, mineras, extracción de áridos, construcción de infraestructuras, desarrollo urbanístico, etc. El impacto ambiental del desarrollo socioeconómico en paleontología tiene dos direcciones; ya que puede ser destructivo, pero también puede suministrar nuevos yacimientos si son denunciados correctamente a la autoridad de aplicación correspondiente. En ocasiones, la remoción de grandes cantidades de terreno encuentra nuevas y valiosas concentraciones de fósiles, aunque en la mayor parte de las ocasiones son destruidos a la par, de ahí la imperiosa necesidad de monitorear obras donde se han detectado fósiles en superficie.

Debe destacarse que la riqueza paleontológica de la Provincia de Santa Cruz es ampliamente reconocida, tanto en unidades sedimentarias Mesozoicas como Cenozoicas, sean de origen marino como continental. Los fósiles constituyen parte del patrimonio cultural de la provincia mencionada y como tal, deben ser preservados a partir de medidas de protección y conservación. Como concepto básico debe considerarse que cada fósil es una pieza única e irrepetible, nos ayudan a interpretar los cambios evolutivos, filogenéticos, geológicos, climáticos, etc. y representan un momento determinado en la historia de la evolución de la vida en la Tierra. En el marco de la legislación vigente de Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Provincia de Santa Cruz, se realiza el presente estudio, que tiene por objeto conocer la sensibilidad paleontológica del proyecto Naty y su camino de acceso, de la Mina Cerro Moro.

## **2.0 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL AREA DEL PROYECTO**

El Proyecto “Naty” se enmarca en el contexto de explotación de la Mina Cerro Moro. El acceso al área puede realizarse desde la localidad de Puerto Deseado, transitando primero hacia el O por la Ruta Provincial N° 281 hasta la localidad de Tellier, y a partir de ella hacia el S por la Ruta Provincial N° 47, por una distancia de aprox. 80 km, hasta el acceso principal de la Mina. Desde el sector de campamento, se transita por caminos internos con rumbo general S, por aprox. 37 km, arribando así al *target* “Naty”.



Mapa 1. Ubicación geográfica del Proyecto Naty. Provincia de Santa Cruz.

ÁREAS	CÓDIGOS	COORDENADAS <sup>(1)</sup>	
		X	Y
AID SECTOR PIT	1	2662617	4648442
	2	2663007	4648426
	3	2662990	4647980
	4	2662599	4647995
AII SECTOR PIT	A	2662665	4648390
	B	2662955	4648378
	C	2662942	4648032
	D	2662651	4648044
AID SECTOR BOTADERO	5	4648477	2662863
	6	4648477	2663372
	7	4647970	2663372
	8	4647970	2662863
AII SECTOR BOTADERO	E	4648427	2662913
	F	4648427	2663322
	G	4648020	2663322
	H	4648020	2662913
CAMINO DE ACCESO	0+000	2674558	4666876
	0+500	2674142	4666835
	1+000	2673739	4666562
	1+500	2673466	4666221
	2+000	2673183	4665851
	2+500	2672938	4665441
	3+000	2672933	4664941
	3+500	2672928	4664441
	4+000	2672910	4663943
	4+500	2672919	4663512
	5+000	2672914	4663012
	5+500	2672908	4662512
	6+000	2672904	4662012
	6+500	2672820	4661548
	7+000	2672460	4661285
	7+500	2672073	4661150
	8+000	2671573	4661150
	8+500	2671073	4661150
	9+000	2670573	4661150
	9+500	2670072	4661150
10+000	2669572	4661150	
10+500	2669072	4661149	
11+000	2668748	4660864	
11+500	2668524	4660416	

ÁREAS	CÓDIGO S	COORDENADAS <sup>(1)</sup>	
		X	Y
	12+000	2668301	4659969
	12+500	2668077	4659522
	13+000	2667853	4659074
	13+500	2667625	4658629
	14+000	2667500	4658151
	14+500	2667401	4657661
	15+000	2667302	4657170
	15+500	2667203	4656680
	16+000	2666839	4656339
	16+500	2666508	4655967
	17+000	2666250	4655544
	17+500	2666050	4655112
	18+000	2665892	4654647
	18+500	2665725	4654175
	19+000	2665552	4653706
	19+500	2665310	4653272
	20+000	2665007	4652874
	20+500	2664703	4652476
	21+000	2664400	4652078
	21+500	2664088	4651688
	22+000	2663730	4651339
	22+500	2663469	4650985
	23+000	2663368	4650496
	23+500	2663572	4650052
	24+000	2663531	4649557
	24+500	2663518	4649082
	25+000	2663323	4648648
	25+500	2663165	4648177
	25+630	2663112	4648056

Tabla 1. Coordenadas del proyecto Naty. Sistema Gauss Krugger. Faja 2. Posgar 94

### 3.0 METODOLOGÍA

La metodología para la realización de este informe puede dividirse en tres etapas:

- a) Previo a la campaña: se realiza una revisión bibliográfica y de imágenes satelitales y hojas geológicas, donde se obtiene un panorama de las rocas potencialmente fosilíferas que se exponen en el área del proyecto. En esta etapa y con la ayuda de imágenes satelitales, se identifican afloramientos de rocas sedimentarias, es decir aquellos sectores desprovistos de vegetación y en lo posible de suelo, donde

las sedimentitas se encuentran expuestas a la erosión y por consiguiente es posible identificar su contenido fosilífero. También se identifican caminos de acceso y huellas a dichos sectores para facilitar la tarea de campo.

