

Evolución geológica de la Depresión Salina Grande, Desierto de Sechura; estudio preliminar

José GUEVARA¹ Luc ORTLIEB² José MACHARE³

Introducción

Entre los rasgos morfológicos mayores del Desierto de Sechura, destacan los amplios "tablazos" que fueron formados durante transgresiones cuaternarias repetidas (terrazas marinas) y una serie de depresiones topográficas, de formas y orígenes variados (Fig. 1A). Se distinguen depresiones interiores, que han estado conectadas con el mar durante el Holoceno y otras propiamente continentales y endorréicas. Las primeras están conectadas con las llanuras litorales que se extienden en el sur del Desierto de Sechura, detrás del cordón litoral reciente: es el caso de un sistema de depresiones alargadas N-S (Ñamuc, Zapallal y Ramón, Fig. 1A). En la segunda categoría de depresiones, de tipo endorréico, resalta la de Salina Grande que mide 15 km de diámetro y unos 40 m de profundidad promedio (Figs. 1A y 2). Este rasgo morfológico mayor había llamado la atención de algunos geólogos (Smith, 1955, 1963; Collin-Delavaud, 1969; Sébrier, 1978; Caldas et al., 1980), pero últimamente ha suscitado nuevas perspectivas en relación con la posibilidad que, por su morfología, haya registrado los períodos de fuerte pluviosidad del pasado reciente en el Desierto de Sechura (Macharé et al., 1989, 1990; Macharé & Ortlieb, 1989, 1990). Para tal fin, se está realizando un estudio sobre la evolución reciente de la depresión, que involucra un trabajo de fotogeología (aerofotos 1/30,000), análisis de documentos inéditos (MineroPerú, Minera Bayovar S.A.), y observaciones de campo mediante perforaciones, levantamiento de secciones y muestreos.

Geología y morfología de la depresión Salina Grande y alrededores

Marco geológico

La cuenca terciaria de Sechura se halla entre un pequeño remanente septentrional de la Cordillera de la Costa, el macizo de Illescas, y el piedemonte de los Andes del norte peruano. Durante el Pleistoceno, esta cuenca ha sido invadida varias veces por el mar, lo que explica la predominancia de las geoformas horizontales (tablazos).

La Depresión Salina Grande ha sido excavada en dos formaciones miocenas de la Cuenca de Sechura: Fm. Zapallal y Fm. Miramar. La formación de la depresión se inició después de una abrasión marina cuaternaria tentativamente correlacionada con uno de los dos tablazos principales del

-
- (1) Lab. de Fotogeología, Facultad de Geología, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria, s/n, Lima
 - (2) Mission ORSTOM au Pérou (Inst. Franç. Rech. Scient. Dével. en Coop.), Apartado 18-1209, Lima 18, Peru
 - (3) Instituto Geofísico del Perú, Apartado 3747, Lima 100, Peru.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 34.902 ex 1

