

## **5. INFORMACIÓN GEOLÓGICA**

### **5.1 Características generales de la ruptura cosísmica asociada al Terremoto de Cariaco**

Tres días después del terremoto, la región epicentral fue sobrevolada en helicóptero en búsqueda de la ruptura superficial asociada al evento, ya que la experiencia internacional acumulada en sismos de magnitud similar -cerca a 7- producidos por fallas transcurrentes, hacían presagiar la posibilidad de intercepción del plano de ruptura cosísmica con la superficie del terreno.

No obstante la densa cobertura vegetal de la región caracterizada por un clima tropical húmedo, se pudo reconocer desde el primer día de vuelo, la existencia de deformación superficial directamente producida por la falla de El Pilar entre Cariaco y Casanay, sobre una longitud cercana a los 18 km. El resto de la ruptura superficial, entre Cariaco y Muelle de Cariaco, fue reconocida al día siguiente del primer vuelo, totalizándose una longitud mínima de ruptura cosísmica de unos 30 Km entre Muelle de Cariaco al oeste y el caserío Las Varas al SE de Casanay. La presencia de esta ruptura superficial requirió de un levantamiento de campo detallado, realizado en los tres días sucesivos.

La ruptura de superficie es única, aunque está subdividida en dos segmentos dispuestos "en échelon" con solape dextro inferior a 400 m de separación (ver mapa anexo a este informe). La zona de solape se ubica entre Muelle de Cariaco y el caserío de Terranova. La ruptura tiene una orientación general WSW-ENE y corre básicamente a lo largo de la carretera Muelle de Cariaco-Cariaco-Casanay, entre las poblaciones de Muelle de Cariaco en el oeste y Carrizal de la Cruz en el este. Más al este, tanto del aire como de tierra, la ruptura es de difícil localización entre las piscinas de travertino -localizadas al este de Carrizal de la Cruz y desarrolladas sobre un escarpe de exposición norte de la falla de El Pilar-, y una carretera rural ubicada al norte de Aguas Calientes, que permite acceder los balnearios Kokoland y La Piragua; sitio donde la ruptura vuelve a hacerse claramente distinguible.

A partir de esta localidad, la traza de la ruptura es fácil de seguir hasta el sector Las Varas, donde es imposible continuar a lo largo de la ruptura asociada a este sismo, ya que se interna en una zona boscosa espinosa después de abandonar un maizal localizado en la margen norte de la carretera de acceso a Las Varas. Con respecto a la longitud total de la ruptura, se debe señalar que es probablemente superior a los 30 Km evaluados y más bien cercana a los 50 Km de longitud, lo cual será discutido posteriormente.

Como consecuencia del pequeño desplazamiento cosísmico asociado a este sismo -inferior a los 50 cm-, la ruptura no es nítida sino que se expresa en el suelo como una banda de deformación generalmente inferior a unos 3 a 4 m de ancho, aunque ocasionalmente, tal como ocurre en el Balneario La Piragua, dicha banda supera fácilmente los 5 m de ancho. La ruptura en toda su longitud es una sucesión de Riedels sintéticos dispuestos "en échelon", a la cual pueden estar asociadas grietas de tracción (en ocasiones en las extremidades de los mismos) y pliegues ubicados en los relevos compresivos entre Riedels (**Fig. 15**). Ocasionalmente, como ocurre en la ferretería ubicada en la encrucijada de Las Manos, se puede apreciar pliegues pequeños (inferiores al metro de longitud) dispuestos "en échelon".