- b) Relevamiento de campo: con esta información previa, las prospecciones de campo se dirigen de manera más específica a esos afloramientos con la consiguiente optimización de tiempos. Se utiliza GPS, app Orux Maps v9.6.0GP con las áreas de estudio e imágenes satelitales cargadas, piqueta, cámara fotográfica y dron. La búsqueda de fósiles consiste en recorrer a pie, observando de manera detallada, a veces a pocos cm de las rocas, procurando identificar macrofósiles. Se trata de muestreos dirigidos que se realizan con la información previa de gabinete. Una vez que, eventualmente, se hallan restos fósiles, se procede a la identificación preliminar de campo, la localización de su procedencia estratigráfica, su georeferencia y la obtención de fotografías. El relevamiento de campo se realiza con los vehículos transitando, únicamente, por los caminos existentes, en su mayoría se trata de huellas de vieja data relacionados a la actividad ganadera de los establecimientos rurales.
- c) Trabajo de gabinete posterior a la campaña: con los datos e información de campo obtenidos se realiza un informe considerando los antecedentes paleontológicos de las unidades geológicas identificadas, los impactos previos observados y los posibles impactos que pudieran generarse con la actividad a desarrollar. En lo posible se citan aquellas publicaciones que hacen referencia a las localidades más cercanas al proyecto en estudio. Finalmente, se elaboran conclusiones y recomendaciones que tienen como finalidad el resguardo del patrimonio paleontológico de la Provincia de Santa Cruz.

#### **4.0 OBJETIVO**

El objetivo central del trabajo fue determinar la potencialidad del hallazgo de restos fósiles de interés sistemático en las unidades geológicas registradas en el área del camino de acceso y los sectores destinados a Pit y botadero del proyecto Naty.

Este estudio se fundamenta en la Ley Nacional 25743 de Protección al Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Junio de 2003, y en la Ley 3137 de Julio de 2010 sobre patrimonio arqueológico y paleontológico de la Provincia de Santa Cruz que reemplaza a la previa Ley 2742 de 1997. La autoridad de aplicación de la misma es la Dirección de Patrimonio Cultural dependiente de la Secretaría de Estado de Cultura de la Provincia de Santa Cruz.

## **5.0 ESTRATIGRAFÍA Y ANTECEDENTES PALEONTOLÓGICOS**

Durante el relevamiento de campo y trabajo de gabinete del Proyecto Naty y su camino de acceso se reconocieron las siguientes unidades geológicas:

### **5.1 Formación Chon Aike**

La Formación Chon Aike fue descrita por Di Persia (1956, entre otros) y De Giusto (1956, entre otros), quienes la incluían dentro de la "Serie o Complejo Porfírico". Fueron Stipanovic y Reig (1957) los que crearon la denominación de "Serie de Chon Aike" y más tarde, Archangelsky (1967) la llamó Formación Chon Aike, adecuando de esta manera el término al código de nomenclatura estratigráfica Echavarría (1999).

Esta unidad presenta una gran extensión areal en el Macizo del Deseado, con potentes depósitos de bordes irregulares que conforman cornisas y paredones que oscilan entre 2 y 20 m de altura, de colores rojizos, violáceos y verdosos. Litológicamente la Formación Chon Aike se caracteriza principalmente por mantos de ignimbritas riolíticas de textura porfírica, de forma subordinada se pueden encontrar domos riolíticos y riodacíticos. Un rasgo característico en esta unidad es la intensa silicificación, que se presenta como venas y venillas de sílice blanquecino. También se puede reconocer como lomadas suaves, con asomos rocosos poco sobresalientes y de formas redondeadas Cobos y Panza (2001). Esta unidad se apoya en discordancia angular sobre las Formaciones Roca Blanca y Bajo Pobre, y engrana lateralmente con la Formación La Matilde.

A la Formación Chon Aike se le asigna una edad Bajociano Superior-Calloviano a partir de datos radimétricos Cazeneuve (1965).

De Barrio et al. (1982) hallaron impresiones de hojas correspondientes a los géneros *Pseudoctenis*, *Pterophyllum*, y *Dictyozamites* sp. Asimismo, Pezzi (1970) recolectó flora fósil en buen estado de conservación en cercanías de la estancia Bajo Pellegrini, estos macrorestos se encontraban en las intercalaciones de tobas litocristalinas de coloración verdosa. Channing et al. (2007) reportan, en depósitos de la Formación Chon Aike en el área de Estancia Flecha Negra, una asociación relativamente diversa de plantas del ámbito gondwánico compuesta por *Brachyphyllum* sp., *Pagiophyllum* sp., *Araucarites* sp., *Elatocladus* sp., *Otozamites* sp., entre otras.

