

# Incorporación de información Geológica en el área Baradero, provincia de Buenos Aires.

Dirección de Geología Regional – IGRM

Informe elaborado por:  
*Fernando Miranda (DGR)*



Secretaría de Minería  
Ministerio de Planificación Federal, Inversión  
Pública y Servicios  
PRESIDENCIA DE LA NACIÓN

Abril 2015

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe presenta el estado de avance alcanzado en los trabajos de colaboración que se están llevando a cabo, junto y para con diferentes áreas de la Municipalidad de Baradero, Provincia de Buenos Aires, como solicitante de las tareas consideradas en el presente informe. Hasta el momento se han confeccionado un total de nueve (9) paneles con información geológica correspondiente al área. Seis (6) de estos paneles se encuentran en el predio de la Reserva Urbana Parque del Este, a cargo de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Baradero y tres (3) están preparados para su ubicación en sitios dentro del circuito turístico urbano. Los mismo fueron solicitados por la Dirección de Turismo Municipal. Los paneles hacen referencia a los distintos conceptos geológicos, geomorfológicos y paleontológicos destacables en cada uno de los sitios seleccionados.

El equipo de trabajo, en las diferentes etapas, estuvo conformado por el Lic. Fernando Miranda, el Dr. Fernando Pereyra y el Dr. Jorge Codignotto.

De esta manera el SEGEMAR busca complementar el material que dispone la Municipalidad de Baradero, que si bien es instructivo y vistoso, solamente destaca aspectos históricos y arqueológicos del ejido urbano..

## Índice

- ***Introducción***
- ***Antecedentes y desarrollo del proyecto***
- ***Ubicación y características del área***
- ***Actividades Municipales***
- **Sitios seleccionados**
- ***Diagramación y contenido general de los paneles***

## Apéndice

## **Introducción**

El proyecto Sitios de Interés Geológico, que entiende por tales a aquellos lugares que proporcionan una información básica para conocer la historia de la evolución de la Tierra y la vida que en ella se desarrolló, apunta fundamentalmente a satisfacer una demanda cada vez más creciente del público en general acerca del cómo, cuándo y porqué del paisaje que se contempla. A tal fin, las tareas dentro del proyecto apuntan a proporcionar datos, características y explicaciones que, a través de diversos medios y en forma comprensible, permitan al público acceder al conocimiento geológico del país.

Los Sitios de Interés son construcciones naturales que, al incorporarse el conocimiento y conceptualizarlos, pasan a formar parte del Patrimonio Geológico de una región o país. Este Patrimonio, comprende al conjunto de recursos naturales de valor científico, cultural, educativo y recreativo, ya sean formaciones o estructuras, formas del terreno, depósitos sedimentarios, minerales, rocas, fósiles, suelos y otras muchas manifestaciones que permiten conocer, estudiar e interpretar la historia geológica de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes actuales y del pasado, y el origen y evolución de la vida sobre el planeta.

A fin de alcanzar los objetivos planteados en este proyecto y llevar a cabo otras tareas específicas, el IGRM creó el Grupo de Trabajo de Sitios de Interés Geológico (Nota N° 76/2004-DGR, disposición 02/04 IGRM), actualmente denominado Comisión de Sitios de Interés Geológico de la República Argentina (CSIGA). Su función es dar a conocer al público en general los sitios de interés geológico, difundir el conocimiento geológico y brindar información que sirva de base para la realización de otras actividades vinculadas con el medio natural.

## **Antecedentes y desarrollo del proyecto**

En el mes de Enero de 2014, en conocimiento de la actividades realizadas en el marco del proyecto de Sitios de Interés Geológico por el Segemar en otras

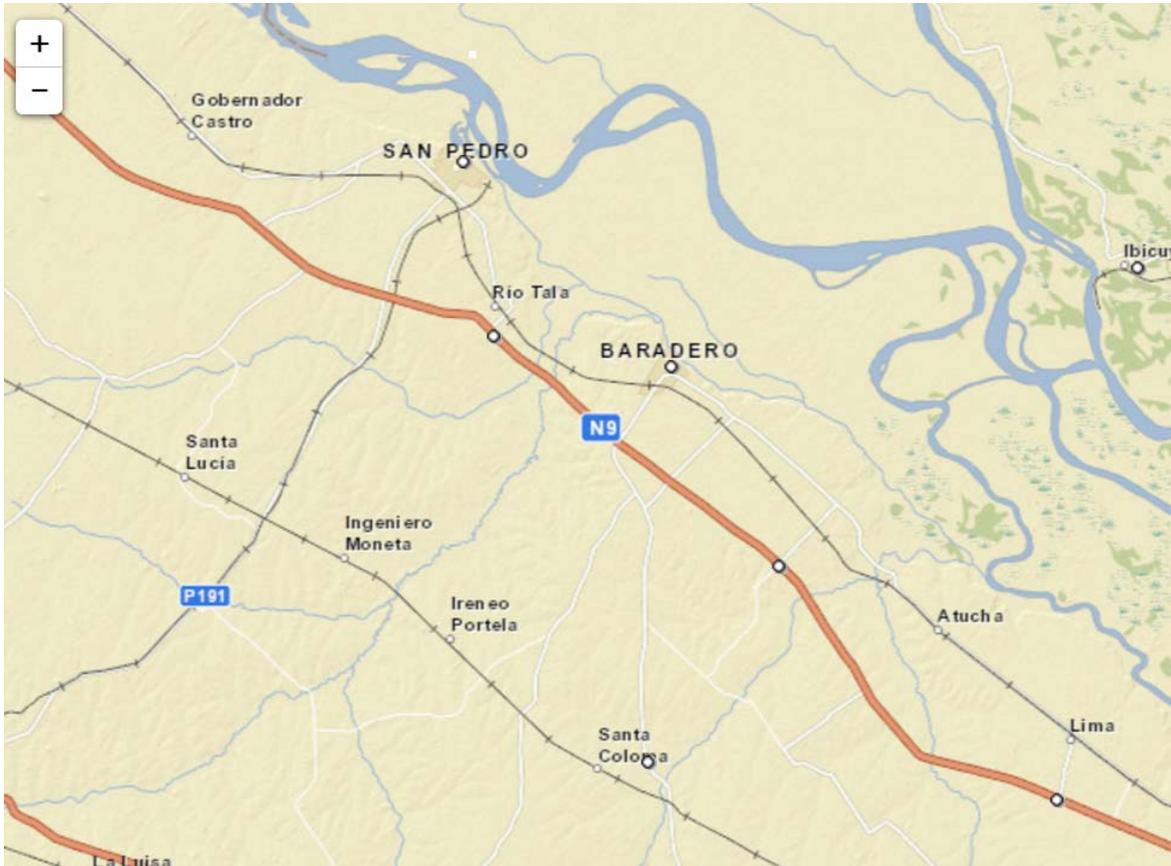
áreas del país y las oportunamente efectuadas en el área de la Reserva Natural Urbana Parque del Este, de la propia localidad de Baradero, la Municipalidad de Baradero, a través de la Dirección de Turismo, solicitó el diseño y elaboración de paneles de información geológica con el objetivo de ofrecer una descripción de la geología y geomorfología del área, tanto a los visitantes del lugar como así también a los propios habitantes de Baradero (ver nota de solicitud de aprobación en el anexo). Fundada en 1615, Baradero es la ciudad más antigua de la actual provincia de Buenos Aires, estando en camino a cumplir los 400 años de historia y cultura, lo cual motivó en gran parte la solicitud de los paneles temáticos como parte de las mejoras en la infraestructura de la ciudad.

