

INFORMACION COMPLEMENTARIA

"EVALUACION DEL RIESGO VOLCANICO EN LA ZONA
DE SANTIAGO DEL TEIDE"

HOJA 1110-IV 38-40 IV

V. ARAÑA.

EVALUACION DEL RIESGO VOLCANICO EN LA ZONA DE SANTIAGO DEL
TEIDE. TENERIFE

V. Araña

EVALUACIÓN DEL RIESGO VOLCANICO EN LA ZONA DE SANTIAGO DEL TEIDE. TENERIFE
(MAGNA 1:25.000. Hoja 1110.IV)

Por V. Araña

Departamento de Geología, M.N.C.N. (C.S.I.C.)

RESUMEN

Gran parte del área comprendida en la Hoja 1110.IV (Santiago del Teide) del Mapa Geológico Nacional debe ser considerada como "Área Volcánica Activa". En términos relativos se trata de una de las zonas con mayor riesgo eruptivo del Archipiélago Canario, dadas la proximidad histórica, la frecuencia de sus últimas erupciones, la vecindad del Teide y los datos geofísicos que apuntan a la existencia actual de magmas en el subsuelo.

La reciente historia geológica indica que en un próximo futuro, el evento volcánico más probable es la repetición de erupciones basálticas en la franja donde se han desarrollado la mayoría (~90%) de los volcanes recientes de esta zona. El mayor peligro de este tipo de erupciones rápidamente hacia el Norte de la isla. Otro tipo de erupciones con mayor peligrosidad por sus fases explosivas, se relaciona con la extrusión de magmas sálicos en las vertientes del Teide Pico-Viejo.

El riesgo volcánico de esta zona puede calificarse como bajo en términos absolutos y también en comparación con otras áreas volcánicas activas. Sin embargo, en el marco del volcanismo canario y dados los parámetros socio-ecónomicos de esta zona de Tenerife, el riesgo es considerable y debe tenerse muy en cuenta la posibilidad de una futura erupción. En este sentido, es necesario elaborar los planes adecuados de prevención, tanto en lo que concierne a ordenación de territorio y protección civil, como en lo concerniente a la vigilancia instrumental de la actividad volcánica.

1. INTRODUCCION

Las zonas donde se ha desarrollado alguna erupción en épocas históricas son consideradas "Areas Volcánicas Activas". Este concepto es muy claro cuando se circumscribe a un edificio volcánico poligenético, es decir a un estratovolcán o escudo, en cuya cúspide o laderas se repiten periódicamente los fenómenos eruptivos. En otros casos, los límites de la zona activa son más difíciles de definir, salvo que la abundancia o concentración de edificios monogenéticos recientes permita establecer algún criterio volcano-tectónico. Esto último es lo que nos hace considerar como área volcánica activa a una gran parte de la Hoja de Santiago del Teide.

En periodos interruptivos las áreas volcánicas activas suelen presentar manifestaciones superficiales de la actividad endógena. Las más típicas de estas manifestaciones son las fumarolas, que en Tenerife solo existen en la cima del Teide. Otras manifestaciones son las aguas termales con alto contenido en CO₂ y otros gases magnáticos. En la zona que nos ocupa no encontramos estos tipos de indicadores, sin embargo, son notables las temperaturas relativamente altas y el elevado contenido en gases que se ha detectado en varias galerías subterráneas para captación de aguas.

Otro dato a tener en cuenta para controlar actividad endógena en esta zona, es la detección bajo la misma de una capa o cuerpo donde se atenuan las ondas sísmicas (SURIÑAC, 1985), que podría reflejar la presencia de material profundo muy conductor detectado mediante sondeos magnetotelúricos (ORTIZ et al., 1985).

Cuando las regiones volcánicas activas están densamente pobladas, las futuras erupciones suponen un riesgo para estos habitantes y sus bienes materiales. La evaluación de este riesgo es necesariamente especulativa cuando se refiere a volcanes monogenéticos, máxime cuando la dispersión de las erupciones anteriores es importante en el tiempo y en el espacio, tal como ocurre en la zona que nos ocupa.

