

FORMACIONES DE PLAYA CERCA DE SAN JULIÁN

PATAGONIA AUSTRAL

(CON DIEZ FIGURAS EN EL TEXTO Y UNA LÁMINA)

POR EL D^r WALTHER SCHILLER

Jefe del Departamento de mineralogía y geología del Museo de La Plata

PRÓLOGO

Lo mismo que en otros parajes de Sud América, Darwin ¹ ha sido el primero, que en la región de San Julián, sobre la costa de la Patagonia del sur, efectuara investigaciones científicas, las cuales son tan excelentes que, hastahoy día no han sufrido rectificación. Ahora bien, es bastante raro que un hombre como él — al que difícilmente se le escapara fenó-

¹ Véase, v. gr., I, [1846] 1899. CHARLES [ROBERT] DARWIN, *Geologische Beobachtungen über Süd-America und angestellt während der Reise des «Beagle» in den Jahren 1832-1836*. Con dos apéndices: 1º, G[EOURGE] B[RETTINGHAM] SOWERBY (1º), *Beschreibung fossiler, tertiärer Muscheln von Süd-America*, páginas 372-387. Con láminas II-IV; 2º, EDWARD FORBES, *Beschreibung sekundärer fossiler Muscheln von Süd-America*, páginas 387-390. Con lámina V. Traducido del inglés por J[ulius] Victor Carus. Stuttgart, 1899. Página 1-x, 1-400. Con 26 figuras del texto (fig. 19 = 16), 1 lámina y lámina I-V. Véase especialmente páginas 10 (con la fig. 4)-11, 108, 109, 124, 140 (con la fig. 16)-143, 166-168 (con la fig. 19 = 16), 205-206, 375, 376, 378, 379, 381-382, 382, 386-387. — Compárese también [1846] 1906. CHARLES [ROBERT] DARWIN, *Jeologia de la América meridional (Geological Observations on South America. Voyage of H. M. S. «Beagle»*. Versión castellana traducida directamente del inglés de la 2ª edición i adicionada por Alfredo Escuti Orrego. (Publicado como anexo a los *Anales de la Universidad de Chile*). Santiago de Chile, 1906. Páginas v-viii (A[ugusto] Orrego Cortes), 1-417. Con 24 figuras del texto (en la pág. 269, en vez de «Fig. 123», debe decir: «Fig. 23») y 5 láminas. Véase página 33 (fig. 4), 160-161 (con fig. 16). — II. [1845] 1921. DARWIN (CARLOS) [ROBERTO], *Diario del Viaje de un Naturalista alrededor del Mundo en el Nario de S. M. «Beagle»*. La traducción inglesa ha sido hecha por Juan Mateos. Tomo I, Madrid. Calpe. [1921]. Páginas 1-xv, 1-361. Con 5 figuras del texto y 1 lámina. Véase especialmente páginas 243-246.

meno alguno — no mencione ni con una sola palabra las playas cuaternarias, tratadas aquí en los siguientes párrafos. Tampoco en la publicación clásica de Wichmann ¹ se encuentra nada al respecto. El autor, ocupado con el problema hidrológico, ha examinado detalladamente la geología de las rocas más antiguas que el Cuaternario (¿Rético?, pórfido cuarcífero ¿rético?, la Formación Patagónica infraterciaria y los Rodados Tehuelche del Terciario joven), pero no ha tenido tiempo de ocuparse de las formaciones de playa diluviales y actuales.

En abril y mayo del año 1924 fuí enviado, de parte del Museo de La Plata, por encargo de la «Comisión nacional honoraria para el estudio y captación de las mareas patagónicas, etc.», y tuve ocasión de cruzar los alrededores de San Julián, en automóvil, a pie y en bote a vela; a menudo gozaba de la compañía del jefe de trabajos de zoología en el Museo de La Plata, señor Pablo Gaggero, que me facilitó la tarea muy agradablemente. A pesar de los días de invierno, muchas veces bastante feos, con vientos fuertes y nieve, hemos podido observar algunos hechos desconocidos con respecto a los fenómenos del litoral, completando así los estudios de Wichmann.

Ya en el año 1828 se habían levantado buenas cartas marinas de la Patagonia, y fueron las únicas que, con pequeñas correcciones, estaban en uso hasta la guerra mundial ². Tal hecho me indujo a comparar los mapas antiguos con los actuales, *para ver si, a mano de ellos, pudiera constatar un cambio de la costa dentro de los últimos cien años*. El que no conoce los parajes aludidos, posiblemente construirá una emergencia de la costa (la que efectivamente ha existido), considerando las diferencias que demuestran las cartas de diez decenios de intervalo. Sin embargo, esto es imposible, *porque los mapas marítimos o topográficos más recientes no son suficientemente detallados*. Cualquiera se convence de este hecho, si, a base de ellos, inspecciona el terreno. Entonces verá que *las antiguas líneas de playa han sido dibujadas esquemáticamente por completo*, v. g., las de la península del Cabo Desengaño (al norte de San Julián) y las de las dos bahías al sur y norte de la Punta Cuevas (también al norte de San Julián). En la carta más nueva ³ aparecen cuatro respectivamente,

¹ RICARDO WICHMANN, *Observaciones geológicas en el Gran Bajo de San Julián y sus alrededores (Territorio de Santa Cruz). Estudios efectuados con el objeto de proveer agua potable al puerto de San Julian*. Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. *Boletín* n° 30, serie B (Geología). Buenos Aires, 1922. Páginas 1-34. Con láminas I-IV y 1 lámina.

² Esta base para la navegación moderna fué creada por los buques de guerra británicos *Adventure* y *Beagle*, la misma *Beagle* que se hizo conocer tanto por el segundo viaje, con Darwin a bordo.

³ «República Argentina. Hidrografía. (Hasta aquí la inscripción del escudo). Gobernación de Santa Cruz. Puerto de San Julian. Corbeta *Uruguay*. — Teniente de

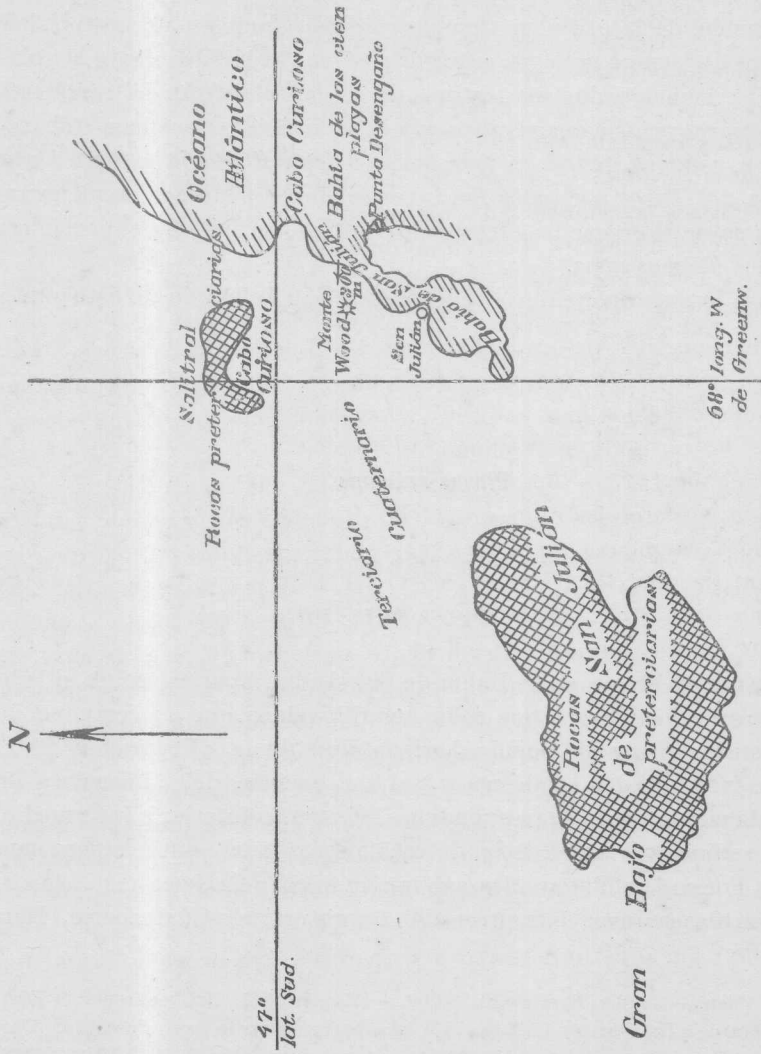


Fig. 1. — Croquis topográfico-geológico de la región de San Julián (gobernación de Santa Cruz). Escala aproximadamente de 1 : 780000. En las rocas preterciarias (rayado entrecruzado del dibujo) predomina el pórfido cuarífero; según Wichmann (*loc. cit.*, 1922, última lámina).

dos y tres líneas de playas más que en la primera ¹. Empero mucho tiempo antes de Darwin ya existían en parte treinta y cinco veces más que las que están marcadas en las cartas de aquel tiempo.

Si es cierto que por el momento podemos comprobar un cambio de la configuración de la orilla en tiempo *histórico*, también es posible hacerlo para un tiempo *geológicamente* más joven. Indudablemente las playas arriba mencionadas son testigos de *un levantamiento del continente desde el Supraterciario que perdura aún hoy día*. Sus rastros han sido reconocidos, como es sabido, *en toda la costa desde el Río de la Plata hasta la Tierra del Fuego* por todos los investigadores modernos en plena armonía, a pesar de que se ha afirmado lo contrario en ciertas publicaciones aun de los últimos años.

Veamos lo que ofrecen los alrededores de San Julián desde este punto de vista.