La tarea se inició con la evaluación de los sitios propuestos por el Municipio y su vinculación a actividades turísticas. Para esta tarea se realizó de una breve campaña específica a tal fin, durante abril de 2014, en la cual junto al Sr. Juan Ramos , de la Dirección de Turismo, participaron por el Segemar el Lic. Fernando Miranda y el Dr. Fernando Pereyra.

## **Ubicación y características del área**

Baradero (nombre completo Santiago del Baradero) es la ciudad cabecera del partido homónimo, en la provincia de Buenos Aires. Se encuentra en la orilla occidental del río Baradero, afluente secundario del Paraná.

La ciudad de Baradero se encuentra ubicada en la Provincia de Buenos, en el km 141,5 de la Ruta Nacional 9 (RN 9). Desde CABA se toma por la autopista acceso norte y continua por Ruta Nacional N° 9 hasta el km 141,5 en donde puede tomar el acceso a la Ciudad de Baradero.



*Mapa de ubicación de la localidad de Baradero.*

Fundada en 1615, es la ciudad más antigua de la actual provincia de Buenos Aires. Por todos los documentos hallados se testimonia que Santiago del Varadero fue creada en el año de 1615, bajo la advocación de Santiago Apóstol, por ello se ha consagrado como día de su fundación el 25 de julio, aunque no haya documentos que lo certifiquen. En todos los testimonios documentales se cita a la reducción como pueblo, con el nombre de Santiago y el militar de Varadero, Baradero y también "Barradero", en pocos casos. Sin duda, tomó su nombre del hecho que en su río se "varaban las naves, sin peligro de avería", debido a su lecho barroso; tal cual lo dicen las crónicas españolas. Actualmente Baradero va en camino a los 400 años de historia y cultura.

En el año 1615, aborígenes Chaná y Mbeguás (guaraníes) que ocupaban las riberas de arroyos y riachos del delta del Paraná fueron reducidos en Santiago del Baradero, una de las primeras misiones franciscanas que fundara

Hernandarias y que quedara a cargo del padre Fray Luis Bolaños. En el Archivo General de Indias, Archivo de Charcas, diversas fuentes escritas indican que la vida en aquella misión fue muy difícil, tanto para los aborígenes como para los franciscanos: hambrunas, epidemias y elevada mortalidad fueron situaciones frecuentes desde los primeros momentos. La información que proporcionan los documentos escritos puede ser contrastada con los materiales arqueológicos que provienen del Cementerio Indígena, ubicado sobre la barranca del río Baradero y relacionado cronológicamente con los primeros tiempos de la reducción, que perduró aproximadamente hasta comienzos del siglo XVIII. A pedido de don Antonio Barbich, historiador residente en la ciudad de Baradero, en el año 1911 el sitio fue excavado por Salvador Debenedetti, arqueólogo del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Durante sus excavaciones se inhumaron 14 entierros asociados con varios objetos depositados como ajuar fúnebre. Entre esos objetos se distinguen materiales de manufactura aborígen y de procedencia europea tales como cuentas de collar de valva recortada y perforada, cuentas de vidrio venecianas, discos y cuentas de latón, fragmentos de cerámica aborígen y cerámica europea vidriada. La presencia de materiales nativos asociados con los de origen hispánico muestra la simbiosis cultural generada por las relaciones interétnicas entre los diferentes actores sociales instalados en la reducción.



*Predio del Cementerio Indígena*

Dibujada por una tupida vegetación y espacios de valiosas características para el mini turismo, la ciudad de Baradero se sitúa al noreste de la provincia de Buenos Aires, en la orilla occidental del río Paraná, integrando el maravilloso paisaje del Delta. Tour ecológico, pesca, campamentismo, recorridos culturales, y mucha tranquilidad, este rincón verde se ubica entre los destinos más elegidos para recreos de fin de semana y vacaciones familiares. Cuenta con 28.537 habitantes (INDEC, 2010),

Erigida a la vera del zigzagueante río que toma su nombre brindándole a cambio múltiples atractivos, se incorpora al programa turístico de la región, valiéndose de sus bellezas naturales y acondicionándolas con excelentes servicios. Costas pesqueras y áreas de acampe; cursos de agua y propuestas deportivas; paisajes trazados por senderos encantadores y alquiler de bicicletas y caballos como opción para recorrerlos; son apenas una muestra de la armonía que aquí existe entre turismo y naturaleza.