El principal factor a tener en cuenta en la evaluación del riesgo volcánico es la peligrosidad intrínseca de todos y cada uno de los fenómenos que componen o se desarrollan en el proceso eruptivo. La mayor peligrosidad corresponde a los fenómenos explosivos, mientras que lo contrario ocurre con los fenómenos puramente efusivos.

Los piroclastos (volumen, estructura, granulometría, compactación, químismo, localización, dispersión, etc. de sus depósitos) son los mejores indicadores de la anterior actividad explosiva de una zona volcánica. En nuestro caso los depósitos piroclásticos de las erupciones recientes están asociados a los centros eruptivos monogenéticos basálticos y traquibasálticos y su índice de peligrosidad es relativamente bajo. Los domos y las coladas lávicas (longitud, potencia, viscosidad, químismo) reflejan las características de la actividad efusiva, que en esta zona ha sido muy importante, tanto en la producción lávica de los edificios basálticos y traquibasálticos monogenéticos como en los derrames de las bocas abiertas en el flanco Occidental del complejo volcánico Teide-Pico Viejo.

La peligrosidad de las distintas facetas del proceso eruptivo afectará en mayor o menor medida a la población en función de una serie de parámetros socio-económicos (ocupación de la población, industrialización del área, nivel cultural, etc.) pero sobre todo en función de la ordenación territorial (vías de comunicación, servicios, áreas urbanas, rústicas, de cultivo o bosques, etc.). Por otra parte la peligrosidad tiene diferentes grados que a su vez se ven modificados en sentido positivo o negativo para situaciones concretas por la topografía del terreno, por las condiciones climatológicas o por otros factores circunstanciales como puede ser la nocturnidad, o la repetitividad de la crisis etc.

Para este trabajo no se ha realizado un estudio específico sobre los aspectos socio - económicos de la zona, aunque puede destacarse su carácter agrí

cola, con cultivos de secano y regadío, dominando estos últimos en el Valle de Santiago y en las franjas costeras. Hay que destacar la escasa colonización vegetal de las coladas recientes y de las faldas del Teide Pico-Viejo, aunque existe una zona boscosa con repoblaciones recientes desde la cota de los 1400 m. hasta la base del Teide Pico-Viejo, en las estribaciones del Parque Nacional.

Son varios los núcleos de población que podrían verse afectados, si las futuras erupciones siguiesen las pautas del volcanismo precedente en cuanto a la localización de bocas eruptivas y dispersión de coladas y piroclastos..

Alguna de estas poblaciones importantes están en la costa, y las restantes tienen un acceso a la misma relativamente fácil. Sin embargo, existen pequeños caseríos aislados o con difíciles comunicaciones, especialmente en los altos que miran hacia el norte de la isla. Un rasgo cultural interesante es que las gentes de esta región tienen conciencia de que habitan una región volcánica activa y en sus conmemoraciones suele estar presente el recuerdo de las últimas erupciones que han padecido.

En general, ni la topografía ni la climatología de esta región suponen en si mismos un incremento de la peligrosidad volcánica, que ya dijimos no era muy elevada de acuerdo con el desarrollo de los fenómenos eruptivos precedentes. En este caso por lo tanto parece que el riesgo depende en gran parte de factores humanos, de ahí la especial importancia que adquiere la ordenación territorial de la zona, pues aunque éste sea un tema vital en el Archipiélago Canario, lo es en más alto grado donde la posibilidad de una erupción sea mayor.

HISTORIA ERUPTIVA DE LA REGION NO DE TENERIFE

En estudios precedentes (ver p.ej. FUSTER et al., 1968) y de manera más concreta en los Mapas y Memorias Geológicas de las Hojas 1110 del Mapa Geológico de España (E. 1:25.000) se han establecido unos ciclos o series volcánico-estratigráficas a los que nos atendremos en este trabajo. Sin embargo la definición cronoestratigráfica de estas series es todavía muy pobre, especialmente en los últimos centenares de miles de años, donde no existen criterios paleomagnéticos fiables, ni tienen aplicación las dataciones por el método del K/Ar.