I

Playas antiguas

PUNTA GUIJARRO, ETC.

(Confróntese las figuras 2 y 3)

Al entrar el buque en la Bahía de San Julián aparece sobre el lado de babor una barranca larga, color amarillo claro, que se compone de capas marinas, completamente horizontales, de la «Formación Patagónica» inferior, del «Juléen» y, tal vez, encima, del «Léonéen» de Carlos Ameghino, que corresponden al Terciario inferior o intermedio. En los sedimentos pendientes de esta meseta baja que se superponen sobre la Formación Patagónica con una discordancia de erosión, consistiendo en formaciones terrestres del Supraterciario-Cuaternario, Dar-

navío D. Sáenz — 1916. [Escala] 1 : 25.000. » Edición 1917. Publicado por la División de Hidrografía, Faros y Balizas, bajo la superintendencia de la Sección C (Cartografía) Buenos Aires. II-1917 [Hoja] 34. Última corrección 11-1917-1918-5-1919-103-142-1922-57-. (En venta, por intermedio de la Sección de Hidrografía del Ministerio de Marina, calle Junín n° 950, Buenos Aires, en la casa N. H. Neilson y Cía. y Cap. A. M. Belluscio, calle Pedro Mendoza 1547-1549, Buenos Aires.

¹ «Hydrographic Office. (Inscripción del escudo). South America. Patagonia. Port San Julian. By the Officers of H. M. S. *Beagle*. 1834.» [Escala aproximadamente 1 : 38937]. [Sheet] 1292. London. Published according to Act of Parliament at the Hydrographic Office of the Admiralty August 25th 1840. Sold by J. D. Potter, Agent for the Admiralty Charts, 31 Poultry & 11 King St Tower Hill. Large corrections June 1867. Small corrections IV-77.

LAS DOS BAHÍAS AL SUR Y NORTE DE PUNTA CUEVAS

(Confróntese las figuras 4, 5 y la lámina)

Hemos aterrado en la población de San Julián, y seguimos viaje en automóvil sobre el camino carretero que corre a lo largo del borde occidental de la Bahía de San Julián, en dirección norte. Pasando por Punta Tumba ¹, llegamos al establecimiento norteamericano «Compañía Swift de La Plata, Frigorífico San Julián», que está situado unos 7 y 1/4 kilómetros (línea recta) al nornoreste de las últimas casas de San Julián, frente a Punta Guijarro, tratada en el párrafo anterior. Poco después dejamos a la derecha Punta Peña ² y la altura de 42 metros ³, y de repente — un kilómetro al norte del frigorífico — vemos a nuestros pies una extensa bahía (véase la lámina) que está interrumpida, en una distancia de dos kilómetros al norte, por la convexidad rocosa de Punta Cuevas ⁴. Más allá de esta última se ve Cabo Curioso, y, con tiempo muy claro, Cabo Dañoso (no «Donoso»). El doble golfo, delante de nuestros ojos, llega aún *arriba* del nivel del mar, hasta casi dos kilómetros tierra adentro; el arco austral avanza en dirección al Monte Wood ⁵. Esta llanura más cercana, a flor de agua, que no tenía nombre, la he denominado «Bahía de las cien Playas», un ojo geológicamente acostumbrado reconocerá al primer golpe de vista que se destacan aquí *unas cuantas líneas de playa antiguas*, concéntricas, desde el interior hacia la orilla de hoy. Están conservadas maravillosamente, arco tras arco, ora verde-grisáceo, cubierto de pasto y arbustos, ora moreno-rojizo o pardo, pelado; despiertan la ilusión de que forman la continuación de

¹ Llamada así porque allá fué enterrado, hace casi cien años, el teniente Sholl, oficial de la *Beagle*.

² Se compone de los mismos bancos duros del «Juliano» como la Punta Desengaño. (Véase la figura 3.)

³ Leoniano; Rodados Tehuelche supraterciarios; sobre la falda noreste médanos. (Véase las fig. del texto 3 y 9).

⁴ Juliano; Leoniano; Rodados Tehuelche; médanos. El Juliano, localmente, ha sido excavado en forma de cuevas, debido al oleaje de tiempos anteriores. Véase página 433.

⁵ El símbolo de San Julián, que ya hemos distinguido mucho antes de entrar al puerto y desde la población, y el cual se asemeja bastante a un volcán alto, especialmente cuando la cumbre está nevada y queda entre las nubes iluminadas rojizas por el sol, durante el crepúsculo. Fué señalado con este nombre primero en las cartas marinas inglesas, hace casi cien años. Su altura es alrededor de 300 metros sobre el nivel del mar; los cálculos varían entre 950 a 951 pies (317 m), 286, 287, 290 y 300 metros. Sus rocas pertenecen al Leoniano y a los Rodados Tehuelche. (Véase la lámina).

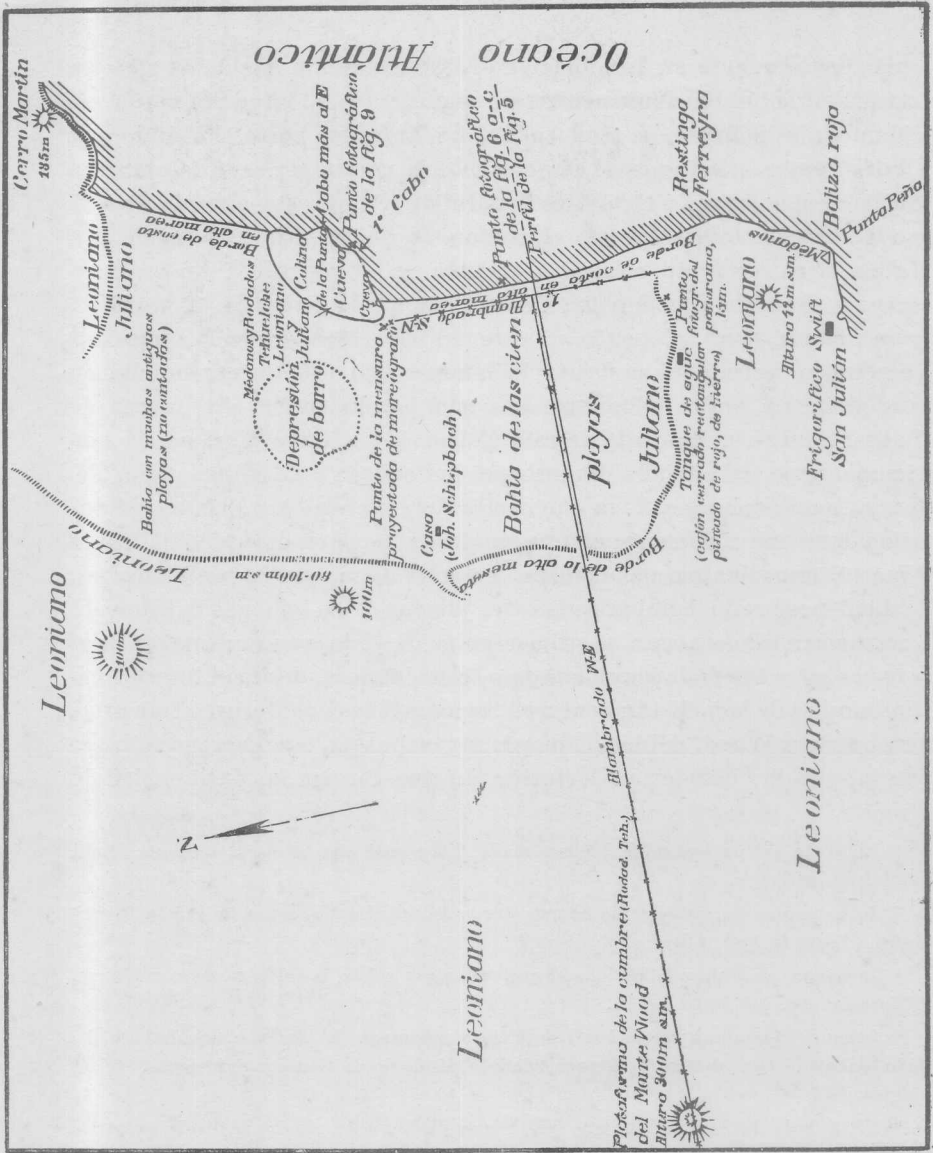


Fig. 4. — Croquis geo-morfológico de la región entre Punta Peña, el Cabo Curioso y Monte Wood, entre 7 a 16 kilómetros al NNE y 7 kilómetros al NNW respectivamente de San Julián. Escala 1 : 50000

las olas del océano Atlántico, pero mucho más alargadas y petrificadas; se asemejan también a morainas terminales. A juzgar por el mapa de la *Beagle*, no serían más que tres; según el de 1917 llegarían a cinco. Pero cuál es la sorpresa, cuando uno se baja del coche, desciende de la barranca y, desde la playa, cruza toda la anchura de este seno de antaño: *En el trecho de 1,7-1,8 kilómetros se cuentan como 103 escalones viejos*, es decir, cada 17 metros uno, término medio. *Debe ser el caso más grandioso de su género en toda la República Argentina* ¹, y hasta en toda la Tierra es sumamente raro.