El Paseo del Puerto, ideal para caminatas, admiración de artesanías y disfrute de la serenidad reinante; la Colonia Suiza, primer asentamiento inmigrante en el país de gran valor histórico e indescriptible encanto paisajístico; la Pulpería “El Torito”, antiguo almacén de campo que invita a viajar en el tiempo despertando viejas costumbres; e interesantes museos, conforman el circuito turístico que invita a recorrer y conocer Baradero en toda su dimensión.

Estadía en establecimientos rurales; práctica y torneos de golf; deleite veraniego en los balnearios; vuelos de bautismo desde el Aero Club; degustación de exquisitos platos a base de pescado; diversión nocturna en pubs y bares; se anexan a la cartelera tornando aún más entretenidos los días en esta ciudad.



*La plaza central y al fondo la iglesia de la ciudad de Baradero*



*Puerto de Baradero*



*Baradero, vista aerea*



*Fósil de Gliptodonte . Se han encontrado vestigios de vida animal variada, zorrillos, armadillos, gliptodontes, y hasta cetáceos de más de 500 mil años.*



*Barranca en Rincón Suizo*

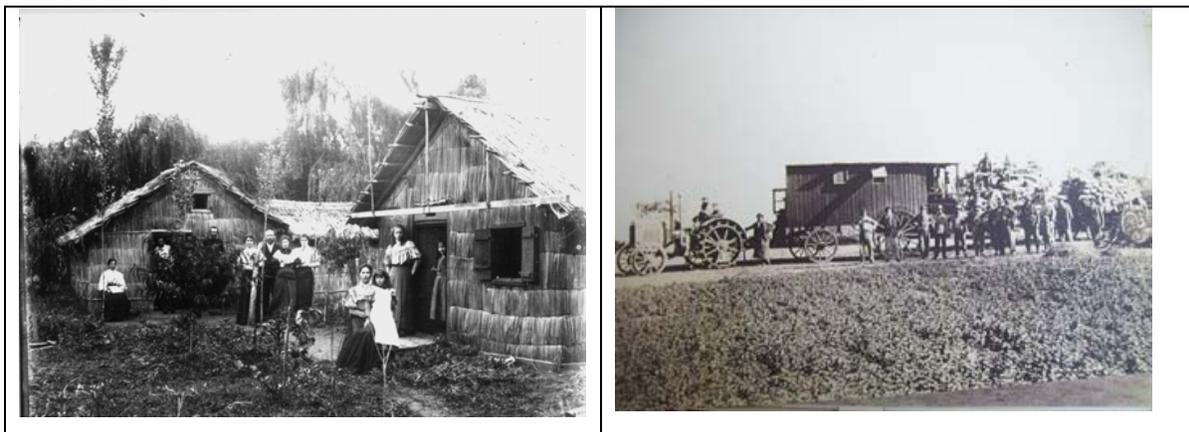


*Paisaje de Delta*

## Los Suizos

Buenos Aires se había separado de la Confederación en 1853 y Baradero pertenecía a un Estado independiente. Bajo esa idea, donde para gobernar había que poblar, los municipios locales convencieron a cinco familias Suizas. Radicadas en un sector de las riveras del río Arrecifes, ellas emprendieron un camino de trabajo, paciencia y perseverancia. La llegada de los colonos suizos, la creación de 1era Colonia Agrícola de la Argentina, es un quiebre la historia de Baradero. Junto a ellos, otras colectividades de inmigrantes, que llegaron a la ciudad aportaron aspectos de su cultura y costumbres que llegan hasta nuestro días.

A partir de 1856 llegarían a Baradero los primeros colonos suizos, agricultores, para dar impulso a esta actividad, decaída en esos momentos. Se les donaron los terrenos de un paraje denominado “El Rincón”, en el cual hasta hoy pueden observarse las callejas arboladas de casuarinas, eucaliptos, araucarias, además de ser un excelente mirador hacia el Arrecifes y zona de islas hasta el río Paraná.



Habían transcurrido doscientos cuarenta y un años desde su fundación, dando paso a la primera colonia agrícola del país. No sólo la agricultura fue la actividad predominante, también la explotación de granjas y con el consiguiente desarrollo en la implementación de las herramientas para alcanzar las metas productivas descriptas.

## **Actividades Municipales**

Actualmente la Municipalidad y los pobladores de Baradero imprime un trabajo permanente en búsqueda de la resignificación de un pasado con la idea de proyectar un futuro amplio, participativo e inclusivo. Se está trabajando para poner en valor la larga historia de un pueblo humilde pero pujante, diminuto pero valeroso. Se ha trabajado intensamente haciendo pivote en el desarrollo de la educación como centro de una gestión, como política de estado. Se trabajó mancomunadamente con los representantes de los pueblos originarios en el desarrollo del primer Cementerio Indígena de la Provincia de Buenos Aires, hoy monumento arqueológico provincial. Se desarrolló fuertemente la integración de espacios protegidos creando reservas naturales urbanas con fines didácticos. Se ha creado el Parque del Este una de las reservas con mayor cantidad de especies ornitológicas preservadas de la provincia.

El presente se reafirma en el desarrollo de la expansión Cultural – educativo - histórico - patrimonial- a través de la oferta educativa en todos los niveles de la educación formal, consolidada con una propuesta de nivel de estudios terciarios y universitarios destinado a toda la región.

Esta amplitud de acción se ve refleja en la construcción incesante de un programa socio cultural que incluye a todos los sectores de la comunidad, el cual permite el afianzamiento de la ciudadanía en la construcción de una identidad común como pueblo. Dicha identidad se reafirma en la puesta en valor, del patrimonio histórico, cultural y natural que consolida el carácter excepcional único de ser el poblado más antiguo de la provincia de Buenos Aires.

## **Sitios seleccionados**

Analizado el recorrido turístico en el ejido urbano se seleccionaron los siguientes puntos de interés, en los que se estimó conveniente la colocación de diferentes paneles:

## **1 - Parte superior de la Barranca, Via crucis (33°47'25.85"S – 59°30'31.99"O)**

En esta área se explica el resalto geomorfológico de la barranca en la región. La barranca es una forma del terreno característica del noreste de la provincia de Buenos Aires. Se extiende en forma más o menos continua desde Rosario hasta la Ciudad de Buenos Aires y en algunos sectores alcanza los 20 metros de altura. Su formación data de unos 7.000 años antes del presente, época de clima más cálido en la que el nivel del mar estaba más de cuatro metros por encima del actual. En este escenario, el incesante golpear de las olas contra la costa, dio origen al acantilado.

