



PERÚ

Ministerio de Cultura

REPÚBLICA DEL PERÚ

SITIOS PALEONTOLÓGICOS DE LAS CUENCAS PISCO Y CAMANÁ



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN
LISTA INDICATIVA

Lima, mayo 2019



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN LISTA INDICATIVA



ESTADO PARTE: Perú

FECHA DE PRESENTACIÓN: Mayo 2019

Propuesta preparada por:

| | |
|--|--|
| Nombre: Luis Jaime Castillo Butters – Ministro de Cultura | Correo Electrónico: ljcastillo@cultura.gob.pe |
| Dirección: Av. Javier Prado Este 2465 San Borja, Lima | Fax: (511) 4769901 |
| Institución: Ministerio de Cultura | Teléfono: (511) 476 9933 |

Nombre del Bien: Sitios Paleontológicos de las cuencas Pisco y Camaná

Estado, Provincia o Región: Perú, provincias de Nasca y Caravelí, regiones de Ica y Arequipa

Latitud y longitud, o coordenadas UTM: Proyección UTM, Zona 18L Coordenadas 8395000 Sur, 428000 Este

DESCRIPCIÓN:

En la Costa Sur del Perú a comienzos del Cenozoico (Paleoceno- Holoceno) hubieron fallamientos que dieron lugar a la formación de cuencas de sedimentación marina conocidas como Cuencas Pisco y Camaná donde la primera de ellas empieza a recubrirse después del Eoceno medio. Los depósitos marinos cenozoicos de dichas cuencas contienen una diversidad faunística cenozoica relevante que datan desde el Eoceno hasta el Plioceno superior. Estos sedimentos terciario- cuaternarios (Pleistoceno), de las regiones Ica a Arequipa constituyen formaciones litológicas diferenciables por su alto contenido de fósiles. (Aguado: 2017)

La zona de Ocucaje, ubicada en la Cuenca Pisco en la costa del departamento de Ica, constituye una zona de gran interés científico reconocido en todo el mundo, por la información paleontológica que aporta sobre la vida en la costa peruana durante los últimos 40 millones de años, siendo probablemente la más completa de América del Sur, en la que es posible observar procesos evolutivos de ecosistemas, invertebrados y vertebrados ligados al ámbito acuático y terrestre, paleo-climas, paleo-fisiografía, paleo-biogeografía, etc., encontrándose con frecuencia restos en conexión anatómica de ballenas, delfines, focas, perezosos, cocodrilos, aves, peces, etc. En estas zonas se han descubierto varios ejemplares por especie, a diferencia de lo observado en otras localidades del mundo, donde escasamente se encuentra un sólo individuo por especie, constituyendo una de las zonas más ricas con fósiles marinos terciarios que se conoce en el mundo.

El actual territorio desértico de Sacaco, ubicado en la Cuenca Camaná de la costa del departamento de Arequipa, fue hace millones de años un paraíso subtropical costero conformado por un conjunto de islas, islotes, puntas, ensenadas y bahías que conformaban una barrera contra la corriente fría del sur impidiendo que llegara directamente a sus costas, creando un hábitat cálido y resguardado para una exuberante fauna marina y terrestre que se adaptó extraordinariamente al medio evolucionando de manera particular a mediados del Mioceno medio y Plioceno inferior, compuesta por cetáceos arqueocetos, ballenas y delfines, pinnípedos, focas y lobos marinos, perezosos acuáticos, aves marinas, cocodrilos, tortugas y tiburones, además del pequeño Megatherio peruano *Megatherium Urbinai* y caballos llegados de Norte América durante la emersión del istmo de Panamá.

Basados en el Check List para sitios paleontológicos elaborado por la UICN, se verifican los siguientes aspectos del bien:

Amplitud de la ventana geológica:

Las referencias bibliográficas le confieren, a las formaciones geológicas de estas cuencas, un rango que va desde el Eoceno medio al Plioceno superior es decir una extensión de 40 millones de años. (Información para la cuenca Pisco, el rango de la cuenca Camaná es de Oligoceno superior a Mioceno medio) Las formaciones de la cuenca de Camaná complementa la continuidad de tiempo especialmente para el Mioceno medio y el Oligoceno superior.