Como control daré su descripción minuciosa. La línea recta recorrida una aquí el lugar de la orilla del mar infra-cuaternario, al pie del Juliano, que tiene la mayor distancia de la playa actual, con la parte más cóncava de esta última. Caminamos paralelamente al alambrado ², sobre el lado sur de éste, que conduce desde el punto más hueco de la bahía de hoy, en dirección este-oeste, pasando por el borde austral de la cima del Monte Wood. (Véase la figura 4 y

¹ Una cantidad tan elevada de terraplenes de playa y tan cerca uno del otro, no se conoce en ninguna parte de toda la costa argentina, ni nada parecido; cuando más serán unos diez. El único ejemplo en la Patagonia, del cual existe una fotografía, es el de la Bahía Solano, al norte de Comodoro Rivadavia, sobre el 45° 2/3 latitud sur. (Compárese WALTHER SCHILLER, *Estratigrafía, Tectónica y Petróleo de Comodoro Rivadavia (Chubut)*, *Anales del Museo de La Plata*, t. II, entrega 1ª, Buenos Aires, 1925; págs. 9-57. Con 11 fig. en el texto y láms. I-VII. Véase la lám. VI, fig. 2). Allí son 4 ó 5 líneas de costa, bien pronunciadas, en 4-5 kilómetros de ancho.

² El alambrado divide los terrenos que son de propiedad de la mencionada «Swift». La parte septentrional, actualmente, está arrendada al suizo, señor Johann Schüpbach, que habita también la casa, situada allá (3 km al NNW del matadero; véase la fig. del texto 4 y la lám.), la que corresponde al gerente de la compañía.

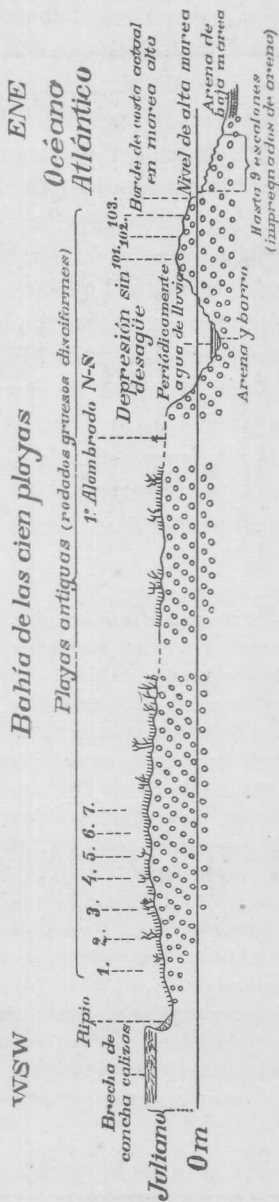


Fig. 5. — Perfil geomorfológico esquemático de la Bahía de las Cien Playas, 8 a 10 kilómetros al NNE de San Julián. Escala longitudinal aproximada 1 : 5000. Las perforaciones en los depósitos de guijarros, aun cerca de la primera playa, han dado con guijarros gruesos hasta muchos metros de profundidad.

la lámina). Entonces atravesamos *un perfil* que, naturalmente, lleva desde el litoral más moderno al más viejo, subiendo en general, suavemente hacia el interior, pero, a veces, descendiendo más o menos fuerte, sobre todo al comienzo y final. Saliendo de la costa, vemos como se elevan primero, sucesivamente cada vez más, los escalones. Pero ya después de haber recorrido menos de 100 metros se abren zanjas bastante grandes sin desagüe, centenares de metros de largo y hasta varios metros de profundidad, las que han sido estancadas por el oleaje, cuyo fondo llega, pues, hasta el nivel de la baja marea. Aquí se mantiene agua de lluvia y nieve durante días y semanas ¹, como se conoce en las marcas de nivel y en los colores más vivamente verdes del pasto ². Tierra adentro el perfil queda más de 1 y 1/2 kilómetros de extensión, bastante horizontal, subiendo cada escalón un poco. Recién los siete últimos bajan visiblemente hacia los sedimentos del Terciario inferior. El mar ha amontonado aquí los terraplenes posteriores a más altura que al comienzo. El nivel máximo de ellos es como de 8 metros sobre la playa de baja marea, y sobre alta marea alrededor de 1 y 1/2 metros.

He aquí los detalles, desde el este al oeste :

	Terraplenes
Playa actual. Entre baja y alta marea — 6 y 1/2 metros de diferencia — se destacan, a veces, 6-9 peldaños chicos.....	—
Catorce terraplenes más o menos constantes, mayormente muy largos, unos cubiertos de pasto y arbustos, pero predominantemente pelados, pardos; encierran una que otra cuenca sin desagüe; es una faja de 100 metros de ancho a contar desde la orilla hasta el alambrado que corre en dirección sud-norte, paralelamente cerca de la costa desde Punta Peña hacia Punta Cuevas, y del cual se bifurca la otra, que seguimos ahora, en ángulo recto al oeste.....	14
Cinco terraplenes, pelados, pardos, inmediatamente al oeste del alambrado sud-norte	5
Un terraplén, cubierto de vegetación.....	1
Cinco terraplenes, pelados, pardos.....	5
Un terraplén, con vegetación.....	1
Tres terraplenes, pelados, pardos.....	3
Dos terraplenes, con vegetación	2
Tres terraplenes, pelados, pardos.....	3
Un terraplén, con vegetación.....	1
Siete terraplenes, todos pelados y quemados por el sol : moreno-rojizos.	7

¹ La carta de la *Beagle* (1834) marca un verdadero arroyo, el que nace en los guijarros y muere sin desagüe.

² Parece que se filtra el agua de mar, cuando los rodados están mojados por precipitación atmosférica; a lo menos los charcos de lluvia, al poco tiempo, estaban salobres, y, varios días más tarde, amargos como el mar. Afloramientos *perennes* de agua dulce son escasos hasta grandes distancias. En la misma bahía se han hecho como ocho perforaciones poco hondas, dentro de los guijarros, que dan todas por lo menos agua algo salada.

	Terraplenes
Diez terraplenes, todos cubiertos de pasto y arbustos, el 10° delante de una casita de pozo = 1ª bomba	10
Cinco terraplenes, con vegetación, el 5° delante de la 2ª bomba.....	5
Cuatro terraplenes, con vegetación, el 4° casi a la altura de la tranquera (véase lám.) en el alambrado, al lado del cual caminamos...	4
Seis terraplenes, todos cubiertos de vegetación.....	6
Llanura, 100 metros de ancho, con mucho pasto y con arbustos ¹	—
Dos terraplenes, con vegetación, el 2° inmediatamente delante de un 2° alambrado sud-norte, más allá del cual está un gran tanque de agua, redondo, de chapas de cinc (australiano) (véase lám.)	2
Dos terraplenes, con vegetación, el 1° al oeste del tanque.....	2
Dos terraplenes, extraordinariamente grandes, pelados y moreno-rojizos.....	2
Seis terraplenes, con vegetación.....	6
Un terraplén, grande, predominantemente pelado, moreno-rojizo....	1
Dos terraplenes, con vegetación	2
Un terraplén, pelado, moreno-rojizo, en partes cubierto de vegetación.	1
Un terraplén, con vegetación.....	1
Un terraplén, con vegetación, en partes pelado, moreno-rojizo	1
Once terraplenes, con vegetación	11
Siete terraplenes, bastante borrados, con vegetación. Se bajan hacia tierra adentro.....	7
Total de terraplenes antiguos.....	103

GENERALIDADES

(Confróntese las figuras 1, 2, 3, 5, 8 y la lámina)

La descripción de las diferentes *líneas de playas antiguas*, demuestra que la *vegetación* ² no está distribuída como debería suponerse, a saber :

¹ Aquí, evidentemente, los indios han tenido, con preferencia aun a fines del siglo pasado, sus paraderos (en el idioma de los Tehuelche : *aike[n]*) — muchos nombres de lugares terminan así, en la Patagonia austral, pues se encuentran, más que en otros puntos, *raspadores*, *puntas de flecha*, etc. de piedra, luego conchillas de *bivalvos* y *caracoles* que, en parte, hay que interpretar indudablemente como *kökkenmöddinger*.

² Estepa de arbustos. Las gramíneas (especies de *Stipa?*) son áridas y escasas, sólo en suelo húmedo algo más ricas. Flores raras (*Senecio*, etc.). El arbusto más bajo es la Cola de Pichi, luego el Tomillo (*Lippia trifida?* Gay). Algo más alto crecen Mata Negra (*Verbena caroo* o *Atamisquea?*) y Mata Verde (*Lepidophyllum cupressiforme*). Hasta 1-1,50 metros alcanza el Duraznillo (*Euphorbia patagonica*), el arbusto más común de todos. Más alto aún llega el Calafate (especies de *Berberis*), cuyas frutas representan lo único comestible, para el hombre, entre los vegetales silvestres de las llanuras de la Patagonia austral. La planta más elevada, un arbusto a veces arbóreo, es el Incienso (especie de *Schinus*), que tiene hasta 4 metros de largo; se le reconoce fácil porque siempre está cubierto de miles de agallas, producidas por picaduras de insectos. El Calafate y el Incienso suministran la leña; la mejor es la

más densa en las más antiguas, y luego disminuyendo hacia las modernas, aunque presenta cambios continuos, mayormente bruscos. Después de los terraplenes más antiguos, cubiertos de vegetación, donde en los primeros se ha borrado algo el cuadro morfológico de los diferentes escalones, siguen otros, tan bien conservados y completamente pelados, como si recién se hubieran formado. (Únicamente el color *marrón* revela su edad, como veremos.) Y luego vuelven de repente, sin causa visible, fajas de pasto y arbustos, cuyos límites coinciden casi exactamente con los surecos entre dos lomas vecinas.

La *extensión longitudinal de los terraplenes* varía entre algunos metros y varios kilómetros; su *anchura* entre pocos decímetros y medio kilómetro. Vistos a vuelo de pájaro, en la dirección longitudinal, o son *cóncavos* o *convexos* (véase la fig. 2 y la lám.); el perfil transversal, casi siempre, está escalonado, elevándose los terraplenes, cuanto más viejos, generalmente cada vez más altos, u horizontalmente o arqueados *como un escudo* (véanse las figuras 3 y 5).