### *Evolución de la costa en el estuario del río de La Plata*

Hace no mucho tiempo atrás, entre los 9.000 y 6.000 años antes del presente, reinaba en la región pampeana un clima cálido y húmedo y las temperaturas medias a nivel global eran superiores a las actuales. Este último hecho fue responsable de un gran retroceso de los glaciares de la región cordillerana, lo que aportó un gran volumen de agua a los ríos y, finalmente, al mar. Todos estos factores combinados produjeron el paulatino ascenso del nivel del mar y la consecuente inundación de extensas áreas litorales. En esta región, el mar ingresó por donde actualmente se halla el delta del Paraná y desplazó la línea de costa hacia el noroeste, hasta más allá de San Nicolás de los Arroyos. También inundó los valles de ríos y arroyos que desaguaban en el río de la Plata y en el Paraná, formando pequeños estuarios en los ríos Matanza, Luján, Reconquista, Arrecifes y Areco, entre otros. Esta nueva línea de costa, con máximo desarrollo entre los 7.500 y 6.000 años atrás, sufrió el constante embate de las olas, responsable de la formación del acantilado (actual barranca).

Entre los 6.000 a 3.500 años antes del presente, un nuevo ciclo frío y seco dominó en la región. En la Cordillera de los Andes los glaciares volvieron a incrementar su tamaño, por lo que el aporte de agua y en consecuencia el caudal de los ríos disminuyó. Paulatinamente el nivel del mar comenzó a descender y la línea de costa retrocedió. Esto permitió el avance del Delta del Paraná

Hoy en día, bajo las actuales condiciones climáticas, con temperaturas más moderadas que en los períodos anteriores, los ríos son los agentes que causan las modificaciones más importantes en el paisaje.



*Imagen de ubicación del área proyectada para la ubicación de los paneles*



*Imagen detalle con ubicación de los sitios elegidos*

## **2 – Parte inferior de la Barranca** (33°47'26.04"S – 59°30'30.20"O)

La barranca expone parte de la cubierta superficial de la Llanura Pampeana. Principalmente, esta cobertura está constituida por partículas de sedimentos muy pequeñas (menos de medio milímetro) denominadas limo, y que en conjunto para esta región reciben el nombre de Sedimentos Pampeanos. Predominantemente de origen volcánico y provenientes de la región norte de la Patagonia andina, éstas partículas llegaron suspendidas en los vientos que soplaban desde el oeste.



*Sedimentos Loessicos en la Barranca de Baradero*

Al arribar a la llanura y los vientos perder su fuerza, dejaban caer las partículas que se iban acumulando sobre el terreno. Este proceso se dio en forma reiterada durante los últimos 2 millones de años (período Cuaternario) hecho que explica el importante espesor de sedimentos acumulado.



*Vista desde la base de la barranca*

Según su antigüedad, contenido de fósiles y características inherentes a la estructura del suelo, los Sedimentos Pampeanos se dividen en dos unidades. La

más antigua es la Formación Ensenada y la más joven es la Formación Buenos Aires.

Unos 30.000 años antes del presente se desarrolló en la región una red fluvial similar a la que subsiste en la actualidad. Estos ríos “cortaron” los Sedimentos Pampeanos y a su vez depositaron nuevos limos y arenas (depósitos “Lujanense” y “Platense fluvial”). En tanto, en las zonas altas de lomadas se acumulaban depósitos arenosos traídos por el viento (“Postpampeano”).

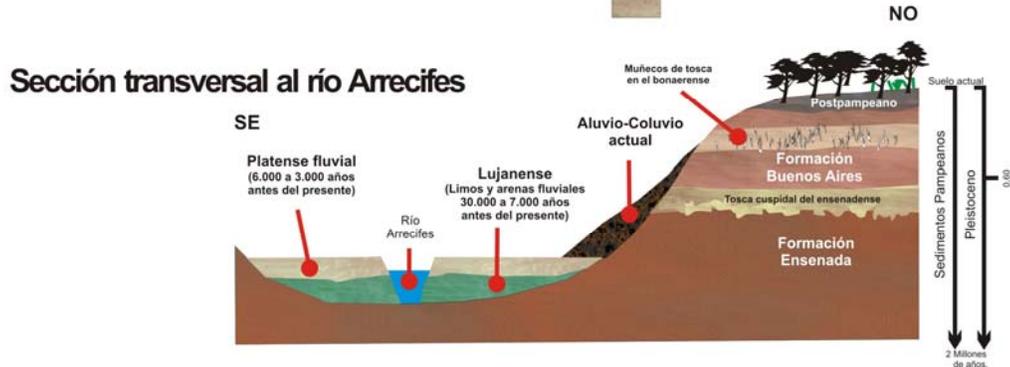
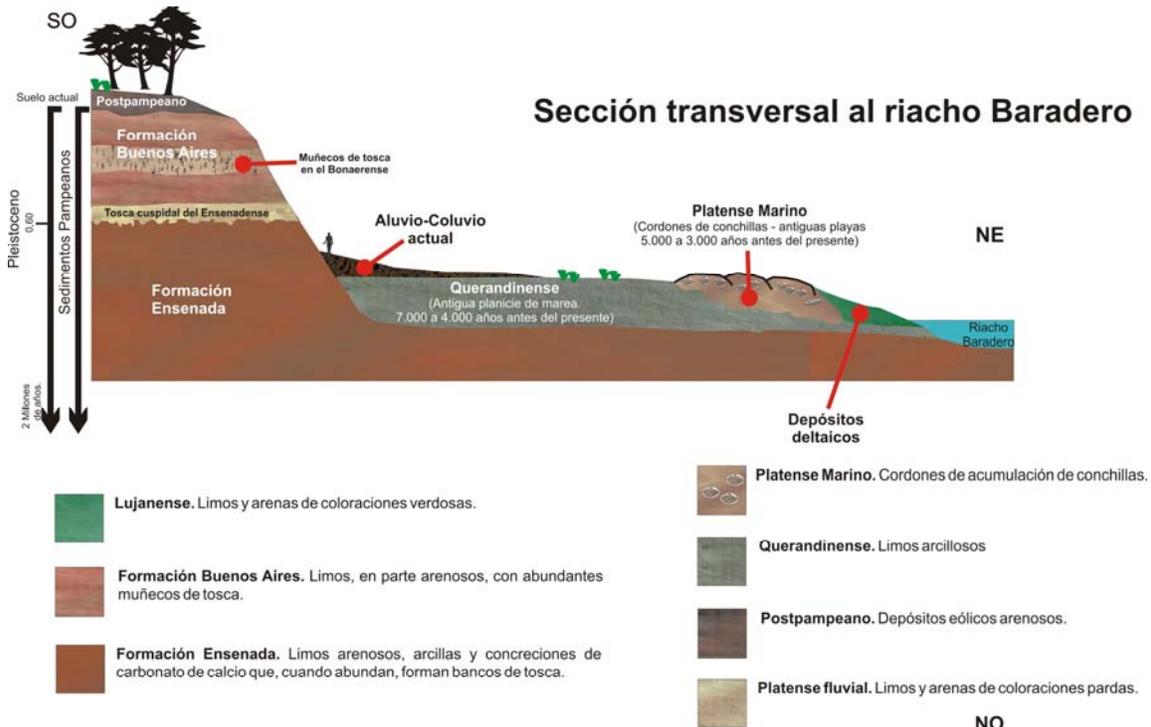
7.000 años atrás, un marcado ascenso del nivel del mar produjo la inundación de gran parte de la región y favoreció el desarrollo de planicies de mareas o albúferas, en cuyos fondos se acumularon limos arcillosos (“Querandinense”). Estos limos, no siempre expuestos en la superficie, se extienden regionalmente al pie de la barranca y pueden estar acompañados por cordones de acumulación de conchillas (“Platense Marino”) que señalan antiguos niveles de playas, originados durante el retiro del mar.