Cpte : B.M

499

PGT 24 OCT. 1991

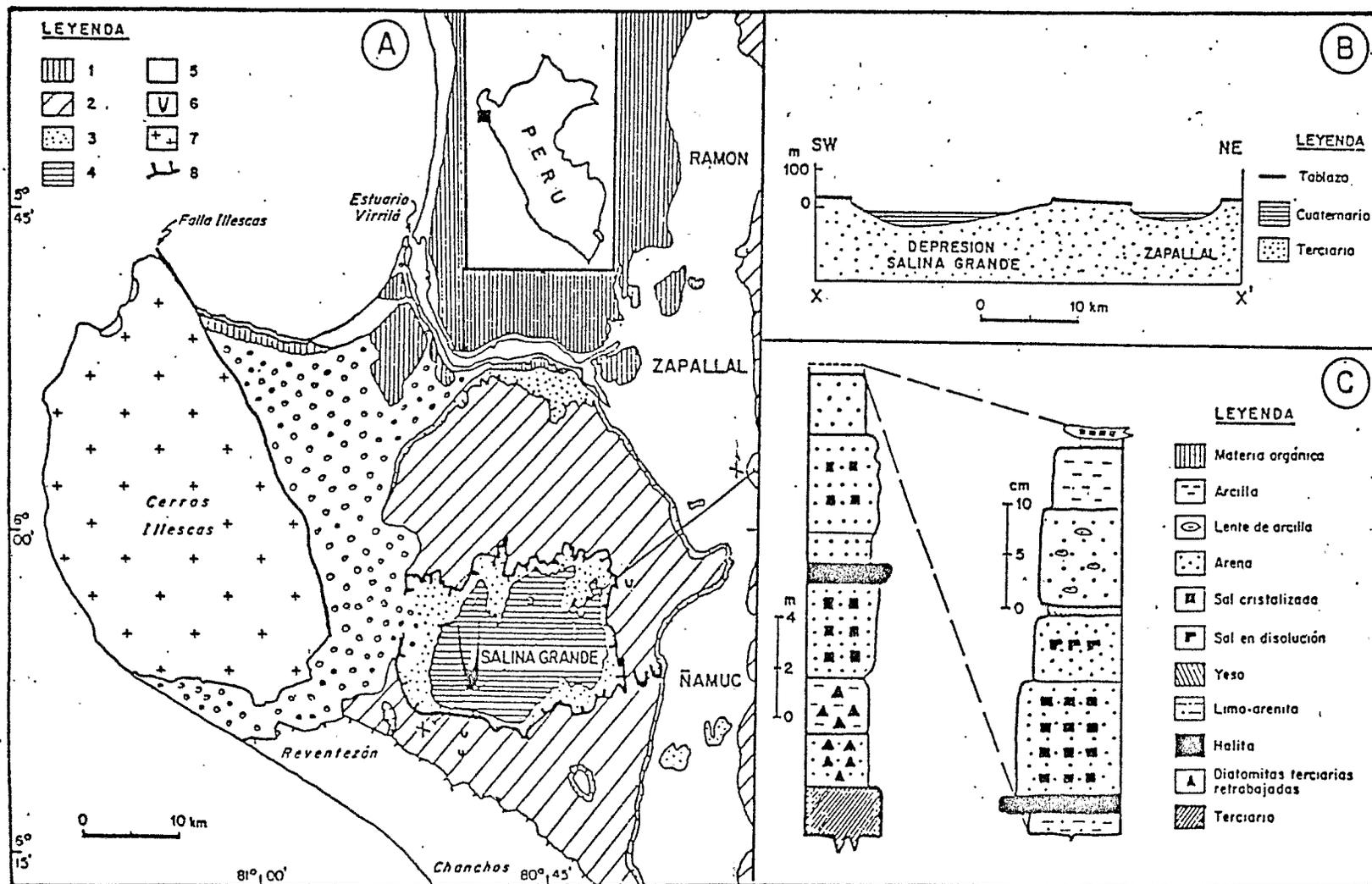


Fig. 1.- Contexto geológico de la Depresión Salina Grande. A: Principales unidades geomorfológicas-1: Tablazo Lobitos; 2: Tablazo Talara; 3: Terciario; 4: Relleno sedimentario de Salina Grande; 5: Llanuras litorales y lacustres; 6: Dunas mayores; 7: Paleozoico; 8: Escarpa principal de la depresión. B: Corte esquemático X-X'. C: Secciones esquemáticas del relleno sedimentario de Salina Grande.

noroeste peruano: T. Máncora (Collin-Delavaud, 1969) o T. Talara (INGEMMET, 1979; Caldas et al., 1980; DeVries, 1987). Por lo tanto se puede considerar que la depresión existe desde el Pleistoceno medio.

Marco estructural

La falla Illescas que limita al oeste la cuenca de Sechura, es uno de los mayores rasgos tectónicos del área. La tectónica del Mioceno superior se manifestó por un importante fallamiento normal de la Fm. Zapallal y fue seguida en el Plioceno por un diaclasamiento acompañado de plegamientos suaves (Sébrier, 1978; Vela, 1979). La disposición geométrica de las terrazas marinas bien preservadas al norte del Cerro Illescas respecto a la posición de los tablazos del Desierto de Sechura sugieren que esta falla ha sido activa hasta el Pleistoceno medio (Sébrier, 1978). Ni los depósitos litorales del tablazo Lobitos (que correlacionamos con el subestadio isotópico 5e), ni los conos aluviales recientes al este del Cerro Illescas, parecen afectados por el sistema de la falla Illescas.