Recientemente, en afloramientos de la Formación Chon Aike en la zona de Laguna Flecha Negra, Sagasti (2017), reconoció cinco estratos fosilíferos. En particular, el denominado estrato fosilífero 5 representa un horizonte con un bosque petrificado in situ, constituido por troncos y tocones permineralizados. El estudio sistemático de la paleoflora realizado por la autora, permitió identificar veinte taxones preservados como



impresiones e impresiones/compresiones, y que corresponden a: *Korallipteris potrerillensis*, *Coniopteris hymenophylloides*, *Otozamites sueroi*, *Otozamites sanctae-crucis*, *Otozamites albosaxatilis*, cf. *Otozamites bumburyanus* var. *major*, *Ptilophyllum hislopi*, *Araucarites cutchensis*, *Araucarites phillipsi*, *Araucarites* sp. (conos), *Brachyphyllum* sp., *Pagiophyllum* cf. *crassifolium*, *Brachyphyllum lotenaense*, *Pararaucaria patagonica*, *Scleropteris vincei*, *Sphenopteris* cf. *nordenskjöldii*, *Elatocladus* cf. *planus*, *Elatocladus confertus* y estructuras reproductivas pinnadas de afinidad con las pteridospermas. Por otra parte, a partir del análisis anatómico de maderas silicificadas, se identificaron cuatro 4 especies de *Agathoxylon*: *Agathoxylon arayaii*, *Agathoxylon* cf. *floresii*, *Agathoxylon jurassicum* y *Agathoxylon matildense*, y otros restos de afinidad incierta con el clado de las Araucariaceae. El estudio de la xilotafoflora permitió a su vez reconocer la presencia de *Cupressinoxylon* sp., *Protaxodioxylon* sp. y *Protocupressinoxylon* sp. como elementos de la comunidad boscosa. De acuerdo con Sagasti (2017), las especies identificadas han sido descritas previamente para otros yacimientos jurásicos de Gondwana, y la presencia de Araucariaceae indica que es el grupo dominante y cosmopolita para este período.

## **5.2 Formación La Matilde**

Esta unidad, fue definida como Matildense por Stipanovic y Reig (1957) y fue formalizada por Archangelsky (1967). (Grupo Bahía Laura), de edad Lias o Malm (Jurásico).

Se presenta como asomos parcialmente cubierta por derrubios, aunque en otros sectores lo hace en faldeos desprovistos de vegetación y cubiertas por una costra arcillosa de meteorización donde resaltan bancos más resistentes a la erosión. Litológicamente están compuestas por tobas, tobas arenosas, chonitas, lapillitas y tufitas, a veces presentando una estratificación difusa. En algunos sectores pueden presentarse formando lajas, lo que aumenta sus condiciones tafonómicas de preservación de restos fósiles.

El paleoambiente de sedimentación de esta unidad corresponde a una secuencia continental fluvial de baja energía, en partes palustre y lagunar, bajo un intenso vulcanismo. En cuanto a sus relaciones estratigráficas, la Formación La Matilde engrana lateralmente con la Formación Chon Aike. En las áreas de estudio su base no aflora, pero, por lo anteriormente expuesto, se intuye igual relación que la Formación Chon Aike.

Los antecedentes paleontológicos en esta Formación indican un importante y abundante material fosilífero colectado en toda la región del Macizo del Deseado en general.

Un claro ejemplo lo constituye el Monumento Natural Bosques Petrificados, administrado por Parques Nacionales.

También en Ea. La Matilde, Ea. La Trabajosa y en el Bajo San Julián se han registrado improntas de un anuro correspondiente al género *Notobatrachus* Stipanovic y Reig, (1957); Casamiquela, (1961), donde también se mencionan insectos coleópteros. En cuanto a la paleoflora, existe un amplio registro con *Cladophlebis*, *Equisetites*, *Podozamites*, etc. Frengüelli, (1933); Stipanovic y Reig, (1956); Feruglio, (1949), principalmente en Ea. La Matilde, Ea. Malacara y Gran Bajo San Julián. Entre los géneros descritos de troncos fósiles se menciona a *Agathoxylon matildense*, Zamuner y Falaschi (2005), perteneciente a la familia Araucariaceae. Casamiquela (1961) describe los icnogéneros de vertebrados *Sarmientichnus*, *Delatorrichnus* y *Ameghinichnus* en la Ea. Laguna Manantiales, en cercanías del Monumento Natural Bosque Petrificado, Santa Cruz. Las icnitas asignadas a *Ameghinichnus* corresponden a un pequeño mamífero y son las huellas más antiguas del mundo registradas para Mamalia.

Recientemente se dio a conocer el descubrimiento de un yacimiento fosilífero de preservación excepcional de edad Jurásico y que podría convertirse en uno de los más importantes del mundo, García Massini et al. (2016). El área, incluye 23 localidades, comprende un radio de 60 mil km<sup>2</sup> en el Macizo del Deseado, en el norte y centro de la provincia de Santa Cruz. Estratigráficamente corresponde a la Formación La Matilde.