*Platense Marino en la costa del Riacho Baradero (acumulaciones de conchillas por efectos del antiguo oleaje)*



El Lujanenes en la confluencia del arroyo Arrecife y el riacho homónimo.



Una vez que nivel del mar se estabilizó, comenzó el avance del Delta del Paraná (con sus depósitos deltaicos) y la formación del estuario del actual río de la Plata.

### **3 – Area rotonda** (33°47'27.43"S – 59°30'25.75"O)

La planicie de inundación del río Paraná y su delta presentan características biogeográficas y ecológicas condicionadas por la historia geológica y climática de la región. En tan solo 70 siglos ésta área pasó de ser un ambiente marino a un humedal de agua dulce.



*Vista desde el sector rotonda hacia el riacho Baradero*

### *El delta del Paraná*

Al igual que todos los deltas actuales del mundo, el del Paraná no supera los 6.000 a 7.000 años de antigüedad. En esa época se produjo un ascenso del nivel del mar a escala global que tuvo importantes implicancias locales. El mar penetró por los valles de ríos y arroyos que desaguaban en el río de la Plata y en el Paraná. Posteriormente, el paulatino retroceso del mar, posibilitó la acumulación de los sedimentos aportados por el río y el consecuente avance del delta.

Los deltas son acumulaciones de sedimentos que las corrientes de agua, tales como ríos y arroyos, depositan al ingresar en cuerpos de agua permanente. Es allí en la desembocadura donde las corrientes pierden parte de su capacidad

para transportar sedimentos. Sin embargo, no todos los ríos o arroyos construyen deltas. Un requisito esencial es que el volumen de sedimentos aportado supere al efecto de redistribución o “barrido” que pueden ejercer el oleaje o las mareas del cuerpo receptor.

En el caso del delta del Paraná, el aporte de los sedimentos está dado particularmente por aquellos que el río Bermejo descarga en el río Paraná. La descarga anual de sedimentos en suspensión en el océano Atlántico se estima 200 millones de toneladas.

El delta actual tiene una longitud de 80 a 90 kilómetros y una superficie aproximada de 3.700 kilómetros cuadrados. Entre los años 1900 y 2010 la superficie del delta aumentó unos 260 kilómetros cuadrados, a una tasa de crecimiento de 2,37 kilómetros cuadrados por año.

A este ritmo, para el año 2050, podría producirse el amalgamamiento de distintos islotes que comprenden el complejo Oyarvide Solís y un avance importante en el sector sur del delta, sumando unos 95 kilómetros cuadrados al área total del delta.

La evolución futura del delta está supeditada al desenvolvimiento de factores en los que intervienen procesos naturales conjuntamente con procesos reversibles ligados al accionar humano.

## **Diagramación y contenido general de los paneles**

El panel fue diagramado mediante el programa de diseño gráfico Corel Draw, versión 14, manteniendo la línea estética de otros paneles realizados en otras áreas del país en el marco del proyecto de Sitios de Interés Geológico de la República Argentina. LA dimensión de los paneles es de 120 cm x 60 cm. Los vinilos han sido montados sobre chapa galvanizada y preparados para el montaje en estructuras que disponga la Municipalidad de Baradero. Las gráficas se realizaron en película adhesiva impresa de calidad fotográfica, laminada con protección UV (tintas UV)

Los paneles cuentan con la estructura de texto + esquema + fotografías. Se destacan esquemas evolutivos que permiten explicar diferentes procesos geológicos que afectaron y modelaron el paisaje de la región. Los textos correspondientes a cada panel estuvieron a cargo de Lic. Fernando Miranda con la colaboración de los Dres Fernando Pereyra y Jorge Codignoto.