El gran sistema de depresiones Ramón-Zapallal-Namuc que corre N-S al este de Salina Grande (Fig. 1A), parece tener un importante control estructural, aunque hasta la fecha no se han estudiado detalladamente las deformaciones que le dieron origen. Las invasiones marinas holocenas en este gran surco sugieren una actividad reciente de dos accidentes paralelos N-S.

Principales rasgos morfológicos de la Depresión Salina Grande

Los bordes de la Depresión Salina Grande corresponden a escarpas generalmente inclinadas, en especial en los sectores sur y este (Fig. 2). La morfología de los bordes está relacionada con la litología de las capas superiores y con algunos rasgos estructurales (fallas y diaclasas).

En las márgenes suroccidental y suroriental de Salina Grande, existen varias pequeñas cubetas endorréicas subsidiarias (Fig. 2). Además cabe destacar la presencia de otras dos depresiones de unos dos km de diámetro al sureste de la depresión (Fig. 2). Estas últimas podrían dar una imagen de lo que fue la Depresión Salina Grande al inicio de su formación.

El fondo plano de la depresión está ubicado a una cota promedio de -20 m, con un mínimo a -22 m (y no -34 m como lo indican diversos mapas topográficos). El nivel freático está inmediatamente debajo de la superficie.

Depósitos cuaternarios

El relleno de la depresión está formado por arenas, arcillas y evaporitas. Una costra superficial de halita de varios cm. de espesor cubre la mayor parte de la mitad oriental de la depresión. Las arenas provienen de tres fuentes potenciales: las unidades terciarias (erosion local), las arenas traídas por el viento del sur, y los aluviones acarreados desde el Cerro Illescas. Según datos de Minera Bayovar S.A., el espesor máximo (perforado) del relleno sedimentario, en la mitad occidental de la depresión, alcanza unos quince metros (Fig. 1C). Estos sedimentos consisten esencialmente en arenas finas que contienen proporciones variables de halita (Fig. 1C). Las intercalaciones de halita sugieren que se han producido repetitivamente fenómenos de evaporación comparables a los que se producen hoy en día. Por el tipo de sedimento, y por la ausencia de material fechable, resulta difícil la estimación de tasas de sedimentación y la determinación del inicio del relleno.

En la parte occidental de la depresión se ha formado una barcana gigante de 50 m de altura y 10 km de largo, llamada "Salina Cerro". Esta duna compuesta y viva está alimentada en arenas provenientes de la zona litoral de Chanchos-Reventazón por vientos S-N. Por las dimensiones de Salina Cerro se infiere que el régimen de vientos ha permanecido desde hace varios milenios.