Los depósitos silíceos epitérmicos del complejo se formaron en un contexto volcánico y contienen una variedad de plantas, animales y microorganismos excepcionalmente preservadas, transportados e in situ, en su contexto original. Las plantas dentro de la asociación están representadas por equisetales (*Equisetum thermale*), helechos y gimnospermas. Dominan dentro de la taoflora los rizomas de Osmundaceae, caracterizados por una variedad de especímenes en diferentes estadios de desarrollo. También hay maderas, semillas, hojas y polen de coníferas, preliminarmente asignadas a las familias Araucariaceae y Cheirolepidiaceae. La asociación fósil también contiene estructuras reproductivas y vegetativas de hongos, oomycetes, cianobacterias, algas, amebas testadas, ciliados y una variedad de restos de afinidad taxonómica incierta. Los microorganismos aparecen como entidades dispersas en la matriz silícea y también asociados simbióticamente a plantas o inespecíficamente a otros restos orgánicos. Una variedad de coprolitos y restos de artrópodos completan el espectro de diversidad dentro de la asociación y representan una fuente adicional de información acerca de las relaciones tróficas dentro del paleoecosistema. En conjunto, la asociación fósil sugiere la preservación de ambientes distales dentro del sistema geotérmico. La diversidad, abundancia y preservación excepcional de la biota del ecosistema de La Bajada (inmediaciones de la Ea. El Tranquilo) representa una ventana única hacia el pasado geológico que contribuye de manera substancial hacia la reconstrucción de los ecosistemas terrestres Mesozoicos.

### **5.3 Formación Monte León**

Son depósitos subhorizontales, de aspecto tabular, que constituyen las planicies mesetiformes características del paisaje patagónico (Marín, 1982; Panza, 1982). Corresponden a niveles de terrazas fluviales vinculados al derretimiento de grandes masas glaciares ocurridas desde el Terciario Superior, y responden a un cambio en el nivel de base del sistema fluvial. El nivel terrazado reconocido en el área Cerro Moro, está constituido por gravas con matriz de arena fina a mediana con estratificación entrecruzada. Algunos de estos depósitos se pueden ubicar hacia el S, en dirección al proyecto Naty. Son depósitos de alta energía, con estructura clasto-sostén que incluye gravas de granulometría variada, hasta guijas, con algunas intercalaciones de lentes de arenas. Los rodados que lo integran son fragmentos subangulosos a subredondeados de vulcanitas ácidas e intermedias. Su edad se asigna al Plioceno Inferior Panza, (1994). Sobre la superficie se desarrolla una cobertura de suelo con arraigo de vegetación.

Las terrazas fluviales poseen potencias variables, de 2 a 5 metros aproximadamente, y suprayacen en discordancia erosiva a las unidades jurásicas Chon Aike y La Matilde, y a la Formación Monte León (Oligoceno-Mioceno). Debido a su baja a media consolidación, su meteorización provoca derrubios que cubren las rocas infrayacentes mencionadas. Si bien sus condiciones de depositación y origen no le otorgan a La Formación La Avenida propiedades tafonómicas adecuadas para la preservación de fósiles, es relativamente frecuente encontrar restos fragmentarios y pequeños de troncos silicificados indeterminados.

### **5.4 Formación La Avenida**

Son depósitos subhorizontales, de aspecto tabular, que constituyen las planicies mesetiformes características del paisaje patagónico (Marín, 1982; Panza, 1982). Corresponden a niveles de terrazas fluviales vinculados al derretimiento de grandes masas glaciares ocurridas desde el Terciario Superior, y responden a un cambio en el nivel de base del sistema fluvial. El nivel terrazado reconocido hacia el sur del área Cerro Moro, está constituido por gravas con matriz de arena fina a mediana con estratificación entrecruzada. Son depósitos de alta energía, con estructura clasto-sostén que incluye gravas de granulometría variada, hasta guijas, con algunas intercalaciones de lentes de arenas. Los rodados que lo integran son fragmentos subangulosos a subredondeados de vulcanitas ácidas e intermedias. Su edad se asigna al Plioceno Inferior (Panza, 1994). Sobre la superficie se desarrolla una cobertura de suelo con arraigo de vegetación.

Las terrazas fluviales poseen potencias variables, de 2 a 5 metros aproximadamente, y suprayacen en discordancia erosiva a las unidades jurásicas Chon Aike y La Matilde, y a la Formación Monte León (Oligoceno-Mioceno). Debido a su baja a media consolidación, su meteorización provoca derrubios que cubren las rocas

infrayacentes mencionadas. Si bien sus condiciones de depositación y origen no le otorgan a La Formación La Avenida propiedades tafonómicas adecuadas para la preservación de fósiles, es relativamente frecuente encontrar restos fragmentarios y pequeños de troncos silicificados indeterminados.

**CAMINO DE ACCESO AL PROYECTO NATY:**



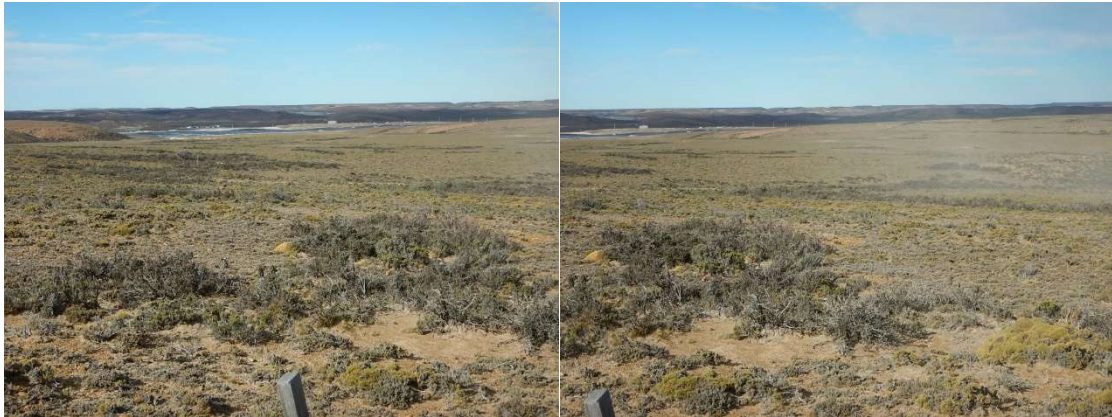
Fotos 1 y 2. Punto 1. Comienzo del camino hacia el proyecto Naty. X: 4666669 Y: 2674457