Una síntesis de esta historia eruptiva nos debería permitir la identificación de grandes estratovolcanes o volcanes en escudo, independientemente de la prolongación de su actividad eruptiva y del químismo de los materiales emitidos, que en todo caso nos serían útiles para identificar los sucesivos ciclos magmáticos en cada edificio. Paralelamente a la formación de estos edificios centrales, que requieren la existencia de cámaras magmáticas más o menos someras, se efectúan aportes casi continuos de magma profundo que ascienden inicialmente a favor de grandes fracturas.

Durante el Mioceno y hasta hace unos 2 m.a. en Tenerife, estas erupciones fisurales manifestaron su carácter en superficie, constituyendo los grandes edificios que hoy se conocen como Macizos Antiguos o Dorsales en las diferentes islas. Al crecer las islas y engrosarse también en profundidad la corteza, se dificulta el ascenso de magma hasta la superficie, lo cual debe coincidir también con una disminución en producción de fundidos mantélicos debido a la mayor profundidad de su génesis o al menor grado de fusión parcial, que se manifiesta en un aumento de la alcalinidad en los líquidos primarios.

De hecho, a los grandes edificios fisurales de Tenerife, les sucede un

edificio central que se localiza en la conjunción de las dos grandes direcciones volcano-tectónicas (NE-SO y SE-NO) que configuraron los citados Macizos Antiguos de Teno, Anaga y la Dorsal. Parece evidente que durante el Cuaternario la actividad volcánica se concentró en este edificio central, localizándose también en su entorno la mayor parte de la actividad fisural que sin embargo, también presenta manifestaciones puntuales más o menos alejadas (ARAÑA et al., 1985).

Durante el Cuaternario, la actividad fisural en el flanco oriental del edificio central debió ser importante en la dirección SE-NO, que coincide con un espigón que supera los 1500 m. de altura a lo largo de varios kilómetros.

Si nos atenemos a un cálculo simplista, extrapolando las observaciones superficiales en este tramo (~ 1 volcán $\times \text{km}^2$ y $0.01-0.02 \text{ km}^3$ de lava \times erupción) se requeriría una tasa eruptiva relativamente baja (1-2 erupciones \times 1000 años) para justificar el actual relieve existente entre el Teide-Pico Viejo y el macizo de Teno. Estas cifras corroboran la mayor importancia relativa de las erupciones en el centro de la isla donde en el mismo periodo de tiempo se han formado sucesivamente los complejos volcánicos de Las Cañadas y Teide-Pico Viejo, separadas por la formación de una gran caldera.

En síntesis podemos referirnos a la siguiente sucesión volcanoestratigráfica en el NO de Tenerife (fig. 1).

- 1) Macizo de Teno
- 2) Edificio Cañadas – Conos monogenéticos en la dirección NO-SE.
- 3) Edificio Teide-Pico Viejo – Conos monogenéticos aflorantes en la dirección NO-SO.

Especial interés tienen los volcanes históricos en esta zona o en sus cer-

canias:

Volcán Negro (o Montaña Negra, o Arenas Negras) - 1706

Volcán Cha horra (o Narices del Teide) - 1798

Volcán Chinyero - 1909

Curiosamente ha transcurrido casi exactamente un siglo entre sus erupciones, aunque esta cifra por lo menos se dobla con respecto a la precedente "no histórica". De ahí el escaso valor estadístico de tales fechas en cuanto a determinar la posibilidad de una nueva erupción.

Tampoco pueden deducirse alineaciones precisas entre estos volcanes, que ni siquiera aisladamente han manifestado su asociación con las raíces fisurales que sin duda existen en profundidad, pues solo el Volcán Chahorra presenta varias bocas alineadas según una dirección radial del Pico Viejo, sobre cuyo flanco se abren.