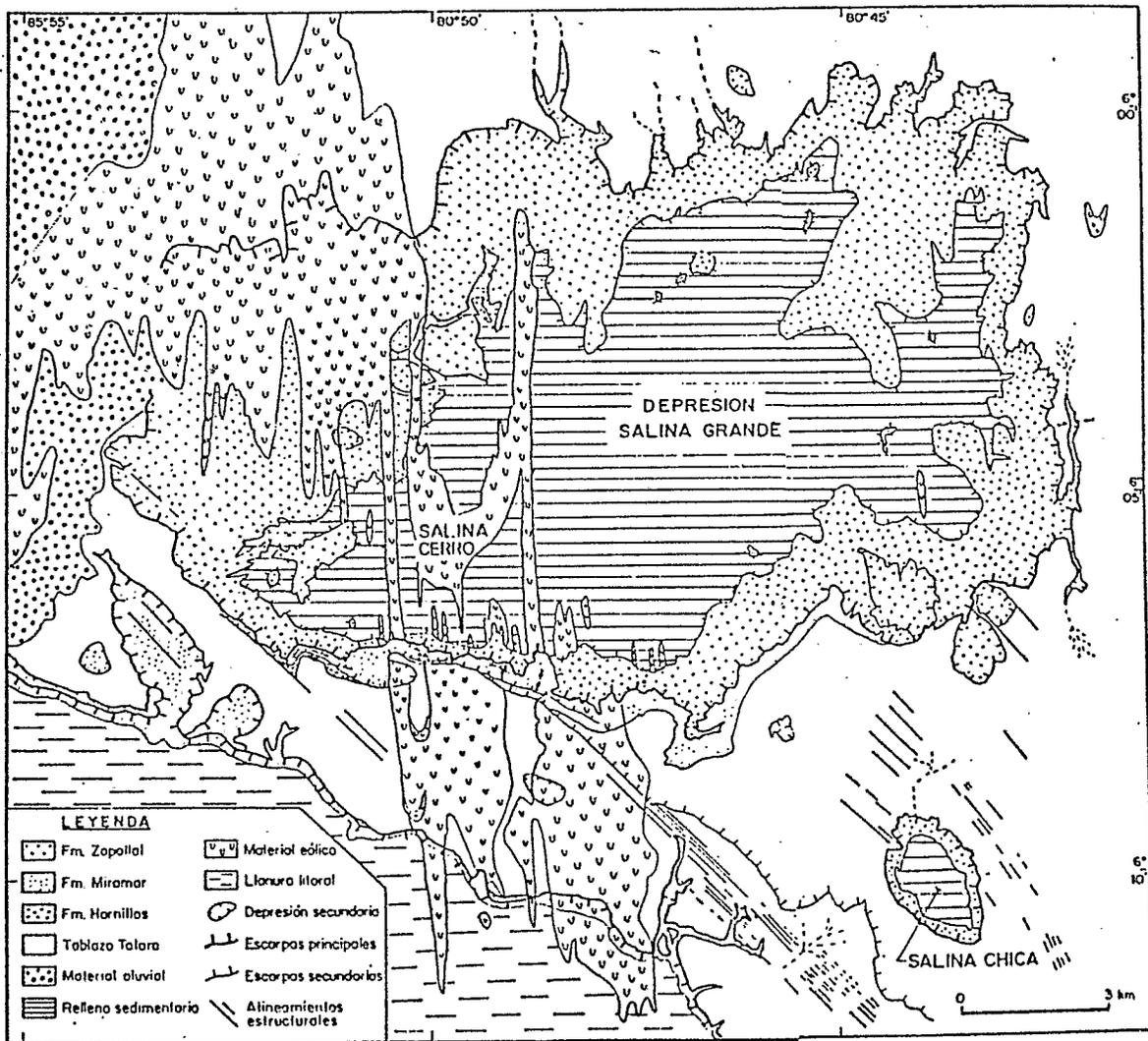


Fig. 2.- Principales unidades morfoestratigráficas de la Depresión Salina Grande.

Formación y evolución de la depresión

En los intentos de reconstitución del origen de la Depresión de Salina Grande se han evocado factores tectónicos, hidrológicos y eólicos (Smith, 1955, 1963; Collin-Delavaud, 1969; INGEMMET, 1979; Caldas et al., 1980). Los factores neotectónicos incluirían fallamientos y/o hundimientos localizados, mientras procesos hidrológicos y/o eólicos hubieran sido involucrados en la erosión y el transporte subsiguiente del material fuera de la depresión. El estudio en curso provee algunos datos nuevos sobre la estructura del área y las condiciones de sedimentación actual en el fondo de la cubeta.

Aspectos tectónicos

Aunque no haya sido descrita ninguna falla mayor en los bordes de la Depresión Salina Grande, existen varias evidencias de un control estructural de este gran rasgo morfológico. Distintos alineamientos y anomalías topográficas han sido puestos en evidencia en las margenes oriental y meridional de la depresión. En el borde oriental, se observó un alineamiento N-S, que podría ser relacionado con las fallas supuestas que limitan el sistema de depresiones Ramón-Zapallal-Namuc (Fig. 1A y 2). El replano al sur de la Depresión Salina Grande muestra otra serie de alineamientos orientados NW-SE (Fig. 2), que son paralelos a los bordes principales de "Salina Chica" y de algunos tramos de los bordes meridionales de la Depresión Salina Grande. Se infiere que estos rasgos son reactivaciones de fallas finiterciarias, como es el caso de una falla subvertical (N25E) que recorta los depósitos del tablazo en el oeste de la depresión (Sébrier, 1978).