Se atendió a las sugerencias y necesidades de los receptores locales, los temas fueron seleccionados, tratados y actualizados con el soporte de artículos científicos actualizados y con la participación activa de profesionales que desarrollan tareas en el área (tal el caso del Dr, Pereyra y el Dr. Jorge Codignoto). Previo a la confección final de los paneles se presentaron los diseños y contenidos a las autoridades comunales a fin de obtener su conformidad. Los paneles, un total de tres (3) en formato vertical de 120 cm x 60 cm,; contienen textos en español e inglés y presentan gráficos y fotografías que muestran la evolución del paisaje de la comarca durante el periodo cuaternario. La ejecución de los paneles fue financiada con fondos otorgados por el Convenio Andres Bello.

# **Apéndice**

*Paneles para el ejido urbano de Baradero*

# Un escalón en la llanura



Aunque parezca difícil de creer, el familiar paisaje de la barranca es el testimonio de lo que fue un antiguo acantilado marino en esta región.... Eso sí, unos 7.000 años antes del presente.

La barranca es una forma del terreno característica del noreste de la provincia de Buenos Aires. Se extiende en forma más o menos continua desde Rosario hasta la Ciudad de Buenos Aires y en algunos sectores alcanza los 20 metros de altura. Su formación data de unos 7.000 años atrás, época de clima más cálido en la que el nivel del mar estaba más de cuatro metros por encima del actual. En este escenario el incesante golpear de las olas contra la costa dio origen al acantilado.



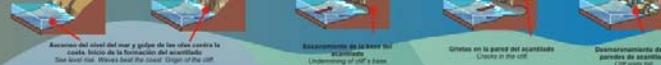
## ● Evolución de la costa en el estuario del río de La Plata



Hace no mucho tiempo, entre los 9.000 y 6.000 años antes del presente, reinaba en la región pampeana un clima cálido y húmedo y las temperaturas medias a nivel global eran superiores a las actuales. Este último hecho fue responsable de un gran retroceso de los glaciares de la región cordillerana, lo que aportó un gran volumen de agua a los ríos y, finalmente, al mar. Todos estos factores combinados produjeron el paulatino ascenso del nivel del mar y la consecuente inundación de extensas áreas litorales. El mar ingresó por donde actualmente se halla el delta del Paraná y desplazó la línea de costa hacia el noroeste, hasta más allá de San Nicolás. También inundó los valles de ríos y arroyos que desaguaban en el río de la Plata y en el Paraná, formando pequeños estuarios en los ríos Matanza, Luján, Reconquista, Arrecifes y Areco, entre otros. Este fenómeno se conoce como la *ingresión marina* o *transgresión* del período holoceno.

La nueva línea de costa, con máximo desarrollo entre los 7.500 y 6.000 años atrás, sufrió el constante embate de las olas, responsable de la formación del acantilado (actual barranca).

### Origen y evolución del acantilado



A partir de los 6.000 y hasta los 3.500 años antes del presente, un nuevo ciclo frío y seco dominó en la región. En la Cordillera de los Andes los glaciares volvieron a incrementar su tamaño, por lo que el aporte de agua y en consecuencia el caudal de los ríos disminuyó. Paulatinamente el nivel del mar comenzó a descender y la línea de costa retrocedió. Esto permitió el avance del Delta del Paraná.

Hoy en día, bajo las actuales condiciones climáticas, con temperaturas más moderadas que en los periodos anteriores, los ríos son los agentes que causan las modificaciones más importantes en el paisaje.

### /// A step in the plain

The accretion where you are standing on constitutes the remains of an ancient sea cliff. It was formed about 7.000 years ago by the erosive action of sea waves against the shore, when sea level was higher than today. This relief is part of a several kilometers outcropping that extends from the south-central part of the Santa Fe province to the city of Buenos Aires. It is a typical landmark of the northeastern part of the Buenos Aires province and its entire area is 60 km wide and 20 meters high. From 8.000 to 6.000 years ago, the warm and humid climate conditions and the retreat of the Andean glaciers led to an increase in sea level. Rounding large continental areas. About 7.000 years ago the sea waves formed the marine cliff which constitutes the present accretion. From 6.000 to 3.500 years ago, a new cold and dry climate cycle in the Pampean region and a moderate advance of Andean glaciers led to a decrease in the flow of the rivers and the gradual fall of the sea level, causing the retreat of the sea from the region. Once the level of the sea had become stable, the Paraná Delta started to advance (Delta deposits) and the estuary that corresponds to the present Río de la Plata was thus formed. In the current climate conditions, neither are warm nor as cold as in earlier periods, the main changes in the landscape are caused by the action of the rivers.



REALIZACIÓN:  
Pablo Rodríguez Fernández, K. Polanco  
Instituto de Geografía y Recursos Acuáticos (IGRA)  
Buenos Aires - Buenos Aires (Argentina)

© 2010 IIGRA. Se permite la reproducción de este material en forma impresa o digital, siempre que se cite el nombre de la institución y se permita la distribución gratuita. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

© 2010 IIGRA. Se permite la reproducción de este material en forma impresa o digital, siempre que se cite el nombre de la institución y se permita la distribución gratuita. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Panel 1 – Un escalón en la llanura

# Un paisaje dinámico



La planicie de inundación del río Paraná y su delta presentan características biogeográficas y ecológicas condicionadas por la historia geológica y climática de la región. En tan solo 70 siglos ésta área pasó de ser un ambiente marino a un humedal de agua dulce.

## El delta del Paraná

Al igual que todos los deltas actuales del mundo, el del Paraná no supera los 6.000 a 7.000 años de antigüedad. En esa época se produjo un ascenso del nivel del mar a escala global que tuvo importantes implicancias locales. El mar penetró por los valles de ríos y arroyos que desaguan en el río de la Plata y en el Paraná. Posteriormente, el paulatino retroceso del mar, posibilitó la acumulación de los sedimentos aportados por el río y el consecuente avance del delta.

Los deltas son acumulaciones de sedimentos que las corrientes de agua, tales como ríos y arroyos, depositan al ingresar en cuerpos de agua permanente. Es allí en la desembocadura donde las corrientes pierden parte de su capacidad para transportar sedimentos. Sin embargo, no todos los ríos o arroyos construyen deltas. Un requisito esencial es que el volumen de sedimentos aportado supere al efecto de redistribución o "barrido" que puede ejercer el oleaje o las mareas del cuerpo receptor.