Si hay bastante similaridad en cuanto al químismo de sus materiales (ver Tabla de la memoria), al volumen y dispersión de material emitido, tanto lávico como piroclástico y a la duración del paroxismo, coincidiendo a su vez estos parámetros con los que podrían considerarse como "standards" para este tipo de erupciones.

A los efectos de evaluar el riesgo volcánico actual, no podemos limitarnos a las erupciones históricas, debiendo considerarse también las etapas finales del complejo Teide-Pico Viejo y todos los volcanes monogenéticos Holocenos. En el Teide parece evidente que se ha culminado un ciclo magmático con el vaciado de los líquidos residuales que ocupaban las cámaras someras. Sin embargo, alguno de estos residuos todavía fundidos, pero sin energía suficiente para su erupción, han sido asimilados por magmas profundos que en su ascenso atraviesan éstas cámaras. Por otra parte, los basaltos de los volca-

nes monogenéticos recientes, revelan asimismo un cierto grado de diferenciación, debido posiblemente a la pérdida de algunas fases minerales durante su ascenso (ARAÑA et al., 1985b).

Todas estas circunstancias quedan reflejadas en la variedad litológica ya reseñada en la memoria de esta Hoja, que en parte habría que explicar, como hemos dicho, por una mezcla de magmas cuyo alcance no es fácil discernir, aunque parece más patente en los volcanes monogenéticos próximos a los flancos del Pico Viejo.

Peligrosidad de los distintos fenómenos volcánicos

Independientemente de las matizaciones que pueden introducir una serie de factores (ver p. ej. ARAÑA, 1978 y ARAÑA y ORTIZ, 1984), la peligrosidad de una erupción debe evaluarse para los distintos fenómenos volcánicos que concurren o se suceden.

A grandes rasgos son mucho más peligrosas en potencia, debido a su explosividad, las erupciones de magmas sálicos que las basálticas. En la zona que estamos estudiando las erupciones sálicas recientes se concentran en los flancos del Teide, e incluso éstas no han tenido carácter explosivo, debido tal vez a que su peralcalinidad está asociada a una mayor solubilidad de volátiles (ARAÑA et al., 1985a) y a que sus magmas proceden de una zona lateral de la cámara del Teide-Pico Viejo, más fría y desgasificada.

En relación con lo anterior, el máximo peligro se asocia con la emisión de piroclastos pumíticos, bien de proyección aérea o de flujo (coladas y oleadas piroclásticas).

La peligrosidad de los piroclastos de proyección área es función de su acumulación sobre los techos de construcciones débiles o zonas cultivadas.

No parece que deban considerarse aquí otras facetas altamente peligrosas en determinadas áreas volcánicas muy diferentes a la que nos ocupa. Este es el caso de los lahares y corrientes de fango que la actual hidrografía y climatología de Canarias hacen poco probables incluso en zonas tan altas como la base del Teide.

Un alto grado de peligrosidad si debe considerarse en las emanaciones gaseosas, incluso en periodos interruptivos. De esto hay una triste experiencia en la zona donde no son infrecuentes las víctimas producidas por las emanaciones gaseosas en las profundas galerías construidas para captación de aguas subterráneas.

También hay que tener en cuenta la peligrosidad de los sismos volcánicos, de los que sin embargo existen muy pocos conocimientos empíricos en Canarias.

Aunque las coladas basálticas son generalmente consideradas con un bajo factor de peligrosidad, no debe ser así en esta zona donde las mayores catástrofes han sido originadas por esta causa, tanto en el caso de la destrucción de Garachico, como por el pánico creado en Santiago del Teide al aproximarse las coladas del Chinyero. Además hay que tener en cuenta que la duración de estas erupciones ha sido muy corta (9 días), mientras que la duración media de este tipo de eventos suele ser de unos 73 días, asociándose a estas etapas de actividad más largas una mayor potencialidad de daños.