Tipos de especies fósiles:

Los fósiles que se encuentran en los sitios paleontológicos de las cuencas de Pisco y Camaná pertenecen tanto a los vertebrados como a los invertebrados así como también a los microfósiles. Dentro de cada una de estas divisiones se encuentran presentes representantes de todas las clases de vertebrados con la excepción de los anfibios (peces, reptiles, aves y mamíferos) y de muchos grupos de invertebrados (moluscos, crustáceos, anélidos y equinodermos). Así como es abundante la diversidad de grupos taxonómicos presentes en estos sitios paleontológicos, también lo son los tipos de ecosistemas presentes, encontrándose entre estos, sistemas pelágicos, costeros e intertidales con representación de lagunas marinas, manglares, ecosistemas de islas, acantilados, playas arenosas y pedregosas.

Condiciones de singularidad:

Perezosos acuáticos, focas y tiburones, en sus distintas etapas de desarrollo evolutivo son solo un pequeño ejemplo de los procesos que generaron la biodiversidad que hoy conocemos y que se encuentran detalladamente preservados en los estratos de los sitios paleontológicos, otros fósiles de estos sitios también nos muestran las diversas soluciones que la naturaleza encontró al dotar a estos seres marinos de las características tan particulares que presentan. Luego de muchos años de exploraciones paleontológicas a nivel mundial, son los sitios paleontológicos de las cuencas de Pisco y Camaná, los primeros en dar a conocer los resultados de la evolución costera al mundo y en muchas ocasiones, los únicos que contienen este conjunto de especies singulares.

Estado de preservación de los fósiles:

Los fósiles en los sitios paleontológicos suelen encontrarse con varios componentes asociados entre sí, es decir, el tejido esquelético de un mismo animal agrupado. Sin embargo en ocasiones el estado de preservación del material paleontológico encontrado en estos sitios excede las características comúnmente aceptadas para los sitios paleontológicos, se han encontrado las calcificaciones del esqueleto cartilaginoso de los elasmobranquios, las impresiones de las barbas de las ballenas e incluso los melanosomas que le dan color a las plumas de los pingüinos.

Potencial paleontológico de los sitios:

Los estratos geológicos de los sitios paleontológicos se encuentran tanto en pampas erosionadas como en colinas y acantilados. Los fósiles que le confieren la importancia paleontológica a estos sitios han sido encontrados en afloramientos superficiales, es decir que los estratos fosilíferos aún se encuentran en su gran mayoría, bajo la superficie del suelo guardando aun un potencial increíblemente alto.

Paisajes asociados:

Las fuerzas tectónicas, los deshielos pleistocenos y las fuerzas del agua y el viento han generado un conjunto de estructuras erosivas muy contrastantes entre las que resaltan los acantilados de colores claros junto con la arena oscura proveniente de la degradación de formaciones geológicas más antiguas. Así mismo, la geografía propia del lugar que genera vientos dominantes con direcciones casi perpendiculares durante los cambios estacionales, han generado colinas y cañones.

Importancia de los sitios en la comprensión de los ecosistemas actuales:

Los ecosistemas fósiles y los eventos de especiación que han quedado registrados en los sitios paleontológicos permiten observar y comprender las causas de la desaparición de muchas especies que otrora se desarrollaron en las costas de océano Pacífico, causas no solo de índole biológica sino también geográfica y geológica. El detallado registro paleontológico presente en estos sitios permite dilucidar y comprender la distribución de las especies marinas actuales.

Investigaciones científicas:

En los sitios paleontológicos propuestos se han encontrado fósiles que han dado origen a publicaciones científicas que ponen en evidencia que las costas del sur del Perú han sido un importante centro de especiación debido, sin duda, a la diversidad de ecosistemas presentes. Es posible encontrar evidencias de la cladogénesis (proceso de la evolución que genera el incremento del número de especies) y la anagénesis (proceso de la evolución que genera el cambio de forma dentro de un mismo linaje evolutivo) de la evolución contribuyendo de esta manera a la comprensión de la biodiversidad y la distribución de la fauna marina a nivel mundial.

Interés internacional:

La importancia de los fósiles de los sitios paleontológicos es tal que la interpretación de los mismos trasciende fronteras, más aun teniendo en cuenta de que se trata de fósiles marinos y en consecuencia muchos de ellos con comportamientos migratorios. Es por esta razón que muchos investigadores del Perú y el resto del mundo se encuentran muy interesados en realizar investigaciones sobre fósiles peruanos.