Diremos algunas palabras sobre los *colores de los terraplenes*. Mientras que los guijarros ruedan al alcance de las olas, *se desgastan*, por supuesto, así que se conservan siempre *frescos*. Y la humedad del mar paraliza el efecto de la insolación, evitando así la formación de una « corteza protectora ». Los colores, pues, son *abigarrados* por la mezcla de los fragmentos de roca más variados : blanco, rojo, marrón o pardo, amarillo, verde, gris, negro y manchado. Solo fuera de la zona de las altas mareas empieza a teñirse el suelo desnudo algo más uniformemente de *pardo*, debido a la formación de *limonita* como consecuencia de la colaboración *de los*

del últimamente nombrado. En este paraje, ligeramente ondulado, árido y bastante estéril viven aun hoy en libertad, en medio de las colonias, muy distantes por cierto, entre otros, los animales siguientes, muy característicos : El Cui (*Cavia australis?* Geoffr.), el Pichi (*Zaëdius ciliatus* Fisch., antes *Dasyppus minutus* Desm.), cuya carne sirve para asado. Algo más grandes son la Martineta (*Calopezus elegans* d'Orb. et Geoffr., antes *Calodromus = Eudromia (Crypturus) e.* Lafr.), que tiene un gusto exquisito, y el Zorrino (*Conepatus suffocans* Illig., antes *Mephitis patagonicus* Licht.), del cual huyen animales y hombres. Más considerable es el Zorro (*Pseudalopex Azarica* Thos. antes *Canis Azarae* (Watch.) Pr. Wied). La especie más chica del Avestruz americano (*Rhea Darwini* Gould) y el Guanaco (*Lama glama huanacus* (Mol.) Mtsch., antes *Auchenia lama* Schreb.) son los animales mayores de la región ; ambos encuéntranse en manadas ; su carne sirve de alimento para el hombre, pero raras veces se la usa. El león americano, Puma (*Felis (Uncia) concolor puma* Mol., antes *Felis concolor* L.), ya se ha retirado casi del todo hacia el oeste. Los cueros del Zorrino, Zorro, León y Guanaco embrional o recién nacido se venden como pieles. Sobre algunas lagunas dulces o salobres, bien raras, viven patos « zambullidores », (*Erisimatura*) patos silvestres y abutardas (*Chloëphaga rubidiceps* Selater, o *magellanica*), flamencos (*Phoenicopterus chilensis?*), etc. Se prescinde aquí de los animales de la playa. El indígena humano, el indio Tehuelche salvaje, ha desaparecido por completo hace decenios.

rayos solares y de la humedad, que se produce por la evaporación del mar; sin embargo, los matices primitivos, en general, están visibles aún en los terraplenes subrecientes. El cuadro no se cambia cuando el suelo se cubre de pasto y arbustos. Aparentemente, la tapa vegetal abriga contra la insolación demasiado intensa, en primer lugar, probablemente, por retener la humedad. ¿Influirá la reducción por putrefacción, suspendiendo la oxidación? Sea como sea, tenemos aquí tonos de color idénticos, abigarrados hasta pardos, a los de los rodados tehuelche terrestres del Terciario joven de las demás estepas de arbustos. Muy distinto es el proceso sobre los terraplenes *antiguos desnudos*. Allá predomina el tinte moreno-rojizo, monótono, como resultado de una *insolación*. También en este caso ha tenido lugar una *oxidación lenta*, pero más *árida*, de tal manera, que se originó un pátina cuya composición mineralógica estará *entre la limonita y la hematita*; algo de humedad, claro está, hay siempre. Mucho más escasa es la *hematita* pura; se forma, en este paraje, por *oxidación completamente seca y rápida*, como lo demuestran numerosos *fogones* que están quemados *rojos de ladrillo*¹. Llama la atención que, a menudo, en los surcos entre dos terraplenes — se entiende que en ellos yacen los cantos más gruesos — el color de los guijarros sea más pálido, sin que se reconozca una razón plausible; tal vez, podrá suponerse que allá se junte más humedad.

Con respecto al *tamaño de los rodados* se puede decir lo siguiente: Las dimensiones varían entre las de un huevo de avestruz y de pedregullo grueso, predominando empero las de huevos de gallina hasta de gaviota.

Sumamente singular, uniforme y regular es la *superficie de los guijarros*. La formación madura, a veces matemáticamente exacta, *no* representa, en 99 por ciento de los casos, *la esfera o el elipsoide de rotación*², como tal vez podría creerse, *sino un elipsoide de tres ejes* (análogo a la superficie de elasticidad del éter en un cristal ópticamente biáxico), es decir, los cantos tienen el aspecto de huevos aplastados (en general, paralelamente a la dirección del eje longitudinal). (Véase la figura 8 *a* y *b*). El que sea aficionado a coleccionar formas tan curiosas, puede cargar la mochila en poco tiempo. En ninguna parte he visto guijarros de esta clase, tan uniformemente partidos que parecen estar torneados, como en Puerto Deseado (Gob. de Santa Cruz), sobre la costa al norte y sur del Cabo Curioso y en la Bahía de San Julián. Cosa parecida, pero

¹ Parece mentira que existan allá tantos fogones, pero fácilmente se puede reconocerlos por la mancha colorada circular, en cuyo centro, muy a menudo, está un arbusto carbonizado (fuego de campamento).

² En el capítulo II: «Formaciones de playa actuales» veremos dónde abundan estos dos tipos. Prescindiendo de eso, hállanse naturalmente las *boleadoras* esféricas, del tiempo de los indios salvajes.

mucho más rara, obsérvase en la orilla del Lago Nahuel Huapí y de la vecina Laguna Fría[s] (cerca del apósis occidental del primero). Por el *aplastamiento* fuerte se distingue la mayoría de los cantos de la *playa*, comparándolos con los rodados *fluviales* ordinarios. No son justamente rodados, en el sentido literal, sino pedazos que *se han movido como tri-neos* — una vez retirado el oleaje inmediato — porque *dentro de la masa*, se desgastaban sólo por frotamiento, careciendo de la libertad del movimiento rotativo ¹. La diferencia de su superficie con respecto a la forma de los rodados tehuelche, casi siempre imperfectamente redondeados, es tan evidente que nadie puede negarla; en el último caso trátase de rodados fluviales que aun hoy día cambian de lugar, a causa de aguaceros, y son modelados por la deflación. Cantos como huevos deformados, en aquellos son rarísimos, aunque, algunos, se encuentran también a pesar de que no se efectuó una elaboración posterior de playa, como v. gr., encima de la plataforma más alta del Monte Wood, a 300 metros de altura sobre el mar.

Por fin, la *composicion litológica* ² de los cantos de terraplenes nos da razón de su procedencia. La mayor parte se compone de pórfido cuarcífero rojizo; mucho más escasas son la porfirita abigarrada, aplita blancuzca y pizarra silícea negra (semejante a basalto). Más raros aún parecen ser la diorita abigarrada, pizarra silícea amarillenta, cuarzo blanco y carneol rojo. Sumamente aislados son los trozos de ágata estriada. Llamará la atención el hecho de que no se halla pedazo alguno — o son escasísimos — de granito, obsidiana ³ y basalto, aunque afloran, en grandes extensiones, dentro de la Cordillera y el últimamente nombrado aun en las vecindades de la costa del Atlántico. Pronto veremos de qué depende eso. En cambio sorprenderá el *hallazgo aislado* de un fragmento de *serpentina*, roca que *casi no existe* en la Sud América austral; a propósito, el hallazgo es dudoso, pues se trata de una astilla de aristas vivas cuya procedencia es absolutamente problemática ⁴. Se entiende que están perfectamente redondeadas las rocas de estructura finamente homogénea; las rocas de profundidad granuladas se presentan siempre más ásperas, y lo menos perfectamente desgastados son los trozos de carneol, lo que se explica porque contienen demasiadas fisuras, de manera que a cada momento se quiebran.

¹ Claro está que este tipo se encuentra también en ríos someros de corriente suave; allí el oleaje produce en la orilla condiciones análogas a las de la playa de mar.

² No pretendo hacer aquí una enumeración completa y petrográficamente exacta.

³ He encontrado de esta roca astillas con aristas vivas; parecen, empero, trabajadas y traídas por los indios.

⁴ ¿Por qué no puede haber sido transportada por intervención del hombre? Debido a una ironía de la suerte. se me extravió justamente *esta* muestra, y ninguna otra de toda mi colección.

Ahora bien, ¿de dónde han venido estos guijarros? Para esta pregunta no habrá más que una contestación: Desde el oeste, y casi exclusivamente de la Cordillera. En la misma costa no se conocen afloramientos, tampoco al norte y sur, prescindiendo del pórfido cuarcífero en el norte. Así que deberían ser rodados tehuelche elaborados. Hay, empero, un hecho que no admite esta suposición: son *Aquellos* hasta grandes distancias, en general, *mucho más chicos* que los guijarros de los terraplenes, un problema que *no está resuelto* aún. — En cuanto puedo ver, queda casi una sola posibilidad: Creer que *la mayor parte de estos últimos haya sido amontonada*, traída por las olas desde las desembocaduras de los ríos en el norte y sur. Los cursos de agua más cercanos que hay que tomar en cuenta, son el río Chubut (retirado 800 km) y el río Santa Cruz-río Chico (150 km de distancia). Pues los lechos, marcados en el Gran Atlas Geográfico de Stieler (Gotha, 1909) como situados entre aquellos dos, del río Seco (¡nombre significativo!) = río Bajo y del río Salado no harán ningún papel al respecto, en parte porque casi siempre llevan poca agua o nada, en parte porque al parecer, no alcanzan la Cordillera. Por mis propios ojos no los conozco. El río Deseado (200 km distante de la playa en cuestión), a lo menos hoy día, es un arroyo de muy poco caudal. — Otra dificultad es *explicar la ausencia de granito, obsidiana y basalto* entre los cantos de terraplén. Esto tendrá su razón porque dichas rocas, en general, son jóvenes, respectivamente porque los lacolitos grano-dioríticos del Terciario fueron cortados relativamente tarde por la erosión. De todas maneras llegaban sólo en los últimos tiempos, o todavía no, hasta la costa. En cuanto a la obsidiana es posible, además, que por quebrarse siempre demasiado fácilmente, no se encuentre entre las rocas resistentes ¹.