Un factor que agrava la peligrosidad de estas coladas basálticas o de composición intermedia es la fuerte pendiente del terreno que las permiten adquirir grandes velocidades. Por otra parte la alta temperatura y relativamente baja viscosidad de los basaltos permite que las coladas de esta naturaleza sean de poca potencia y alcancen grandes distancias. En la figura 3 se presenta un gráfico con las distintas viscosidades y su evolución con la temperatura, para distintas lavas recientes en la zona de Santiago del Teide, destacando la gran fluidez de las coladas más recientes.

Esta peligrosidad se incrementa en coincidencia con lluvias, ya que los piroclastos se empapan en agua aumentando su peso. La dispersión de cenizas crea otro tipo de peligros en amplias zonas y a diferente altura, originando trastornos respiratorios y cuadros tóxicos o creando problemas en el tráfico aéreo. Cuando se trata de piroclastos basálticos (lapilli) la peligrosidad se atenúa considerablemente dada su concentración en torno a la boca eruptiva; por el contrario, una violenta explosión pliniana en cualquier punto de la zona central de la isla crearía grandes problemas.

Las coladas piroclásticas son altamente peligrosas, aunque la zona de afección está limitada por la topografía preexistente. En nuestro caso no hay indicios recientes de este mecanismo eruptivo que solo podría desarrollarse en los flancos del Teide-Pico Viejo.

La máxima peligrosidad explosiva está relacionada con las oleadas piroclásticas cuya generación parece requerir una fuerte interacción agua-magma que incrementaría considerablemente la energía mecánica en el mecanismo eruptivo. Para evaluar este peligro (antes o después de iniciada la erupción) es necesario conocer la hidrología de la zona y en especial la profundidad de los acuíferos que podrían ponerse en contacto con la columna ascendente de magma al variar el nivel de fragmentación en los conductos. En cualquier caso no existen indicios de que se hayan desarrollado oleadas piroclásticas en el Teide-Pico Viejo, aunque sí en el edificio pre-caldera y en numerosas erupciones freatomagmáticas del sur de la isla, por lo que hay que considerar esta posibilidad en toda la interfase costera.

En las coladas hay que considerar además el peligro adicional de su desgasificación una vez detenidas, ya que estos gases tóxicos son más densos que el aire y se acumulan durante largo tiempo, especialmente si no hay viento, en las depresiones del terreno.

Finalmente hay que tener en cuenta la generación indirecta de algunos fenómenos cuya peligrosidad es muy alta. Ejemplos típicos son las roturas de presas o el incendio de bosques. A este respecto debe considerarse muy seriamente en esta zona la existencia de taludes inestables en los escarpes del oeste de la isla y en algunos barrancos. Parece evidente que unos simples temblores volcánicos podrían desencadenar el brusco desprendimiento de estas masas rocosas.

ZONACION DEL RIESGO VOLCANICO

Para evaluar el riesgo en esta Hoja, hay que considerar tres situaciones bien diferenciadas:

- 1) Erupciones correspondientes a la alineación volcanotectónica que cruza la Hoja con dirección NO-SE.
- 2) Erupciones correspondientes al gran edificio central de Teide-Pico Viejo.
- 3) Erupciones localizadas fuera de los dos dominios antes citados.

A su vez en cada uno de estos casos deben tenerse en cuenta distintas zonas cuyas características pueden condicionar fuertemente tanto el curso de las coladas (caso de los barrancos de Teno) como los mecanismos eruptivos (erupciones freatomagmáticas violentas en la interfase costera) e incluso la viscosidad del magma y por tanto el alcance de las coladas o la explosividad.

dad de algunas fases eruptivas (erupción de magmas más evolucionados o mezclados con productos residuales de ciclos anteriores).