Fotos 3 y 4. Punto 2. Camino hacia el proyecto Naty. Predominio de cubierta vegetal Naty. X: 4666293 Y: 2673543



Fotos 5 y 6. Punto 3. Camino hacia el proyecto Naty. Predominio de cubierta vegetal Naty. X: 4666293 Y: 2673543



Fotos 6 y 7. Punto 4. Camino hacia el proyecto Naty. Predominio de cubierta vegetal. X:4665189 Y: 2672849



Fotos 7 y 8. Punto 5. Afloramientos de la Fm. Chon Aike. X: 4663514 Y: 2672743



Fotos 9 y 10. Punto 6. Predominio de cubierta vegetal y afloramientos de la Fm. Chon Aike. X: 4662765 Y:



Fotos 11 y 12. Punto 7. Afloramientos de la Fm. Chon Aike. X: 4661154 Y: 2672383



Fotos 13 y 14. Punto 8. Predominio de cubierta vegetal. X: 4660948 Y: 2671556



Fotos 15 y 16. Punto 9. Predominio de cubierta vegetal. X: 4660965 Y: 2669722



Fotos 17 y 18. Punto 10. Predominio de cubierta vegetal. X: 4660969 Y: 2668864



Fotos 19 y 20. Punto 11. Predominio de cubierta vegetal. X: 4658759 Y: 2667679



Fotos 21 y 22. Punto 12. Predominio de cubierta vegetal. X: 4656639 Y: 2667388



Fotos 23 y 24. Punto 13. Predominio de cubierta vegetal. X: 4654922 Y: 2665914



Fotos 25 y 26. Punto 14. Predominio de cubierta vegetal. X: 4652801 Y: 2664981



Fotos 27 y 28. Punto 15. Predominio de cubierta vegetal. X: 4651777 Y: 2664223





Fotos 29 y 30. Punto 16. Predominio de cubierta vegetal. X: 4650126 Y: 2663349



Fotos 31 y 32. Punto 17. Predominio de cubierta vegetal y afloramiento de la Fm. Chon Aike. X: 4648231 Y: 2663323

## PIT Y BOTADERO



Fotos 33 y 34. Punto 18. Pit. Predominio de vegetación sobre rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648123 Y: 2662665



Fotos 35 y 36. Punto 19. Pit. Asomos de rocas a signadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648131 Y: 2662687



Fotos 37 y 38. Punto 20. Pit. Predominio de vegetación sobre rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648167 Y:  
2662718



Fotos 39 y 40. Punto 21. Pit. Predominio de vegetación sobre rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648123 Y:  
2662767



Fotos 41 y 42. Punto 22. Pit. Vulcanitas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648041 Y: 2662692



Fotos 43 y 44. Punto 23. Pit. Trincheras sobre rocas asignadas a la Fm Chon Aike. X: 4648041 Y: 2662788



Fotos 45 y 46. Punto 24. Pit. Predominio de vegetación sobre rocas de la Fm. Chon Aike. Muestras de roca. X: 4647975  
Y: 2662727



Fotos 47 y 48. Punto 25. Pit. Rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4647891 Y: 2662561



Fotos 49 y 50. Punto 26. Botadero. Predominio de cubierta vegetal sobre rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648009 Y: 2662949



Fotos 51 y 52. Punto 27. Botadero. Rocas asignadas a la Fm. Chon Aike. X: 4648019 Y: 2662944

## 6.0 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

El proyecto Naty y su camino de acceso presentan, en líneas generales, un elevado porcentaje de su superficie con una delgada cubierta vegetal y un suelo no muy desarrollado pero suficiente para cubrir las rocas infrayacentes.

De acuerdo a la bibliografía consultada y a las observaciones de campo se ha reconocido la presencia de rocas pertenecientes al Grupo Bahía Laura, particularmente a las Formación Chon Aike y La Matilde, cuyos antecedentes paleontológicos han sido expuestos anteriormente. Además, se reconocen las unidades geológicas Formación Monte León y La Avenida.

No se hallaron restos fósiles durante las tareas de campo, como así tampoco aquellos depósitos de la Formación Chon Aike adecuados para la conservación de los mismos. No obstante, y dado los antecedentes de estas unidades no se descarta la posible aparición de restos fósiles, principalmente de troncos. En ocasiones estos materiales se hallan rodados, es decir fuera de sus niveles portadores originales.