En el caso del delta del Paraná, el aporte de los sedimentos está dado particularmente por el río Bermejo que descarga en el río Paraguay y éste al Paraná. La descarga anual de sedimentos en suspensión en el océano Atlántico se estima en 200 millones de toneladas.



El delta actual tiene una longitud que varía entre 80 a 90 kilómetros y una superficie aproximada de 3.700 kilómetros cuadrados. Entre los años 1900 y 2010 la superficie del delta aumentó unos 260 kilómetros cuadrados, a una tasa de crecimiento de 2,37 kilómetros cuadrados por año. A este ritmo, para el año 2050, podría producirse el amalgamamiento de distintos islotes que comprenden el complejo islote Oyarvide-Solis y un avance importante en el sector sur del delta, sumando unos 95 kilómetros cuadrados al área total del delta.

La evolución futura del delta depende no solo del desarrollo de factores naturales sino también de procesos ligados al accionar humano.

### A dinámico landscape

The Paraná River floodplain and its delta have biogeographical and ecological features conditioned by the geological and climatic history of the region. In 70 centuries this area turned from a marine environment to a freshwater wetland. Like all current deltas in the world, the Paraná does not exceed 6,000 to 7,000 years old. At the time of its formation there was a rise in sea level on a global scale that had important local implications. The sea came into valleys of rivers and streams that drained into the Río de la Plata and the Paraná. The gradual retreat of the sea allowed the accumulation of sediments carried by the river and the consequent advance of the delta. Deltas are accumulations of sediments that water currents (rivers or streams) deposit when entering to permanent water bodies. In the mouth, currents lose capacity of sediment transportation. However, not all the rivers or streams form deltas. An essential requirement is that the volume of sediment supplied surpasses the effect of redistribution or "sweeping" that waves or tides of the receiving water body could generate. In the case of the delta of the Paraná, the contribution of sediments is given particularly by the Bermejo river, which discharges its sediments first into the Paraguay river and then to the Paraná. The annual discharge of suspended sediments in the Atlantic Ocean is estimated at 200 million tons. The current delta is 80 to 90 kilometers long and has an area of approximately 3,700 square kilometers. Between 1900 and 2010 the surface of the delta increased about 260 square kilometers, with a growth rate of 2.37 square kilometers per year. At this rate, by the year 2050, the different islands that comprise the Oyarvide-Solis complex would coalesce, adding about 95 square kilometers to the total area of the delta. The future evolution of the delta depends not only on the development of natural processes, but also of factors linked to human actions.



Información obtenida de los siguientes artículos, publicados en el libro:

**REALIZACIÓN**  
Programa de Gestión Ambiental  
Instituto de Geografía y Planificación Urbana  
Servicio Geográfico Militar Argentino (SGEMAR)

COLOMBETTI, J. O. y MEDINA, A. (2012) Sedimentación geomorfológica del delta del Paraná. *Boletín de Geografía*, 35(1), 1-12. [http://www.geografica.com.ar/boletines/35\\_1/colombetti\\_molina.pdf](http://www.geografica.com.ar/boletines/35_1/colombetti_molina.pdf)

VILLARDO, B., CHAVES, J. O., y VARELA, M. (2004) El delta del Paraná y el Río de la Plata. *Revista de Geografía*, 27(1), 1-12. [http://www.geografica.com.ar/boletines/27\\_1/villarado\\_chaves\\_varela.pdf](http://www.geografica.com.ar/boletines/27_1/villarado_chaves_varela.pdf)



CSIGA Comisión Siles de Inherencia Geológica Argentina [csiga@segemar.gov.ar](http://csiga@segemar.gov.ar)

# La barranca



## Una breve historia de 2 millones de años...

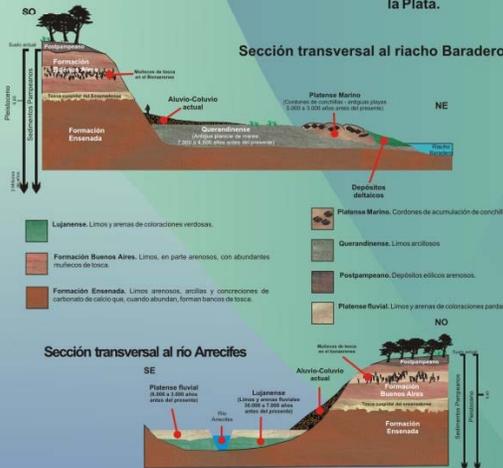
La barranca expone parte de la cubierta superficial de la Llanura Pampeana. Principalmente, esta cobertura está constituida por partículas de sedimentos muy pequeñas (menos de medio milímetro) denominadas limo y que, en conjunto para esta región, reciben el nombre de Sedimentos Pampeanos. Predominantemente de origen volcánico y provenientes de la región norte de la Patagonia andina, estas partículas llegaron transportadas por los vientos que soplaban desde el oeste. Al arribar a la llanura y los vientos perder su fuerza, dejaban caer las partículas que se iban acumulando sobre el terreno. Este proceso se dio en forma reiterada durante los últimos 2 millones de años (periodo Cuaternario) hecho que explica el importante espesor de sedimentos acumulado.

Según su antigüedad, contenido de fósiles y características inherentes a la estructura del suelo, los Sedimentos Pampeanos se dividen en dos unidades. La más antigua es la Formación Ensenada y la más joven es la Formación Buenos Aires.

Unos 30.000 años antes del presente se desarrolló en la región una red fluvial similar a la que subsiste en la actualidad. Estos ríos "cortaron" los Sedimentos Pampeanos y a su vez depositaron nuevos limos y arenas (depósitos "Lujanense" y "Platense fluvial"). En tanto, en las zonas altas de lomadas se acumulaban depósitos arenosos traídos por el viento ("Postpampeano").

7.000 años atrás, un marcado ascenso del nivel del mar produjo la inundación de gran parte de la región y favoreció el desarrollo de planicies de mareas o albuferas, en cuyos fondos se acumularon limos arcillosos ("Querandiniense"). Estos limos, no siempre expuestos en la superficie, se extienden regionalmente al pie de la barranca y pueden estar acompañados por cordones de acumulación de conchillas ("Platense Marino") que señalan antiguos niveles de playas, originados durante el retiro del mar.