Una categoría especial de guijarros de playa son pórfidos cuarcíferos con sus tobas, como también pizarras silíceas — los primeros en gran cantidad — que se caracterizan por su *tamaño extraordinario*, hasta de una cabeza, y por *desgaste imperfecto*. Dan la impresión de procedencia cercana. El que, pues, conoce el Salitral del Cabo Curioso ², 10 kilómetros al noroeste de la «Bahía de las 100 Playas», y el Gran Bajo de San Julián, 35 kilómetros al sudoeste de la misma bahía, y examina los cantos recién mencionados, se convencerá, seguramente, que hay que considerar sólo *estas cuencas gigantes* como lugares de procedencia, de tal modo que habrán existido valles que *llegaban hasta la costa* ³. Me faltó el tiempo para investigar si está justificada la afirmación de

¹ Véase la nota 2 en la página 426.

² En el Atlas de Stieler dice: «Lag[una] Grande».

³ Esto comprueba que las cuencas no se han formado preferentemente por deflación, como dice Wichmann (*loc. cit.*, 1922, pág. 19), sino por erosión fluvial.

Hatcher ¹ que el río Chico ² corría antes por el Gran Bajo, mientras que entra hoy en el embudo del estuario del río Santa Cruz. En todo caso, significa un error si en el Atlas de Stieler está dibujado un arroyo que desemboca en la Bahía de San Julián, el «Río de Juan Serrano»: el Bajo, *actualmente*, está *sin desagüe* (en parte es *una depresión geográfica genuina*). La misma cosa tenemos en el Salitral de Cabo Curioso. Y sin embargo, antes, las rocas del uno tanto como del otro han sido transportadas hasta la orilla del mar. Podría suponerse que hubiera intervenido un cierre de valle por conos de deyección; pero en realidad se trata de un *levantamiento de una barra continental*, como veremos en el capítulo IV, «Levantamiento indiscutible de la costa cerca de San Julián».

II

Formaciones de playa actuales

PUNTA PEÑA HASTA MÁS ALLÁ DE CABO CURIOSO

(Confróntese las figuras 6, 7 y 8)

Los depósitos de playa actuales son distintos esencialmente de los viejos que nos han sido conservados. Sin duda, los recién nombrados eran completamente iguales, cuando ellos mismos formaban la playa, cada terraplén a su tiempo; pero luego se modificaban.

Primero, los *colores* difieren notablemente, lo que ya hemos visto en la página 424: son frescos, múltiples, mientras que los matices amarillos, pardos y marrones casi no hacen aún ningún papel; es decir, aquí los guijarros dejan ver sus tintes naturales que aparecen naturalmente mucho más vivos y brillantes, por estar mojados, que cuando estarían secos.

¹ J[OHN] B[ELL] HATCHER, *Narrative of the Expeditions Geography of Southern Patagonia*. J. Pierpont Morgan Publication Fund. *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia 1896-1899*. Volume I. Princeton N. J., Stuttgart, 1903. Páginas VII-X (William B[erryman] Scott), XI-XVI, 1-314. Con 2 figuras en el texto y 27 láminas. Véase páginas 224-225, 242-243.

² Hay varios «ríos Chicos» en la Patagonia. Los más conocidos son el afluente izquierdo, denominado así, del río Chubut superior, el brazo derecho (generalmente seco), de nombre idéntico, del río Chubut inferior, el izquierdo (a pesar de su nombre, bien considerable; es el de que se trata aquí) del río Santa Cruz inferior, el derecho del río Coyle y el derecho del río Gallegos inferior. El tributario derecho del río Chubut inferior es el que hace, en las publicaciones paleontológicas, el papel más importante; no es el izquierdo del curso superior del mismo río. /

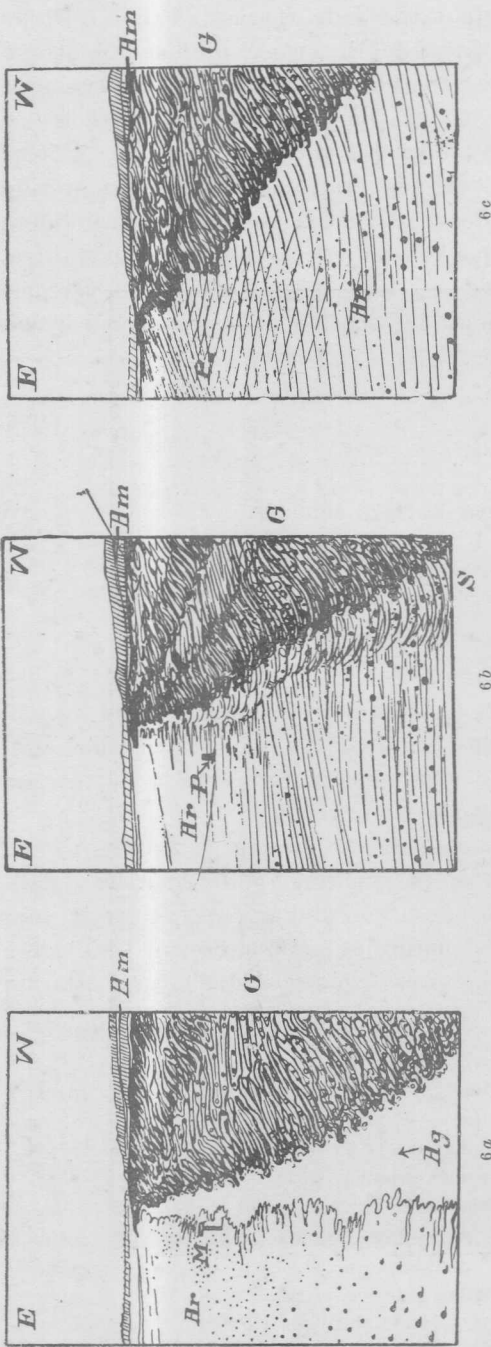
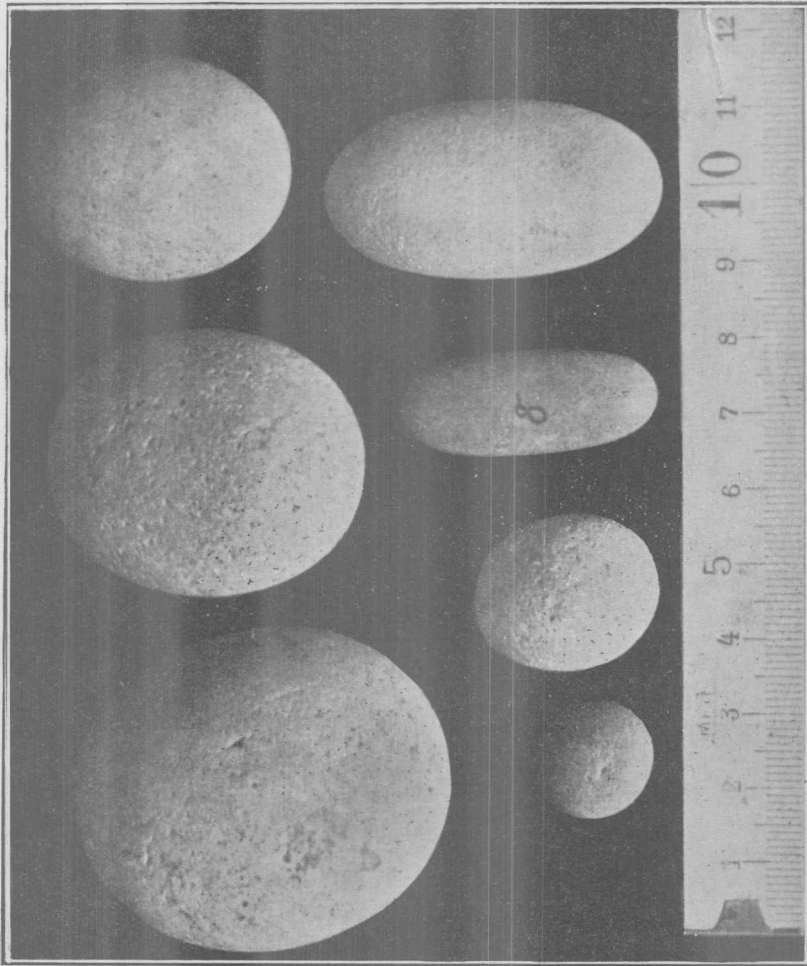


Fig. 6. — Tres dibujos, según fotografías, de un mismo lugar de la playa situado a unos 800 metros al sur de Punta Cuevas y a unos 9 kilómetros al NNE de San Julián; mirando en dirección al sur.