Finalmente, la composición del magma y su contenido en volátiles determinarán importantes modificaciones en la evaluación del riesgo que deben tenerse previstas, aunque en el momento actual no pueda aventurarse sino la mayor posibilidad de formación de magmas sálicos bajo el edificio Teide-Pico Viejo, lo que aumenta la peligrosidad potencial de las erupciones en su flanco occidental.

En la figura 2 se distinguen esquemáticamente varias zonas con distintos grados de riesgo si nos atenemos a la probabilidad (alta, media o baja) de una erupción y a su teórica peligrosidad (alta, media o baja).

Dentro de la franja eruptiva basáltica (ABCD), el mayor riesgo se concentra en su borde septentrional debido a su proximidad al escarpe que jalona el norte de la isla. La baja viscosidad de las lavas basálticas permitiría que se alcanzase rápidamente este escarpe, incluso en erupciones que arrojasen un volumen relativamente pequeño de magma, como ocurrió con el volcán que destruyó Garachico. Por el contrario las erupciones cuyas coladas se dirigen hacia el sur presentan un menor riesgo debido a que la topografía del terreno presenta una pendiente mas suave hacia el mar, permitiendo incluso un cierto margen para la construcción de barreras que remansasen o desviases las coladas, en el caso de que el volumen lávico no fuese excesivo para plantearse esta defensa activa.

Afortunadamente, los principales núcleos de población están lejos (~ 10 km) del edificio Central Teide-Pico Viejo, lo que les deja prácticamente fuera del campo de influencia de las coladas y oleadas piroclásticas que pudieran emitirse por colapso de columnas eruptivas o en explosiones dirigidas desde bocas situadas sobre los 2200 m. No obstante las coladas emitidas des-

de las cimas y vertientes O. y N. del Teide-Pico Viejo definen también un elevado riesgo especialmente para las poblaciones del norte de la isla. Dentro de este Edificio Central se han señalado las franjas donde se acumulan prioritariamente sus bocas eruptivas que, sin embargo, carecen de peligrosidad cuando la dispersión de sus productos queda limitada al interior de la Caldera de Las Cañadas.

Las vertientes meridionales del Macizo de Teno no tienen poblaciones estables en sus valles ni en sus costas por lo que los riesgos a tener en cuenta son mínimos. Por el contrario en las restantes franjas costeras no acantiladas, se ha considerado una mayor peligrosidad inherente a posibles erupciones freato-magmáticas de las que el volcán de Taco, en Buenavista, podría ser un ejemplo, ya que inicia su actividad con fases puramente magmáticas y de explosividad reducida, que va incrementándose con la progresiva eficacia de la interacción agua-magma (ARAÑA et al 1985 c).

Una mayor precisión de estas zonas de riesgo no tendría sentido en el momento actual, salvo que se tratase de un estudio por "microzonas" en atención a su especial valor estratégico o económico. En estos casos sería necesario tener en cuenta la topografía y sus posibilidades de modificación antrópica; así por ejemplo, el núcleo urbano de Santiago del Teide está hoy protegido por la montaña de Bilma de las erupciones axiales, salvo que éstas surgen casi en el borde del Macizo de Teno.

Tampoco tiene mayor sentido llevar estos condicionamientos topográficos (promontorios, barrancos, etc.) a una cartografía del riesgo regional, ya que siendo previsible que el mayor peligro proceda de las coladas, éstas tendrán siempre un curso conocido al discurrir por la línea de mayor pendiente o encajarse en barrancos, que podrán ser identificados apenas se localice el nuevo centro eruptivo.

PREVENCION DE ERUPCIONES

La evaluación del riesgo volcánico en esta zona se ha realizado con un número no muy alto de datos por lo que en primer lugar debe afrontarse su complementación como primer paso para la prevención eficaz de futuras erupciones.