Aspectos paleoclimáticos

Por el hecho que la Depresión de Salina Grande esté cerrada y sin salida se justifica suponer que el viento ha jugado un papel determinante en el proceso de excavación y transporte del material erosionado. Hoy en día, la deflación es importante en el área, sin que en realidad se pueda apreciar si es la erosión o la acumulación quién predomina. Actualmente, las raras pero abundantes precipitaciones ligadas al fenómeno El Niño se acumulan en el fondo de Salina Grande para formar un lago temporal durante varios meses. El estancamiento del agua en la depresión, y su evaporación paulatina con removilización de las evaporitas, confirma el carácter endorréico de la cuenca e implica que estas aguas no se escurren por debajo de la depresión. Es preciso notar que las condiciones climáticas actuales que son útiles para entender la evolución reciente de la depresión, no necesariamente son relevantes para reconstituir las primeras etapas de su formación.

Entre los principales factores que merecen ser investigados más detalladamente con el fin de precisar las condiciones de excavación y de erosión de la depresión, destacan los diversos efectos que tuvieron las fluctuaciones climáticas del Pleistoceno y las variaciones correlativas del nivel marino. Así se vislumbra por ejemplo que una aceleración de la erosión podría haberse producido durante los períodos glaciales, o sea cuando el nivel de base estaba mucho más bajo que actualmente.

Referencias

- CALDAS J., PALACIOS O., PECHO V. & VELA CH. (1980).- *Bol. Inst. Geol. Min.*, 32,
- COLLIN-DELAUUD C. (1969).- Terrasses et niveaux quaternaires du littoral du Piura dans le Pérou septentrional. *Mem. Lab. Géomorphol., Ec. Prat. Hautes Et.* (Paris), n15, 90 p.
- DEVRIES T.J. (1988).- *Jour. South Amer. Earth Sci.*, 1 (2), 121-136.
- INGEMMET (1979).- Estudio geológico de Bayovar. 3 tomos, INGEMMET, Lima.
- MACHARE J. & ORTLIEB L. (1990).- Global change studies in northwestern Peru: a high potential for records of former El Niño events. *Rev. Geoffs.*, México, spec. vol. "Global Change in South America" [en prensa].

MACHARE J., ORTLIEB L., PERRIER C., VERGNAUD-GRAZZINI C. & WOODMAN R. (1989).- Late Quaternary Global Change studies on the northwestern Peruvian coast. Intern. Mtg. on Global Change in South America during the Quaternary (Sao Paulo), Abstr.vol., 210-212.

MACHARE J., ORTLIEB L., WOODMAN R. & GUEVARA J. (1990).- Posibles registros de lluvias relacionadas a "El Niño" en el Desierto de Sechura, Noroeste del Perú. Reun. an. 1990 Proyecto PICG 281 (Medellín, 1990), 4 p.

ORTLIEB L. & MACHARE J. (1989).- *Bull. Inst. Franç. Et. Andines*, Lima, 18 (2), 143-160.

SEBRIER M. (1978).- La tectónica reciente de la zona de Bayóvar. Contribución Inst. Geofís. Perú 78-01, Lima, 29 p.

SMITH H.T.U. (1955).- *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 66, 1618. SMITH H.T.U. (1963).- Deflation basin in the coastal area of the Sechura desert, northern Peru. U.S. Off. Nav. Res., Geogr. Branch, Techn. Rept. 3A, 16 p.

VELA CH. (1979).- *Bol. Soc. Geol. Perú*, 63, 249-262.

J. GUEVARA, L. ORTLIEB & J. MACHARE:
Evolución geológica de la Depresión Salina Grande, Desierto de Sechura; Estudio preliminar.