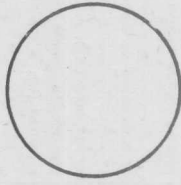
En 6a, como consecuencia del refujo de la marea (nivel mayor de ésta en *Am*), se forma delante del borde frontal de los guijarros (*G*) una zanja de agua (*Ag*) en la arena de la playa durante la bajamar (*Ab*), y cuando el mar baja más aún, el arroyuelo desagua hacia el sur. Al mismo tiempo que desciende el nivel del agua en la zanja, se desliza la arena de entre los guijarros, y con ésta también muchos rodados. A la izquierda, en la arena de la playa (*Ap*), se ve dregullo y rodados redondos como esferas o huecos (véase la figura 7a y b), mientras que los cantos de los terraplenes (*G*) son aplastados (como en la figura 8a y b). *M* es un martillo, colocado a la distancia de 1,7 metros (= anchura intermedia de la zanja *Ag*) desde el borde de los cantos (*G*). Vista tomada con baja marea el 22. V. 1924, a 15 ¹/₄ horas.

En 6b se presenta el mismo cuadro, 19 horas más tarde. El surco (*S = Ag*) ya se ha estrechado considerablemente, a causa de la arena deslizada de los terraplenes. En *P* es un palo colocado en el mismo punto del martillo (*M*) del dibujo anterior. Vista sacada, con marea muy baja, el 23. V. 1924, a las 10 ¹/₄ horas. En 6c se presenta el mismo cuadro, 3 X 24 horas más tarde que en 6b. El sulco (*S*) ha desaparecido, aplanado por completo. Parece raro que el palo (*P*) dista, evidentemente, algo más del borde de terraplén que en la figura 6b. No cabe otra explicación de esto que la de que se hayan hundido los rodados juntamente con la arena en el lecho reseco (*Ag* en 6a, y *S* en 6b), de tal modo que el borde se ha retirado. Vista tomada con marea muy baja, el 26. V. 1924, a las 10 ¹/₂ horas. Hay que mencionar que después — por lo menos en el intervalo desde el 26. V., a las 10 ¹/₂, hasta el 29. V., a las 11 — las mareas no han tocado el palo *P*, pues las señales, dibujadas por mí en la arena, durante este tiempo habían quedado intactas. (Más tarde no he vuelto al lugar).



7 a

Fig. 7. — Cantos de playa rotados del Cuaternario, de tamaño natural, raras veces esféricos, comúnmente *ovales* o sea, cuando menos, con corte transversal circular. Casi todos proceden del frente del último terraplén, es decir, de la zona de oleaje del Atlántico. Siendo rocas eruptivas, pizarras silíceas, cuarzo, calcedonia, en su mayoría proceden de la Cordillera. Lugares del hallazgo: desde Punta Peña a Punta Cuevas, entre 7 y 10 kilómetros al NNE de San Julián. Los gujarras fotografiados se conservan en las colecciones del Instituto mineralógico-geológico del Politécnico de Braunschweig; la fotografía fué tomada del lado normal al diámetro mayor de los gujarras.



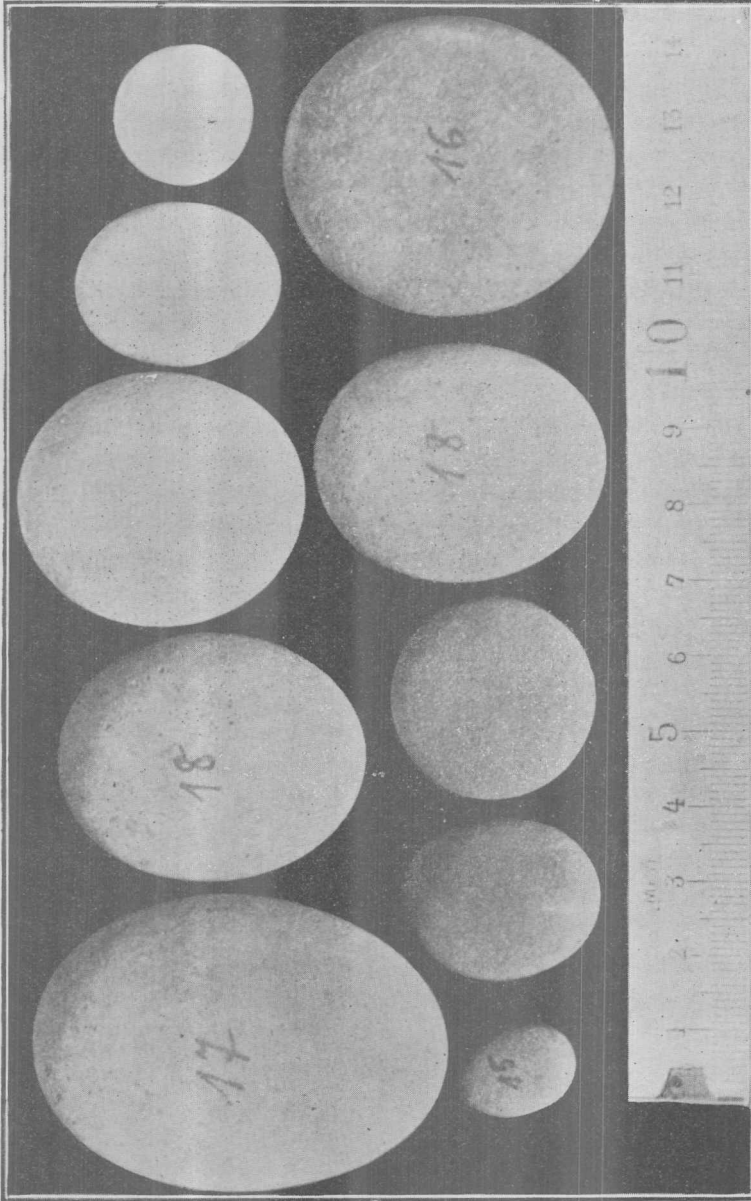
7 b

Se demuestra aquí la forma circular dibujada del corte transversal de uno de estos gujarras.



8b

Corte transversal dibujado. Es también casi siempre elíptico, como los cortes longitudinales.



8a

Fig. 8. — Cantos de playa rotados del Cuaternario, de tamaño natural, en parte como discos = esferas aplanadas o elipsoides de rotación, aplastados en dirección al eje, pero generalmente como discos estrados = *elipsoides deformados* en dirección vertical al eje de rotación; es decir: estos rotados están posteriormente *desgastados por fricción en la masa*, y por consiguiente achatados. Constituyen los viejos y nuevos terraplenes, en todo caso están casi siempre *fuera* del alcance de las olas del Atlántico. Rocas: como en la figura 7. Lugares de hallazgo: Punta Peña y Punta Cuevas, entre 7 y 10 kilómetros al NNE de San Julián. Los guijarros originales se conservan en las colecciones del Instituto mineralógico-geológico de Braunschweig; la fotografía fué tomada del lado normal a los dos diámetros mayores.

El *tamaño* de los cantos actuales de la costa es, como se entiende, el de los viejos, aunque teóricamente en parte una idea más chico, considerando que muchos representan los anteriores nuevamente elaborados, que han estado más tiempo sufriendo los efectos del frotamiento; en parte debe ser poquito más grande, porque siempre se agrega nuevo material por ríos como el Chubut al norte y el Santa Cruz-Chico al sur.

Luego, bien distinta es la *forma* de los modernos. Mientras que, tierra adentro los discos pardos o marrones, alargados, dejan atrás todas otras modificaciones, podemos hacer, inmediatamente en el borde frontal del último terraplén una colección de «huevos de Pascua» pétreos y de muchos colores (véase la fig. 7 a), a más de los cantos achatados. Son tan redondos porque el oleaje los mueve, tronando, como en un remolino, de manera que en este caso son *verdaderos rodados*. (Parece curioso que las variedades esféricas son mucho más escasas que las oblongas, mientras que abundan en los arroyos y ríos). Sólo cuando se retiran definitivamente las olas de las altas y bajas mareas, a consecuencia de rellenamiento del fondo (véase pág. 429) y del levantamiento del suelo (ver pág. 433), queda sólo una fluctuación de los terraplenes, por la cual se desgastan los cantos, *frotándose en la masa*, claro está, únicamente dentro de la zona de influencia de las olas, hasta que un día se acaba también esto.

Otra cualidad que caracteriza los amontonamientos modernos de la playa, es que están impregnados de *arena*. En los antiguos, ésta se ha hundido poco a poco a mayores profundidades, debido a las caídas de lluvia. En cambio, destapando superficialmente el último terraplén, ya se encuentra una masa de arena en la cual están envueltos los cantos gruesos. Ella se introduce, naturalmente, por las olas de alta marea. Al sur de Punta Cuevas se observa la siguiente *circulación periódica de la arena*: 1° La arena es lanzada por entre los guijarros, cuando sube la marea; 2° Durante el reflujo se excava una zanja sobre el borde exterior del terraplén, en la arena de bajamar; 3° Hundiéndose el nivel del agua aun más, desaguará la zanja rellena (véase la figura 6 a); 4° Conforme que ésta se vacía, entra, deslizándose, la arena mojada de la falda y aplanan el surco en menos de una hora; también muchos rodados gruesos caen con ella (figura 6 b). En caso que no se interrumpa este proceso por una nueva creciente, sale más arena, de manera que el suelo se levanta (figura 6 c).