- la) La información geológica o volcanológica que interesa recabar mediante las oportunas investigaciones estructurales, petrológicas, estratigráficas y geocronológicas, tiende a identificar la posible existencia de ciclos de vida corta en la actividad volcánica, tanto del eje fisural como del edificio central Teide-Pico Viejo. El conocer con la mayor precisión posible si estamos en el inicio, intermedio o final de uno de estos ciclos puede ser definitivo para identificar el emplazamiento y tipo de erupción que pueda desarrollarse en un futuro próximo.
- lb) Es fundamental profundizar en el conocimiento de la estructura profunda de esta zona, mediante la aplicación de métodos geofísicos eficaces para la detección de masas fundidas o sus movimientos. En este sentido son necesarias las campañas periódicas de sísmica, gravimetría y magnetotelúrica.
- lc) Se precisa asimismo actualizar la estadística sobre las condiciones meteorológicas de la zona y en especial sobre la dirección e intensidad de los vientos a distintas alturas que condicionarán la dispersión de piroclastos.

En segundo lugar habría que considerar el seguimiento de la actividad endógena con instrumentación fija y equipos portátiles. En el momento actual bastaría con una red estable mínima, acentuando en cambio durante algunos

años los reconocimientos periódicos hasta conocer con precisión el fondo regional de anomalías en los distintos parámetros.

- 2a) Instalar una estación sísmica enlazada a la red del IGN.
- 2b) Plantear bases gravimétricas y de nivelación enlazadas con la red de - nivelación instalada en la Caldera de Las Cañadas por el CSIC.
- 2c) Analizar periódicamente la cantidad y composición de radón y otros gases presentes en algunas galerías.
- 2d) Campañas geofísicas para detección de anomalías magnéticas, eléctricas, térmicas, etc. relacionables con la actividad de procesos endógenos.

En tercer lugar habría que recopilar y mantener actualizada toda la información concerniente a los medios disponibles para afrontar una evacuación, atender a las posibles víctimas y establecer una "defensa activa" si se considerase procedente.

- 3a) Medios de transporte disponibles (terrestres, marítimos y aéreos) así como lugares de atraque en caso de barcos, aterrizaje para helicópteros y carreteras o pistas alternativas.
- 3b) Medicos mecánicos y humanos para construir barreras o abrir zanjas de - grandes proporciones.
- 3c) Servicios sanitarios y asistenciales. Puntos de reunión o información. Direcciones alternativas de evacuación. Depósitos de agua, víveres, etc.

3d) Posible respuesta de la población ante una crisis eruptiva. Grado de información a nivel de adultos y escolar.

Todas estas medidas preventivas requieren la elaboración de un programa de actuación con distintos grados de emergencia y responsabilidades bien delimitadas en la toma de decisiones y en la coordinación: Autoridades civiles, Equipo Científico, Medios de comunicación. La responsabilidad de elaborar y, en su caso llevar a cabo, este programa de prevención corresponde tanto a las autoridades locales, como a las autónomas y nacionales, cada una en la esfera de sus respectivas competencias.

El objetivo de este programa no es otro que el de tener previsto el peligro antes de que éste se presente, preparando las respuestas que mitiguen sus posibles daños.

El programa debe mantenerse al día y la población afectada debe tener información sobre el mismo. Los sistemas de información y alerta deben de recibir la máxima atención, con alternativas que eviten su posible fallo.

El programa debe contar con la suficiente información científica de base para poder señalar zonas con diferente grado de riesgo desde el mismo momento en que se inicie la erupción o se conozca su inminencia o evolución.

También sería conveniente estudiar de antemano la localización y características de las barreras que pudieran construirse en un plan de defensa activa contra coladas que amenazasen directamente los principales núcleos de población.

En cualquier caso, la prevención de erupciones en esta zona debe enmarcarse en un amplio programa de investigación que contemple la vigencia de los volcanes Canarios. En este programa los aspectos instrumentales quedarían

cubiertos en una primera fase con (ARAÑA 1983).