Una vez que el nivel del mar se estabilizó, comenzó el avance del Delta del Paraná (con sus depósitos deltaicos) y la formación del estuario del actual río de la Plata.



### Brief history of about 2 million years...

The scarpment partially exposes the surface cover of the Pampas Plain. Mainly, this cover is made up of very small particles (less than half a millimeter) called silt, that for this region are called "Pampean sediments". These particles are mainly volcanic in origin and came from the northern part of the Patagonian Andes transported by the west winds. Upon arriving in the plain, winds lost their strength, and particles dropped and accumulated on the ground. This process occurred repeatedly over the past 2 million years (Quaternary) which explains the significant thickness of the sediments accumulated. // According to their age, fossil content and features inherent to the structure of the soil, the Pampean sediments are divided into two units. The oldest is the Ensenada Formation and the youngest is the Buenos Aires Formation. // Some 30,000 years before present a similar fluvial network to the one that exists today developed in the region. These rivers "cut" the Pampean sediments and deposited more silt and sand ("Lujanense" and "Platense fluvial" deposits). Meanwhile, sand was deposited by the wind in the elevated areas (Postpampeano). // 7,000 years ago, a marked rise in sea level flooded much of the region and favored the development of tidal flats or lagoons. In its bottoms silt and clay (Querandiniense) accumulated. These silts are not always exposed on the surface, but regionally they extend at the scarpment foothill. Occasionally, these silts are accompanied by accumulation cords of shells (Platense Marino). These indicate ancient beach levels, originated during the retreatment of the sea. Once sea level stabilized, the advance of the Paraná Delta (with its deltaic deposits) and the formation of the estuary of the La Plata river began.



Información obtenida de los siguientes artículos, publicaciones e informes:

**REALIZACIÓN**  
 Formación Baradero, Fernando A. Pereira  
 Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGMR)  
 Servicio Geológico Militar Argentino (SEGEMAR)

VOLANO, D. 2008. Los sedimentos del Cuaternario en la Patagonia Austral. En: *Boletín del Servicio Geológico Militar Argentino*, 2008, 2(2) (Número de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Militar Argentino, Buenos Aires), 4-10 (págs. 8-10) (págs. 8-10).

VOLANO, D., CHALLICO, J. L., PANDELO, P. 2006. Río de la Plata y Delta del Paraná. *Manejo del suelo de Buenos Aires*. *Boletín del Servicio Geológico Militar Argentino*, 2006, 2(2) (Número de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Militar Argentino, Buenos Aires), 4-10 (págs. Buenos Aires).

WAGNER, P. E. y STREIBER, R. 2002. El pasado oculto: una historia de Buenos Aires. Publicación del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernabéu Broderick", Buenos Aires, 127 páginas.

PEREIRA, F., SALAMAN, V., ALTIER, V., FERREIRA, J. y TONOLANDI, P. 2008. *Geología de la zona de influencia del delta del río de la Plata*. *Boletín del Servicio Geológico Militar Argentino*, 2008, 2(2) (Número de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Militar Argentino, Buenos Aires), 4-10 (págs. Buenos Aires).

VIGNOLO PREDEVA, F. 2003. Caracterización del evento de inundación y posterior avance en el sector del Área Reservada de Espartero (Paraná de las Campanas - Estuario de la Plata). *Congreso Geológico Argentino*, La Plata.

Panel financiado con fondos del 99º aniversario "Somos Patricios" - categoría Interacción Institucional, otorgado por:  
**CONVENIO ANDRÉS BELLO**  
 Contacto:  
**CSIGA** Comisión Sitios de Interés Geológico Argentina  
 csiga@segemar.gov.ar

**SITIOS DE INTERÉS GEOLOGICO**

**SEGEMAR**  
 INSTITUTO DE GEOLOGIA Y RECURSOS MINERALES  
 SERVICIO GEOLOGICO MILITAR ARGENTINO

Secretaría de Ciencia e Innovación  
 Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios  
 PRESIDENCIA DE LA NACION





MUNICIPALIDAD  
de BARADERO  
San Martín 905 (2942)

Baradero 14 de Enero del 2014

SR. SECRETARIO EJECUTIVO DEL SERVICIO  
GEOLÓGICO MINERO ARGENTINO  
LIC. PEDRO ALCÁNTARA  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

Estimado Lic. Pedro Alcántara

Secretario Ejecutivo del Servicio Geológico Minero Argentino.

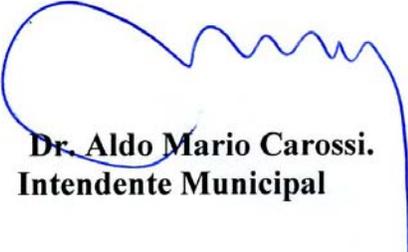
Tengo el agrado de dirigirme a usted desde la Municipalidad de Baradero, provincia de Buenos Aires, a fin de solicitar la posibilidad de proveernos de cartelería que brinde información geológica sobre diferentes zonas de nuestra ciudad.

Nuestra idea es colocar esta información en zonas de la barranca en la que se encuentra un importante eje de circulación turístico de la ciudad de Baradero.

Esta acción permitirá brindar información de los procesos de formación geológica de nuestras barrancas al igual que de la zona costera. Cabe señalar que Baradero cuenta con la costa más extensa de la provincia de Buenos Aires, con aproximadamente 10 kilómetros de extensión, por lo que consideramos de interés destacar el origen de la misma tanto para visitantes como para los pobladores locales, muchas veces desconocedores de la historia geológica de su entorno.

Somos conocedores de las acciones vinculadas a divulgación que el Servicio Geológico Minero Argentino ha llevado en ésta y otras áreas vecinas, por lo que esperamos pueda asistirnos en esta solicitud.

Agradecido por su atención le envío saludos cordiales

  
**Dr. Aldo Mario Carossi.**  
**Intendente Municipal**