III

Rellenamiento actual del fondo somero

BAHÍA AL SUR DE PUNTA CUEVAS

(Confróntese las figuras 9 y 10)

El 22 de mayo de 1924 el nivel de la marea alta era tal que la arena de bajamar, *en toda la bahía* desde Punta Cuevas al sur, *estaba cubierta* por lo menos de un metro *de agua*. Esto queda comprobado por la figura 6a, cuyo negativo ha sido sacado al bajar la marea, a las 15,15 horas. El 26 de mayo, a las 10,30 de la mañana, tomé la vista de la figura del texto 6c; en esta ocasión excavé la arena, al lado de la estaca visible en el dibujo. El día 29 de mayo, a las 11 horas, o sea *después de seis altas mareas*, las impresiones en el suelo estaban intactas aún, es decir, *el agua no había alcanzado la altura normal de las altas mareas ni una sola vez, en el plazo de tres días como mínimo*. Esto correspondía aproximadamente a los informes que habían sido publicados ya en el año anterior ¹. Además, durante aquellos días reinaba una brisa fuerte y constante desde el oeste, la que influía seguramente sobre el nivel de agua tan bajo. En esta ocasión la arena de los médanos y de la playa fué llevada hacia el este al mar, en nubes espesas que cubrían el suelo hasta la altura de las rodillas ²; aun pedregullo del es-

¹ Según las *Tablas de Marea para 1924* (República Argentina, Ministerio de Marina, Buenos Aires. 376 662. Talleres s. a. Casa Jacobo Peuser, Ltda. 1923. Pág. 1-191) (no están contadas bien: entre la pág. 14 y la 158 sólo son 129 págs.). En venta, por intermedio de la sección Hidrografía del Ministerio de Marina, calle Junín 950, Bs. As., en la casa Neilson y Cía. y Belluscio, Pedro Mendoza 1547-1549, Bs. As.. Véase pág. 107), el nivel más alto del mar en aquel intervalo era: desde el 26 de mayo temprano hasta el 29 de dicho mes al medio día sólo 21 pies = 6,4 metros sobre el cero normal de la carta náutica argentina de 1917 (véase pág. 414, nota 3), mientras que el 22 de dicho mes a las 13,45 habían sido 23,8 pies = 7 y 1/4m, o sean 2,8 pies = 0,85 metros más arriba del nivel de varios días después. (La hora adoptada es la del cuarto huso internacional, a saber cuatro horas al oeste o 60° al oeste de Greenwich, hora oficial. Dicho sea de paso que la diferencia normal entre baja y alta marea es como de 6,4 metros de altura, según comunicación oral del ingeniero Carlos Mariano Cricco, que ha efectuado mensuras exactas al respecto.

² La arena de bajamar se compone casi exclusivamente de granitos de cuarzo y calcedonia, además de un metal negro fuertemente magnético, así que será magnetita y tal vez ilménita. La playa, en estos días estaba negra de estos últimos óxidos, como fuliginosa, porque la arena silícea clara había sido soplada.

pesor de una avellana avanzó lentamente desde el frente del terraplén más moderno, sobre la playa. Se admitirá que debe rellenarse el fondo de mar, subiendo su nivel, cuando el proceso mencionado sigue así durante

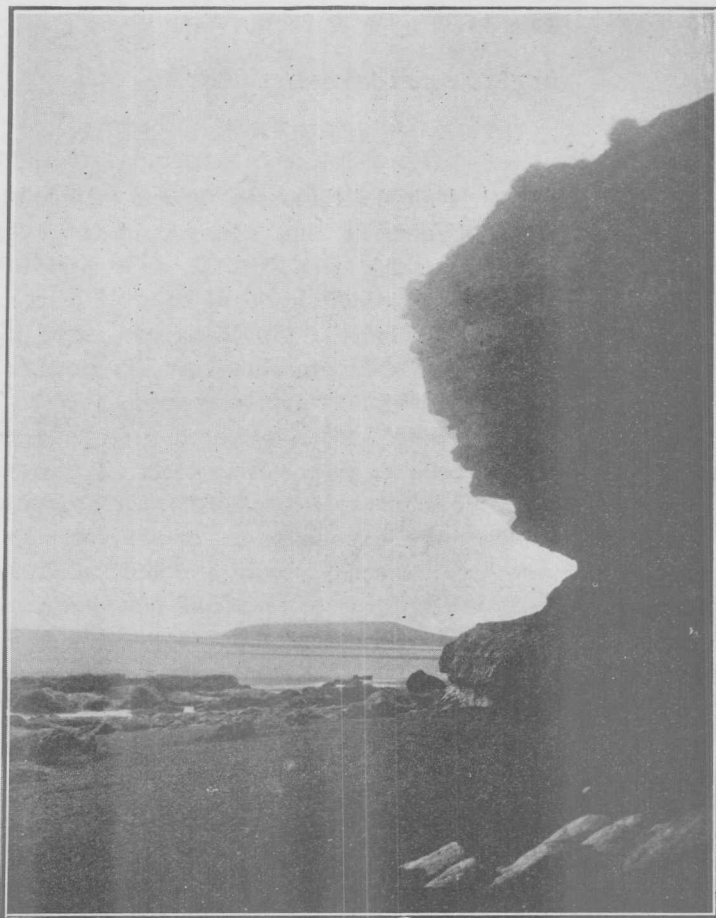


Fig. 9. — Fotografía del acantilado en el primer promontorio, desde el sur, de Punta Cuevas, 10 kilómetros al NNE de San Julián; mirando al sur. Delante, a la derecha, la barranca que demuestra el perfil natural (fig. 10) de la Formación Patagónica (Terciario inferior), con el surco de oleaje, o sea garganta, en el banco duro número IV, la cual hoy día, a causa de un levantamiento de la costa, está arriba de las mareas. En el fondo: la «Altura 42 metros» cerca de Punta Peña. Fotografía sacada durante la marea muy baja, el 26. V. 1924, a las 11¹⁰ horas.

cierto tiempo — a veces semanas enteras. Será difícil que *el mar* devuelva mucho de lo que devora; en otras palabras, *tiene que retroceder* no sólo periódica, sino también *definitivamente* — siempre en el supuesto que la costa no se hunda (véase el capítulo siguiente).

IV

Levantamiento indiscutible de la costa cerca de San Julián
en la bahía al sur de Punta Cuevas

(Confróntese las figuras 9, 10 y la lámina final)

El rellenamiento del suelo, recién tratado en el párrafo anterior, difícilmente bastaría para justificar la aparición de ciento y tantos terraplenes de playa; sobre todo si bien puede volar la arena, no se puede suponer esto de los grandes guijarros. Una sedimentación inmediata por ríos es imposible, como hemos visto, pues hoy en día no existe ningún lecho de arroyo o río, hasta grandes distancias, que alcance la costa del Atlántico. No se ha comprobado tampoco, si basta, a tal efecto, el movimiento de las olas para transportar cantidades suficientes desde la boca de los ríos Chubut o Santa Cruz-Chico. En cambio, sería una explicación bien plausible suponer un *levantamiento del suelo*. Esta hipótesis queda apoyada por un hecho ya conocido: *si los pórfidos cuarcíferos, etc., del Salitral y Gran Bajo llegaban antes hasta la orilla del mar*, por vía fluvial, y hoy no, *debe haberse producido un estancamiento moderno* que

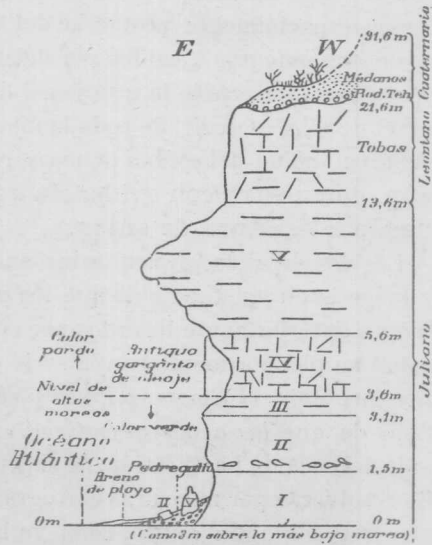


Fig. 10. — Perfil geo-morfológico de Punta Cuevas. Este dibujo puede considerarse como un sobrecrequis de la fotografía de la figura 9. Escala vertical 1 : 224. Las capas V del Juliano y del Leoniano han sido reducidas a la mitad del espesor que les corresponde en esta proporción.

se explicaría, fácilmente, por un alzamiento de la costa. Para resolver este problema, son indispensable un levantamiento topográfico exacto y un examen morfológico. Pero *hay otra circunstancia que no admite error*: la fotografía de la figura 9 deja ver el perfil natural, geo-como morfológico, de la Formación Patagónica basal. Lo que tiene interés, en este acantilado, para la cuestión al respecto, es el *surco* («garganta») *producido por sublavado del oleaje*, que está excavado en un banco duro del Juliano y situado arriba del nivel de las más altas mareas. Dicha faja cóncava *ya hace tiempo que no ha sido lamida por*

las olas. Lo comprueban dos hechos que pueden interpretarse sólo de dos maneras :

1ª El color pardo de la cinta hueca. Pues, desde abajo hasta el nivel que está todavía *cubierto por las altas mareas*, todo el zócalo de la Formación Patagónica está teñido de *verdoso*, porque el agua del mar, químicamente inactiva, protege contra la descomposición al FeO contenido en la arenisca (tal vez como glauconita); seguramente, el mismo movimiento de las olas conserva en estado fresco las rocas, como lo hace también un ventisquero. Por el contrario, las capas que quedan *siempre a flor de agua*, se han cubierto de una pátina de *limonita* ;

2ª En el sobrecroquis de la lámina se ve marcada la entrada de la cueva ¹ que ha motivado el nombre de Punta Cuevas. Representa un hueco especialmente profundo del surco de oleaje. Los escombros de desmoronamientos ², caídos por delante de su entrada hace muchos años, y que han clausurado la gruta casi del todo, están exactamente al mismo nivel de ella, es decir, de toda la faja cóncava. El ripio es tan flojo que *la primera subida del océano lo arrasaría*. El hecho de que esté intacto aún, demuestra con evidencia que las olas, actualmente, ya no llegan a la altura de antes.