## **5.2 Areas de observación del desplazamiento cosísmico**

En forma general, la ruptura puede ser vista en numerosas localidades y el desplazamiento cosísmico medido en base a distintos elementos geométricos antrópicos, tales como: calles, brocales, aceras, paredes de casa, tuberías afectadas, canales de riego, entre otros. A continuación detallaremos los puntos más relevantes de oeste a este donde dicha ruptura cosísmica pudo ser estudiada

### **5.2.1 Muelle de Cariaco**

La ruptura atraviesa la calle principal del pueblo desde la orilla del mar en cercanía de la iglesia y cruza en diagonal unas 4 o 5 casas (pasa por la sala de la primera casa, cruza la sala en la segunda vivienda y progresivamente continúa así,

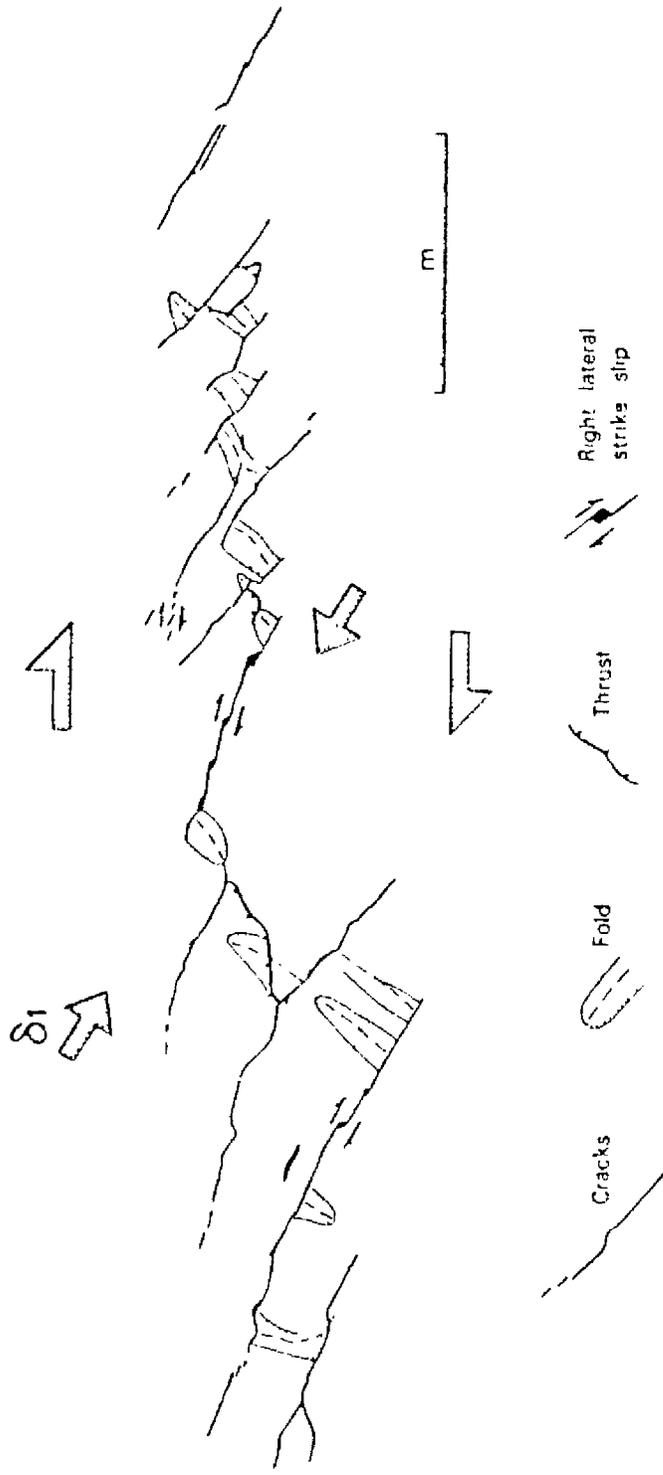


Fig. 15

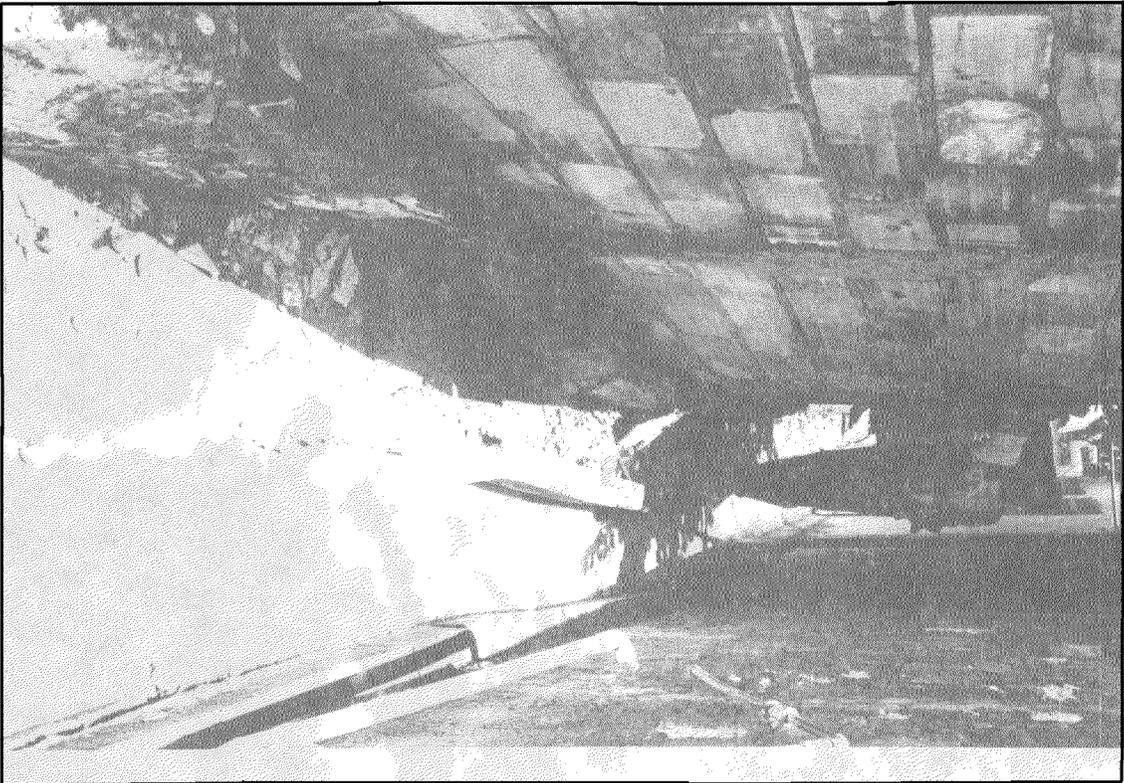
Detailed map of the *en échelon* folds and cracks in turbidite of the area indicated in Fig. 5. Folds, or broken folds, are connected by right lateral transform faults. The overall system is right lateral horizontal shear as shown by the large arrows. The direction of the main compression axis  $\sigma_1$  is also shown.

hasta salir por la cocina de la última) para luego empezar a subir en forma tangente un acantilado que domina la parte inferior del pueblo.