Nominación en serie:

El continuo en tiempo y espacio solo puede ser observado al comparar los diferentes afloramientos en las distintas localidades puesto que cada localidad en particular es una muestra de uno o más ecosistemas de épocas que se superponen lo suficiente como para permitir una adecuada correlación. Estos sitios se extienden y afloran de manera diferencial, permitiendo que cada una de las localidades contribuya de esta manera a abarcar 40 millones de años de historia evolutiva.

JUSTIFICACIÓN DE VALOR UNIVERSAL EXCEPCIONAL:

Los sitios paleontológicos de las cuencas Pisco y Camaná constituyen el mejor ejemplo a nivel mundial de la especiación de la fauna marina en el Neogeno y parte del Paleogeno. Sus estratos, que van desde el Eoceno medio al Plioceno superior, muestran la fauna antigua de la costa oriental del Océano Pacífico con un estado de preservación sorprendente, que incluso ha posibilitado el hallazgo de calcificaciones del esqueleto cartilaginoso de los elasmobranquios, las impresiones de las barbas de las ballenas, además de los melanosomas que le dan color a las plumas de los pingüinos. Así mismo dichos estratos muestran una gran variedad de antiguos ecosistemas marinos costeros cuyas características geográficas particulares favorecieron la proliferación de especies marinas y terrestres acuáticas.

Sus fósiles han brindado a la ciencia ejemplos de adaptaciones muy distintas a las que ahora existen ayudándonos a entender los procesos que generan la evolución de la fauna así como la aparición de nuevas especies por las evidencias de la cladogénesis (proceso de la evolución que genera el incremento del número de especies) y la anagénesis (proceso de la evolución que genera el cambio de forma dentro de un mismo linaje evolutivo), contribuyendo de esta manera a la comprensión de la biodiversidad y la distribución de la fauna marina a nivel mundial, más aun teniendo en cuenta de que muchas de las especies presentaban comportamientos migratorios.

CRITERIOS CUMPLIDOS:

| | | | | | | | | | |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|---------------|------|-----|
| (i) | (ii) | (iii) | (iv) | (v) | (vi) | (vii) | (viii) | (ix) | (x) |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|---------------|------|-----|

Criterio (viii): ser ejemplos eminentemente representativos de las grandes fases de la historia de la tierra, incluido el testimonio de la vida, de procesos geológicos en curso en la evolución de las formas terrestres o de elementos geomórficos o fisiográficos significativos.

Los sitios paleontológicos de las cuencas Pisco y Camaná comprenden un bien natural especial correspondiente a la subcategoría “testimonio de la vida” por representar un ejemplo del proceso evolutivo de especies marinas, constituyendo uno de los yacimientos paleontológicos marinos más diversos en América del Sur, que abarca así mismo un excepcionalmente amplio rango cronológico, desde el Eoceno medio al Plioceno superior, inusual en bienes paleontológicos inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial. La particular fauna marina está compuesta por numerosas especies de vertebrados (peces, reptiles, aves y mamíferos) e invertebrados, (moluscos, crustáceos, anélidos y equinodermos), así como microfósiles, muchas de ellas endémicas y migratorias, además de presentar singular fauna terrestre adaptada a las condiciones costeras.

Los singulares procesos evolutivos de las especies fueron fuertemente beneficiados por las especiales características geográficas del lugar en el pasado, conformadas por lagunas

marinas, manglares, ecosistemas de islas, acantilados, playas arenosas y pedregosas que favorecieron la proliferación de la vida, así como las condiciones geográficas y climáticas concurrentes de periodos posteriores que permitieron su conservación hasta nuestros días.

Teniendo en cuenta la condición seriada del bien, los sitios en conjunto presentan una amplia sucesión de estratos fosilíferos intactos, que permiten ilustrar la evolución de numerosas especies marinas y terrestres costeras del océano Pacífico en el ámbito de América del Sur, procedentes de distintas cronoestratigrafías, contribuyendo de manera notable al conocimiento científico.

DECLARATORIA AUTENTICIDAD Y/O INTEGRIDAD:

DECLARACIÓN DE INTEGRIDAD

Los sitios paleontológicos de las cuencas de Pisco y Camaná conservan intactos los rasgos principales que lo caracterizan como yacimiento fosilífero de condición seriada de excepcional valor científico, al ubicarse en zonas desérticas sin ocupación humana y de limitado acceso de la costa sur del Perú, lo que ha permitido su conservación hasta nuestros días, por lo que presentan las condiciones de integridad requeridas; sin embargo está pendiente la protección legal de los yacimientos mediante la dación de normas específicas por parte del Estado Peruano, así como la delimitación de las parcelas que componen dicho bien natural.