## **7.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El trabajo de campo y de gabinete realizado para el proyecto Naty y su camino de acceso, ha revelado el predominio de cubierta vegetal y leve desarrollo de suelo sobre las rocas infrayacentes.

En la zona de pits no se observan evidencias de afectación de restos fósiles.

En distintos sectores del área correspondiente al proyecto Naty se han identificado algunos afloramientos de la Fm. Chon Aike, La Matilde y hacia el norte del camino de acceso, en cercanías del campamento se observaron algunos niveles asignados a la Formación Monte León.

Particularmente, la Formación Chon Aike presenta desde hace algunos años, un creciente número de hallazgos, algunos de ellos de gran importancia paleontológica, como se ha descrito en el apartado correspondiente.

No fueron registrados restos fósiles en esta unidad durante el trabajo de campo, como así tampoco las tobas litocristalinas que suelen ser portadoras del registro fósil dominado por restos de flora. Si bien los hallazgos de materiales fósiles en la Formación Chon Aike no son particularmente abundantes, la importancia de los nuevos registros con los que cuenta esta unidad amerita tomar ciertas precauciones y consideraciones, si fuera necesario realizar tareas que impliquen excavaciones.

En el mismo sentido tampoco fueron hallados los niveles portadores de fósiles correspondiente a la Formación La Matilde.

Considerando el alcance limitado de los relevamientos de campo, no puede descartarse la aparición de fósiles en sectores no cubiertos durante el relevamiento, como así también durante las tareas mineras que impliquen movimiento y de suelos y excavaciones.

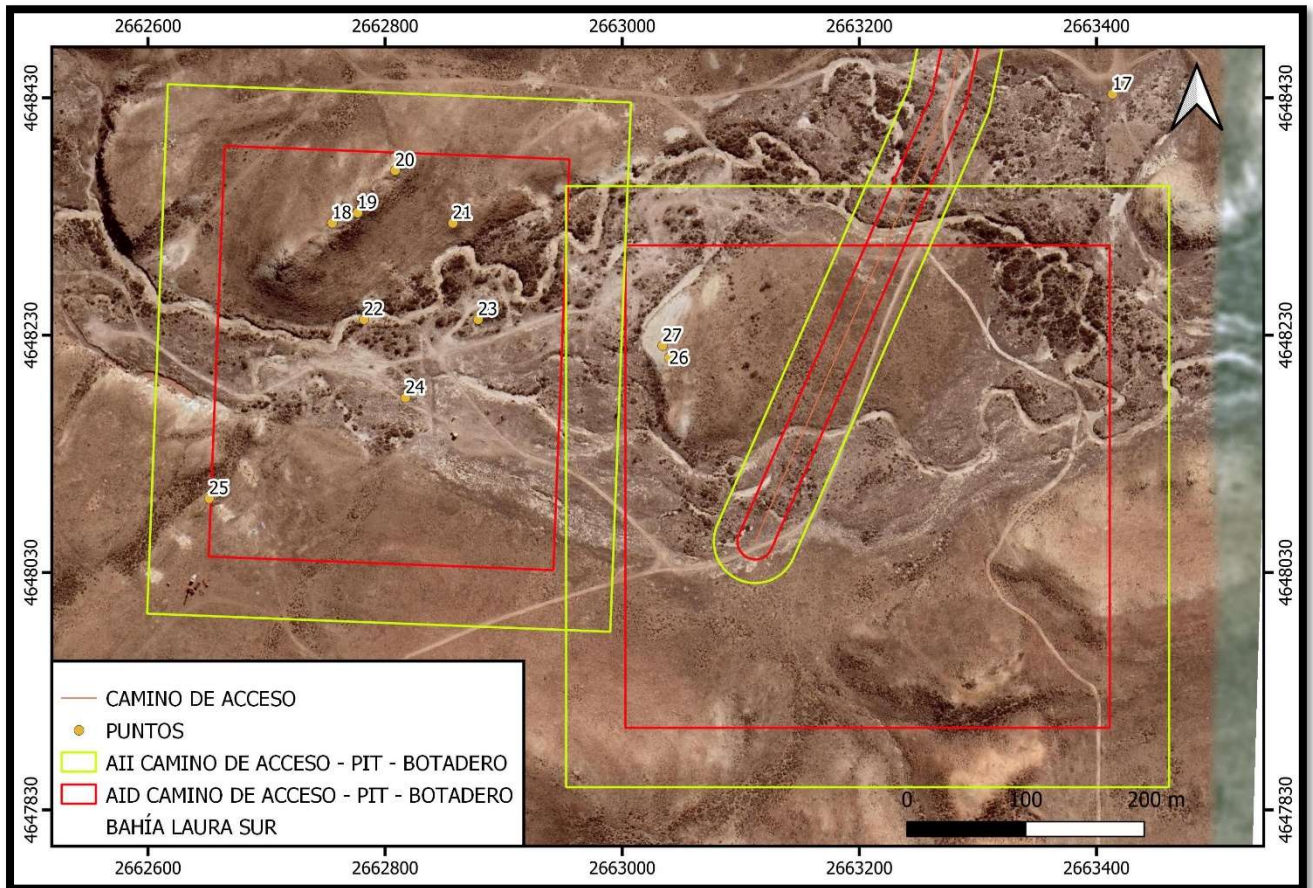
No se han encontrado impedimentos ni objeciones desde el aspecto paleontológico para la realización de las tareas previstas en el Proyecto Naty ni para su camino de acceso.