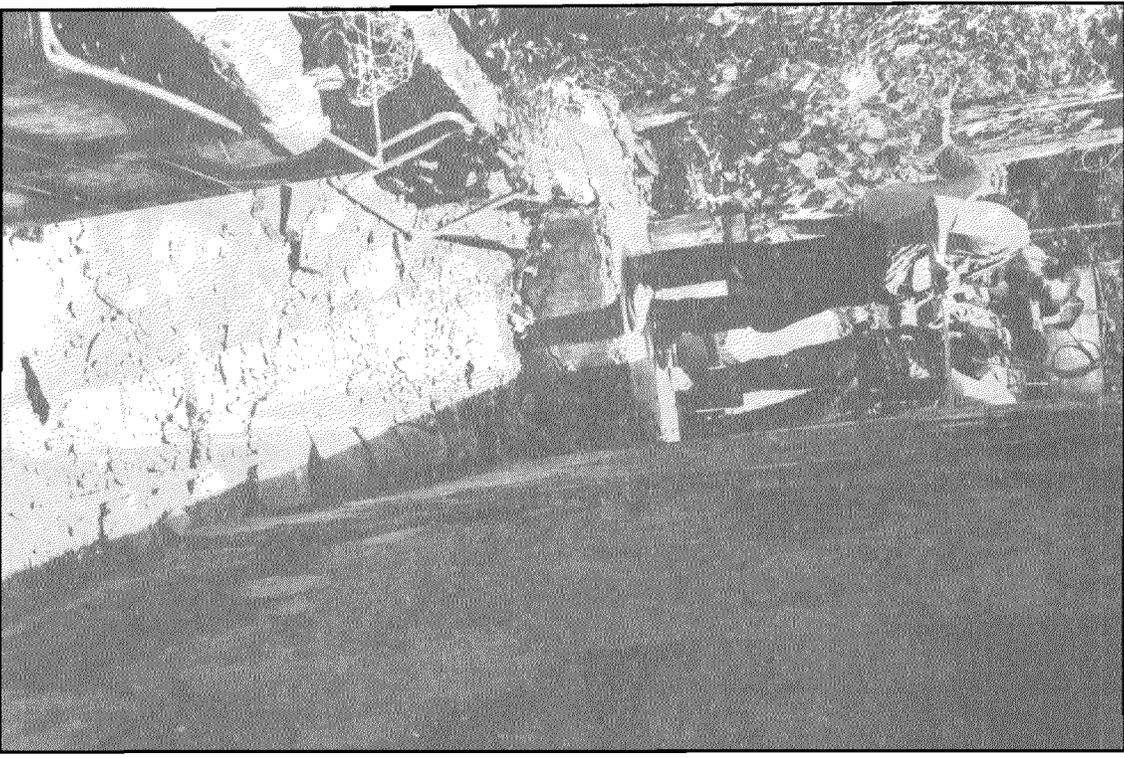
En la última casa, la pared oriental mostró un desplazamiento horizontal dextral de unos 23 cm (**Fotos 7 y 8**). La ruptura se ubica muy cerca del tope del talud o escarpe (**Foto 9**). Una casa cercana a dicho talud presenta la pared del jardín frontal desplazada dextralmente en 23 cm (**Foto 10**). La ruptura se observa de nuevo a nivel de la carretera nacional al este de Muelle de Cariaco en el cruce a Santa María-Caripe (frente a la estación de servicios), donde dos tuberías ubicadas a ambos lados de la vía fallaron (**Fotos 11, 12 y 13**). Más al este, la ruptura cruza una alfarería, según un rumbo paralelo a la carretera nacional. Aún más al este, vuelve a cortar ligeramente oblicua la carretera nacional (**Foto 14**), donde la falla es básicamente este-oeste y los Riedels sintéticos (R) están orientados N 110°; continuando luego del lado norte de la carretera a lo largo del tope de una colina alargada que asemeja un camellón de tierra pero que podría ser un lomo de presión asociado a la falla (**Foto 15**). Las últimas deformaciones asociadas a esta traza superficial de la ruptura se ubicaron en dos caminos de tierra de acceso muy local, donde se midieron grietas abiertas de forma ojival orientadas N 125°. Estas grietas pueden corresponder a la zona de relevo entre las dos trazas o segmentos antes mencionados, donde debemos esperar la ocurrencia de transtensión.

### **5.2.2 Terranova**

La ruptura se localiza claramente en las dos calles de orientación norte-sur del pueblo. El primer sitio de corte está cerca del módulo policial, mientras el segundo está unos metros al norte de la iglesia del pueblo (**Foto 16**). Estos sitios no pueden ser conectados con los puntos de observación de la ruptura antes descritos ya que no se alinean; y adicionalmente faltaría un punto de cruce de la ruptura en la carretera nacional al oeste de Terranova que no fue observado aunque muy buscado. En consecuencia, nos encontramos con la presencia de un relevo dextro en la ruptura asociada a este sismo. Más al este, la ruptura se ubica en la carretera nacional a menos de 1 Km de Terranova (**Foto 17**), donde la ruptura cosísmica pasa al norte de la



**Fig. 7.** Evidencia de desplazamiento horizontal dextral en la pared este de una vivienda en Muelle de Cariaco



**Fig. 8.** Vista del mismo desplazamiento en la pared opuesta