COMPARACIÓN CON OTROS BIENES SIMILARES:

Muchos bienes naturales inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial son ejemplos eminentemente representativos de los procesos evolutivos en la Tierra, principalmente los referidos a los cambios en su geografía, sin embargo los testimonios de la vida, que comprenden los yacimientos paleontológicos propiamente dichos, representan solo una parte de los procesos evolutivos de especies animales a nivel mundial, circunscribiéndose a zonas específicas del planeta, por lo que constituyen fragmentos de información sobre el total de la fauna marina y terrestre existente en los diversos contextos litoestratigráficos y cronoestratigráficos, encontrándose entre los más importantes:

Sitios inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial:

- | | |
|---|--|
| - Sitio fosilífero de Messel. | SP Eoceno, Alemania |
| - Sitio fosilífero de Chengjiang. | SP Cámbrico inferior, China |
| - Parques naturales de Ischigualasto/ Talampaya. | SP Triásico continental, Argentina |
| - El Valle de las Ballenas. | SP Eoceno, Egipto |
| - Stevns Klint. | SP Evento K – T, Dinamarca |
| - Monte San Giorgio. | SP Triásico marino, Italia |
| - Parque Nacional de Miguasha. | SP Devónico, Canadá |
| - Litoral de Dorset y del este de Devon. | SP Todo el Mesozoico, Reino Unido |
| - Mistaken Point. | SP Ediacárico (Precámbrico terminal), Canadá |
| - Acantilados fosilíferos de Joggins. | SP Carbonífero, Canadá |

De los sitios propuestos para las Lista Indicativas de los Estados Parte, solo 13 utilizan el criterio (viii) en exclusividad, de los cuales solo 5 son sitios paleontológicos propiamente dichos.

Sitios de la Lista indicativa del Patrimonio Mundial:

- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| - Île d'Anticosti. | SP Silúrico – Ordovícico, Canadá |
|--------------------|----------------------------------|

- Dababiya. Estratotipo Paleoceno-Eoceno (Foraminíferos), Egipto
- Cal Orck'o: Huellas del tiempo. SP Cretácico terminal, Bolivia
- Pondaung Sitios paleontológicos de primates antropoides. SPS Eoceno superior (40 m.a.), Birmania
- Guizhou Sitios Fósiles del Triásico. SPS Triásico medio y superior, China

Del listado previo de bienes inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial, podemos observar que de los sitios que han aplicado al criterio (viii) en exclusividad, ninguno ha sido considerado como un conjunto de sitios seriados y, con la excepción del Litoral de Dorset y del este de Devon, todos los sitios tienen una extensión temporal reducida o puntual. Así mismo, de los bienes inscritos en las Lista Indicativas de los Estados Parte, se puede observar que comprenden edades muy discretas en extensión e incluso un sitio es un estratotipo que abarca solo un momento de la historia geológica del planeta.

Es de entender que los sitios declarados como patrimonio de la humanidad y los sitios incluidos actualmente en la Lista Indicativa del Patrimonio Mundial cumplen adecuadamente con el Check List para sitios paleontológicos al igual que el bien propuesto, sin embargo los sitios paleontológicos de las cuencas Pisco y Camaná se muestran únicos por la extensión temporal de los mismos, por contener una alta diversidad de especies fósiles, gran parte de ella endémica y solo hallada en estos sitios, y por haber producido investigaciones paleontológicas que han contribuido decisivamente al conocimiento de la vida en el terciario marino del Océano Pacífico.

BIBLIOGRAFÍA:

ALVAN, A., J. APOLIN y C. CHACALTANA.

2006 Los dientes de Seláceos (Chondrichthyes) y su aplicación estratigráfica en las lomas de Ullujaya (Ica, Perú). XIII Congreso Peruano de Geología. Resúmenes extendidos. Sociedad Geológica del Perú.

APOLIN, J.

2001 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810 “mako de aletas cortas” como posible ancestro de *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) “tiburón blanco” (Chondrichthyes: Lamnidae) Tesis para optar el título profesional de biólogo con mención en zoología. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

APOLIN, J y M. VEGA.

2002 Extensión del rango de *Isurus oxyrinchus* (tiburón diamante) en el Oligoceno de la Formación Camaná. XI Congreso Peruano de Geología. 25-28 de septiembre 2002

BOURDON, J.