### **8.0 PROCEDIMIENTO ANTE EL HALLAZGO DE FÓSILES.**

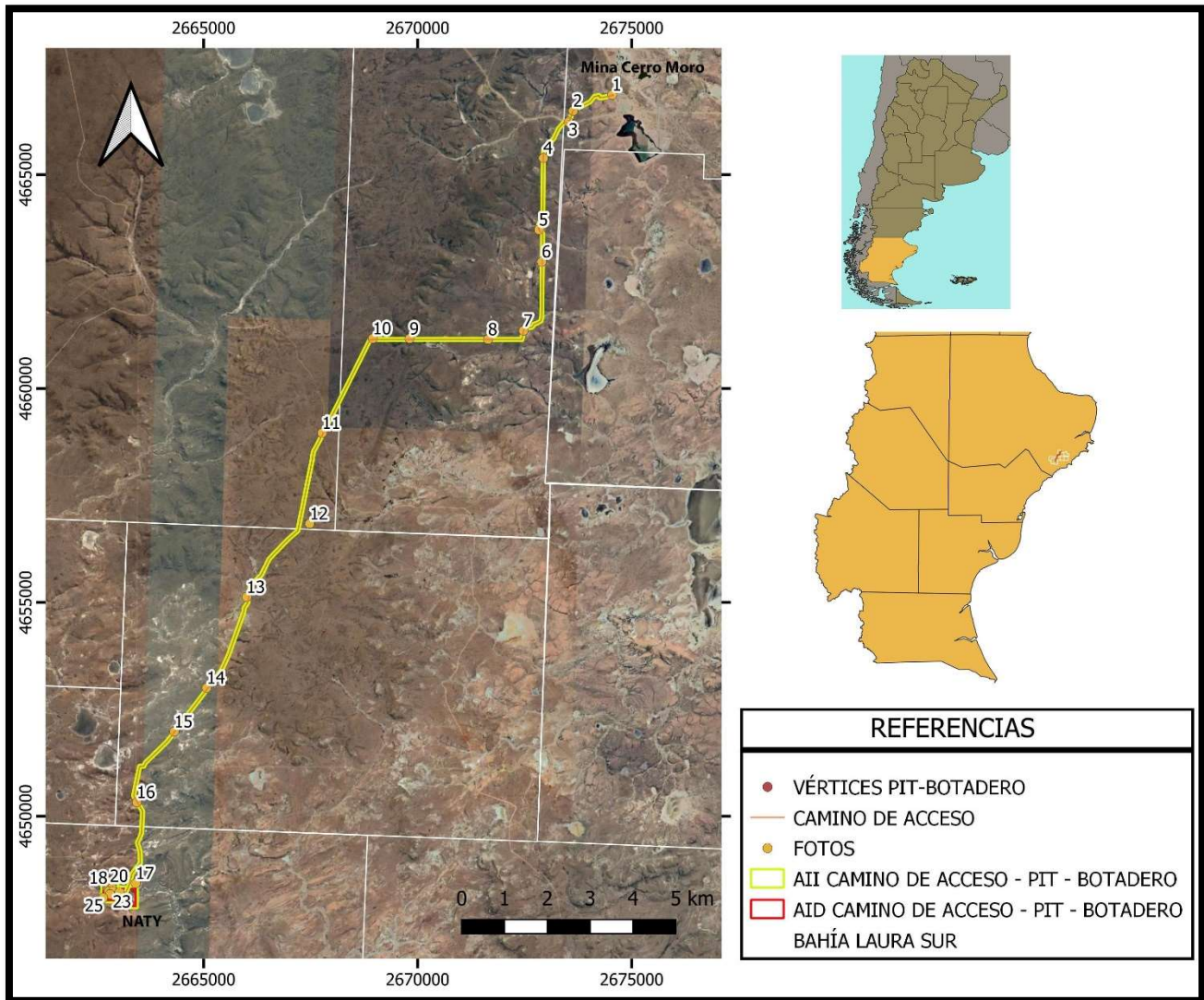
Dado el carácter expeditivo de los relevamientos de campo no puede asegurarse con absoluta certeza que no existen otros sitios, dentro del proyecto Naty, con eventual presencia de restos paleontológicos. De ocurrir el hallazgo de materiales fósiles durante las labores del proyecto, se recomienda proceder de la siguiente manera:

- Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
- Comunicación al Encargado de Obra.
- Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada.
- Señalización del sitio de hallazgo de fósiles a efectos de evitar daños accidentales.
- Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (coordenadas geográficas, fotografías con escala y características) a ser presentada a la Dirección de Patrimonio Cultural de la Provincia de Santa Cruz. Ramón y Cajal Nº 51, Río Gallegos (9400). (02966) 426548 422213 421910 e-mail: [impactoambiental\\_dpatriimonio@hotmail.com](mailto:impactoambiental_dpatriimonio@hotmail.com)

Finalmente, se destaca que la riqueza paleontológica de la provincia de Santa Cruz en general, es ampliamente reconocida. Incluye una extensa y diversa variedad de fósiles, que son parte del patrimonio cultural de la Provincia, y como tal, deben ser preservados a partir de medidas de protección y conservación.