Los dos detalles que acabo de mencionar, en cuanto al surco de mareas, y luego la circunstancia de que los rodados de pórfido cuarcífero vecino fueran anteriormente llevados por vía acuática hasta el litoral, y hoy no, están en plena armonía con la serie de observaciones hechas concordantemente *entre el Río de la Plata y el cabo Hoorn*. Todas llevan al resultado de que *las aguas argentinas, en el Cuaternario moderno, han emergido* del océano. La cuestión, de si perdurara aún esta tendencia, sólo puede resolverse por mensuras cartográficas minuciosas; los mapas actuales no ofrecen ningún apoyo, como ya hemos visto. Para este fin se prestaría la esquina sudoeste del peñón de Punta Cuevas (ver la figura 4 y la lámina final). Es probable que, dentro de un decenio, se pueda ya constatar una pequeña oscilación del nivel.

Como complemento de lo precedente he aquí *la estratigrafía del acantilado de la figura 10* que tan curioso sulco o garganta presenta a la vista del visitante de esta singular región :

¹ Muy cerca de la esquina sudoeste de la cúpula rocosa.

² Producidos por los tobas migajosas del Leoniano; de vez en cuando se repiten los derrumbes. Como a los habitantes de San Julián y de los alrededores esta glorieta sirve de lugar de excursión y de bailes, he avisado a la policía del pueblo para que llame la atención de los colonos sobre el peligro, pues, un día, toda la cueva estará tapada.

Cuaternario (invisible en la fig. 9) :

Médanos, gris-amarillento hasta pardo, de arena, de toba (Leoniano), y de brecha de conchas de cal.

Rodados Tehuelche elaborados.

Espesor, calculado a ojo, 2 a 10 metros.

Leoniano (invisible en la fig. 9) :

Tobas blancuzcas amarillentas, friables, produciendo pequeños derrumbes (v. gr. en la entrada de la cueva, cerca de la esquina sudoeste del peñón de Punta Cuevas; véase la fig. 4 y la lámina).

Espesor, calculado a ojo, más o menos 8 metros.

Juliano :

V. Brecha de conchas calizas, arenosa, con varios bancos, de más o menos 10 a 20 centímetros, de ostras (gran *Ostrea Hatcheri*, etc.) y otros bivalvos.

Fuertemente *sobrependiente*.

Espesor, calculado a ojo, 8 metros.

IV. Tobas arenosas pardas oscuras, con fisuras predominantemente horizontales y verticales (aspecto de muros de cíclopes); estas últimas, en parte, rellenadas de yeso (« vidrio de María », de varios milímetros de espesor, fibrosa, cuando se rompe, verticalmente con la grieta); bancos de conchas aislados. Capas basales con muchos individuos de *Turbo?* cubierto de *briozorios*¹, etc.

Este banco forma la faja *cóncava*² con la cueva mencionada.

Espesor, calculado a ojo, más o menos 2 metros.

Hasta aquí, pero *sólo hasta el pie* de la « garganta », llega actualmente la marea más alta; abajo, el color de las rocas es *verdoso*, y arriba *pardó*.

¹ No sé si este *Turbo con briozonios?* sea un fósil de guía. De todos modos es digno de ser mencionado el hecho de que, v. gr., en Comodoro Rivadavia (375 km al norte) tenemos tal horizonte en la misma altura topográfica aproximadamente, a saber: uno a tres metros sobre la alta marea. (Véase SCHILLER, *loc. cit.*, pág. 34). (Como al norte de Comodoro Rivadavia las capas están algo estorbadas, debido a la formación de cúpulas tectónicas, se elevan realmente unos cuantos metros más arriba).

² El sulco de oleaje en Punta Peña se encuentra todavía al alcance de las altas mareas (ver la fig. 3). No se puede negar, sin embargo, que también aquí se ha levantado la costa (véase el croquis y perfil de Punta Guijarro, figs. 2 y 3). De manera que la « garganta » más vieja debe haber desaparecido por desmoronamiento de las capas pendientes, quizá más blandas. La ausencia del surco actual en Punta Cuevas se explicaría por el oleaje más débil (?) de hoy (mientras que su fuerza, en la entrada de Punta Peña tiene mala fama); es decir: el agua no ha trabajado durante el tiempo necesario en el nuevo nivel.

III. Arenisca tobácea gris verdosa (como el n° II), con muchas conchillas. En las capas superiores: *Turritella ambulacrum* (abundante), *Magellania patagonica* y otros braquiópodos, briozoarios. En la base: con grandes colonias de briozoarios numerosos.

Banco prominente. Espesor, medido con cinta métrica, 0,5 metro.

II. Arenisca tobácea gris verdosa (como el n° III) conchífera. En la base: concreciones hasta de 1 metro de largo y 0,20 de espesor (¿en parte rellenos de pozos?), con costra limonítica o sea toba o arenisca tobácea (en estado fresco gris clara) con agujitas y discos de sarcoma, microscópicamente chicos, silicificados, de ¿espónjas? ¹.

Espesor, medido con cinta métrica, 1,6 metros.

Entre I y II, más o menos, se intercala la «lignita» del Cabo Curioso.

Juliano:

I. Tobas finamente arenosas gris-verdosas oscuras, con sedimentación cruciforme. En la parte superior con ¿rellenamiento de pozos? gris-claros, parecidos a concreciones de arenisca tobácea, conchífera, de grano más grueso, que ya será el n° II. Por la humedad de la alta marea esta capa es dura, pero pastosa; secándose se deshace. *Sin fósiles*. Está cortada por grietas, a menudo largas (dirección NE-SW, con inclinación vertical).

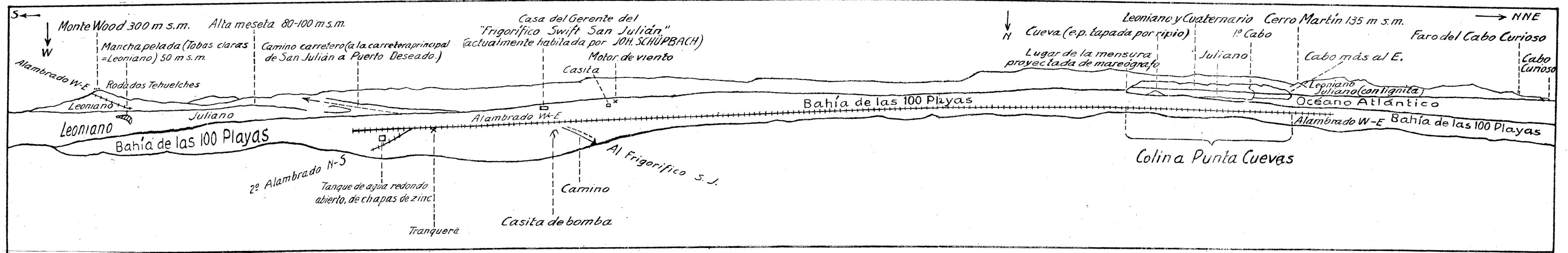
Medidos con cinta métrica, afloran 1,5 metros sobre baja marea.

Desde las altas mareas — límite superior del n° III — hasta el pie de las rocas — n° I — son 3,6 metros; para el nivel de las mareas bajas faltan 2,8 metros que quedan representados por el declive de la playa yuxtapuesta de guijarros medianos y chicos, arena, barro.

ADVERTENCIA. — Los dibujos de las figuras 1-6 a-c, 7 b, 8 b, 10 y el sobrecroquis de la lámina han sido efectuados por los señores cand. arch. Walter Deissner, en Braunschweig, Manuel Penido y Carlos H. Trémouilles, estos dos en La Plata; las fotografías de las figuras 7 a y 8 a fueron hechas por el señor Deissner.

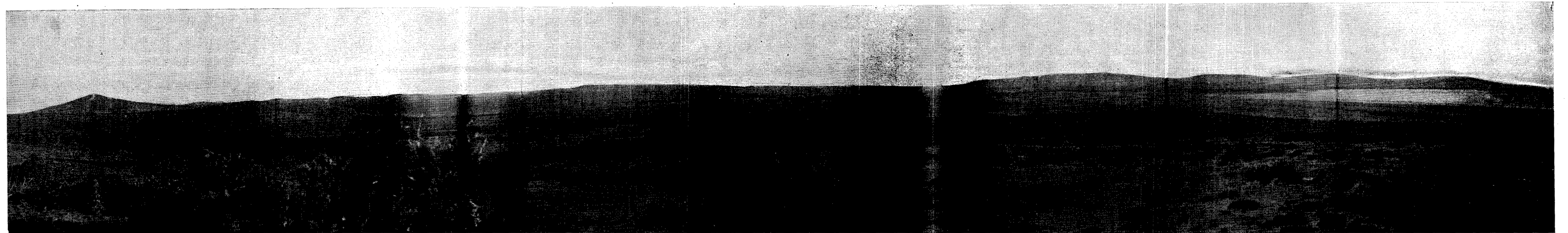
Braunschweig (Alemania), el 1° de febrero de 1925.

¹ Según comunicación verbal preliminar del profesor doctor Ernst Stolley.



PANORAMA DE LA « BAHÍA DE LAS CIEN PLAYAS »

OCHO A DIEZ KILÓMETROS AL NNE DE SAN JULIÁN



ADVERTENCIA. — En este sector panorámico, compuesto de tres placas de 13 x 18 centímetros, falta entre la tercera de la izquierda y la del medio una faja vertical de dos centímetros aproximadamente de ancho, que ha sido disimulada para la debida función de dichas placas