1998 Sacaco: Great White Mako?. [http://www.elasmo.com/paleo/sac/sac-gw.html \(/01/98\)](http://www.elasmo.com/paleo/sac/sac-gw.html (/01/98))

EHRET, D., G. HUBBELL and B. MACFADDEB.

2009 Exceptional preservation of the White shark *Carcharodon* (Lamniformes, Lamnidae) from the Early Pliocene of Peru. *Jrnl. Vert. Paleo.* 29(1):1-13

HUBBELL, G. S.

1990 Nuevas apreciaciones sobre los antepasados del gran tiburón blanco. *Boletín de Lima, Lima, Perú.* 68: 27-28

MACHARE, J.

1987 La Marge Continentale du Pérou: Régimes tectoniques et sédimentaires Cénozoïques de l'avant-arc des Andes Centrales. Thèse doc., Université Paris XI, Orsay), 391 p.

MAROCCO, R. Y C. DE MUIZON.

1988 Los Veertebrados del Neogeno de la costa sur del Perú: Ambiente Sedimentario y Condiciones de Fosilización. *Bull. Inst. Fr. Et. And.,* 17(2):105-117.

MUIZON, C. de

1978 *Arctocephalus* (*Hydrarctos*) *lomasiensis* subgen. nov. et nov. sp., Un nouvel Otariidae du Miopliocène de Sacaco (Pérou). *Bull. Inst. Fr. Et. And.,* 7(3-4):169-188.

MUIZON

- 1981 Les vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou). Première partie: deux nouveaux Monachinae (Phocidae; Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. - Trav. Inst. Fr. Et. Andines, 22, 1-160. En: Recherches sur Gdes Civilisations, mém. 6, ADPF Ed., Paris.
- 1988 Les vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou): biostratigraphie, corrélations et paléoenvironnement. Géodynamique 3 (1-2), 21-24.
- 1993 Walrus-like feeding adaptation in a new cetacean from the Pliocene of Perú. Nature, (365)745-748.

MUIZON & H. BELLON

- 1980 L'âge mio-pliocène de la formation Pisco (Pérou) : C. r. Acad. Sci., sér D, 290, 1063-1066, Paris.

MUIZON & H. BELLON

- 1986 Nouvelles données sur l'âge de la formation Pisco (Pérou) : C. r. Acad. Sci., sér II. 15, 1401-1404, Paris.

MUIZON & T. J. DEVRIES

- 1985 Geology and paleontology of late Cenozoic marine deposits in the Sacaco area (Peru). Geol. Rdsch., 74 :547-563

MUIZON & H. G. McDONALD

- 1995 An aquatic sloth from the Pliocene of Peru. Nature, (375)224-227.

PEÑA, F.D., APOLIN, J., RODRIGUEZ, B., SEMPERE, T.

- 2004 Estudio preliminar de los depósitos deltaicos miocenos del río Tambo (Punta de Bombón, Arequipa). In: J. Jacay & T. Sempere (eds.), Nuevas contribuciones del IRD y sus contrapartes al conocimiento geológico del sur del Perú, Sociedad Geológica del Perú, Publicación Especial 5, 195-200

ANEXOS:





Disegno di un fossile di balena, Acari. Quaderno No. 33
Archivio Generale della Nazione.

Esqueleto fosilizado de ballena en Acari descubierto e ilustrado por Antonio Raimondi "El Perú" 1878).
Libreta No. 33. Archivo General de la Nación, Perú



"Perezoso acuático" *Thalassocnus natans* (6 millones de años) Sacaco.
Fuente: congreso.gob.pe

Pingüino fósil *Spheniscus urbinai* (5 millones de años) Sacaco.
Fuente: congreso.gob.pe



Esqueleto de ballena (12 millones de años). Ocucaje.
Fuente: El Comercio



Esqueleto de ballena con barbas fosilizadas (10 millones de años). Ocucaje
Fuente: iperu.org



Fuente: Mincetur



Fuente: peruecologico.com.pe



Mandíbula de tiburón fósil *Isurus hastalis* (10 millones de años)
Foto: Rodolfo Salas-Gismondi - IFEA



Fuente: <http://www.parthenon.pe>

PAISAJES ASOCIADOS



Ocucaje. Fuente: Mincetur



Cañón de los Perdidos. Ocucaje



Cañón de los Perdidos. Ocucaje



Cerro Colorado. Ica.



Cerro Colorado. Ica.



Aguada de Lomas, Sacaco, norte de Arequipa
Fuente: Rodolfo Salas Gismondi.