Mapa 2. Detalle del sector de pit y botadero.



Mapa 3. Mapa del Informe de Impacto paleontológico del Proyecto Naty y camino de acceso.



Dr. Gabriel Casal



Téc. Marcelo Luna



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguirre, E. (1973). Conservación e historia de la naturaleza. Boletín Estación Central de Ecología, 2: 89-97.
- Archangelsky, S. (1967). Estudio de la Formación Baqueró, Cretácico inferior de Santa Cruz, Argentina. Revista Museo La Plata (n . s) Paleontología 5: 3– 171.
- Casamiquela, R. 1961. Sobre la presencia de un mamífero en el primer elenco (icnológico) de vertebrados del Jurásico de la Patagonia. Physis, XXII (63): 225-233.
- Cazeneuve, H. (1965): Datación de una toba de la Formación Chon Aike (provincia de Santa Cruz) por el método potasio – argón. Ameghiniana, Revista Asociación Paleontológica Argentina, 4 (5): 156 –158.
- Césari, O. y Simeoni, A., 1994. Planicies fluvio glaciales terrazadas y bajos eólicos de Patagonia Central, Argentina. Zentralblatt für Geologie und Paläontologie. Teil, 1993 (1/2): 155-163. Stuttgart.
- Cobos, J.C. & Panza, J.L. (2001). Hoja Geológica 4769-1 El Pluma. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 309, p. 89. Buenos Aires.
- Channing, A.; Zamuner, A.B.; Zúñiga, A. (2007). «A new Middle-Late Jurassic flora and hot spring chert deposit from the Deseado Massif, Santa Cruz province, Argentina.». Geological Magazine 144 (2): 401-411.
- de Barrio, R.E., O.G. Arrondo, A.E. Artabe y B.T. Petriella (1982): “Estudio geológico y paleontológico de los alrededores de la estancia Bajo Pellegrini, provincia de Santa Cruz”. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 37: pp. 285-299.
- De Giusto J.M. (1956): Informe geológico preliminar de la zona de Baqueró-Ea. Roca Blanca (Dto. de Magallanes. Pcia. de Santa Cruz). Inf. inéd. Y.P.F. Buenos Aires.
- Di Persia, A., (1956). Informe previo al levantamiento geológico en escala 1: 100.000 de la zona norte de la provincia de Santa Cruz al sur del río Deseado. 3 ra campaña Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 56 p. (inédito).
- Echevarría, L. (1999) Evolución geológica y su relación con la mineralización epitermal en el área El Dorado-Monserrat, Macizo del Deseado, Santa Cruz, Argentina. Stvdia Geologica Salmanticensia, 35: p. 21-39
- Endere, M.L. y Prado, J.L. (2009), Patrimonio, Ciencia y Comunidad. Universidad Nacional de Olavarría, Provincia de Buenos Aires. Argentina.
- Feruglio, E. (1949), Descripción geológica de la Patagonia, 3 tomos. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires.
- Frengüelli, J. (1933). “Situación estratigráfica y edad de la «zona con Araucarias» al sur del curso inferior del río Deseado”. Boletín Informaciones Petroleras, 112:843-900.

García Massini, J.; Escapa, I.H.; Guido, D.M. y Channing, A. (2016). First glimpse of the silicified hot spring biota from a new Jurassic chert deposit in the Deseado Massif, Patagonia, Argentina. *Ameghiniana* 53: 205–230.

Harrington, H. (1962): "Paleogeographic Development of South America". American Association Petroleum Geologists. Bulletin 46(10): 1733-1814.

Ley Provincial 3137/10 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.

Ley Nacional 25743 de Protección del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico.

Morales, J.; Azanza, B. y Gómez E. (1999) El Patrimonio Paleontológico Español. *Coloquios de Paleontología* 50: 53-62.

Pezzi, E.E. (1970): "Informe geológico preliminar zona Los Pirineos-Cañadón Largo". Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 21 p., inédito.

Sagasti, A.J. (2017). "Estudio paleobotánico, paleoecológico y paleoambiental en la localidad de Laguna Flecha Negra, Macizo del Deseado, Jurásico Superior, Provincia de Santa Cruz, Argentina". Universidad Nacional de La Plata. Tesis doctoral inédita, 257p.

Stipanovic, P.N. y Reig, O.A. (1956). "El complejo porfírico de la Patagonia Extraandina. I Parte: Geológica, II Parte: Paleontológica". *Acta Geológica Lilloana*, I: pp. 185-298.

Stipanovic, P. y A.O. Reig, (1957). El Complejo Porfírico de la Patagonia Extraandina y su fauna de anuros. *Acta Geológica Lilloana*, Tucumán, 1: pp185-297.

Zamuner, A. B. y P. Falaschi. (2005): "Agathoxylon matildense n. sp., leño araucariaceo del Bosque Petrificado del cerro Madre e Hija, Formación La Matilde (Jurásico medio), Provincia de Santa Cruz, Argentina". *Ameghiniana*, mar./jun. vol.42, no.2, p.339-346.



YAMANAGOLD

***AUTORIZACIÓN DE LA AUTORIDAD DE APLICACIÓN. LEY 3.137/10***