Vigilancia Sísmica

- Red sísmica fija (actualmente: 1 estación del IGME por isla).
- Redes portátiles (equipos del IGME y CSIC).
- Campañas de microsismicidad (equipos del IGME)

Vigilancia de movimientos y deformaciones del suelo

- Redes de nivelación (actualmente una del CSIC, en Las Cañadas).
- Redes clinométricas (una en proyecto del CSIC, en Lanzarote).
- Campañas de geodimetría y extensometría (IGME, CSIC).

Vigilancia de las modificaciones de masa en profundidad

- Redes microgravimétricas (una en proyecto del CSIC).
- Campañas de gravimetría (CSIC e IGME).

Vigilancia de las variaciones del campo magnético

- Redes de Magnetismo diferencial (IGME y CSIC).
- Campañas de MT (CSIC).

Vigilancia de variaciones en la composición y temperatura de gases

- Control del químismo en fumarolas y aguas subterráneas (CSIC).
- Redes para la detección de radón (en proyecto CSIC).

- Termometría continua en zonas de anomalías térmicas (CSIC).
- Campañas termométricas en tierra y mediante infrarrojos desde el aire - (CSIC).

BIBLIOGRAFIA

ARAÑA, V. (1978). Riesgo de erupciones volcánicas. Ciencia y Política.

An. Estudios Atlánticos, 24: 653-664.

ARAÑA, V. (1983). Identification of high-risk volcanoes in the Canary Islands. Volcano surveillance. UNESCO Workshop on International mobile early -- warning system(s) for volcanic eruptions and seismic activities . Roma

ARAÑA, V. y ORTIZ, R. (1984). Volcanología. Edit. Rueda-CSIC. Madrid, 525 pgs.

ARAÑA, V.; BARBERI, F. y FERRARA, F. (1985a). Petrology and geochemistry of - Teide-Pico Viejo volcanic complex. IAVCEI Simposium. Catania.

ARAÑA, V.; APARICIO, A.; GARCIA CACHO, L.; GARCIA, R.; Y ORTIZ, R. (1985b). Mezcla de magmas en el volcanismo reciente de Tenerife. (en preparación).

ARAÑA, V.; BELLIDO, F.; OMARINI, R. y ORTIZ, R. (1985c). Evolución del mecanismo eruptivo en un episodio freato-magmático de la interfase costera XX Reunión de la R.S.E. de Física. Sitges. Barcelona.

FUSTER, J.; ARAÑA, V.; BRANDLE, J.; NAVARRO, J.; ALONSO, U. y APARICIO, A. - (1968). Geología y Volcanología de las Islas Canarias. Tenerife. I. Lucas Mallada, CSIC, Madrid, 218 págs.

ORTIZ, R.; ARAÑA, V.; ASTIZ, M. y GARCIA, A. (1985). Estudio magnetotelúrico
de Tenerife (Preprint).

SURIÑACH, E. (1985). La estructura cortical del archipiélago canario. Resul-
tados de la interpretación de perfiles sísmicos profundos. Anales de
Física (Vol. de Volcanología). en prensa.

- Leyenda de la figura 1
(Esquema volcano-tectónico de la zona de Santiago del Teide. Tenerife)
- 1. Principales poblaciones y carreteras.
- 2. Límites de la Hoja 1100.IV.
- 3. Curvas de nivel.
(el edificio Teide Pico Viejo quedaría limitado por la costa 2200 m.).
- 4. Límites geomorfológicos del Macizo de Teno (NO) y del Edificio Cañadas, o Pre-Teride (S).
- 5. Borde de la Caldera de Las Cañadas.
- 6. Límites de la alineación tectovolcánica
(en trazos de divisoria de aguas).
- 7. Cráteres y bocas efusivas del complejo volcánico T-PV.
- 8. Volcán Taco (erupción con episodios freatomagmáticos).
- 9. Conos monogenéticos basálticos subrecientes.
- 10. Conos monogenéticos basálticos muy recientes
(posiblemente Holocenos).
- 11. Volcanes históricos (con fecha de erupción).

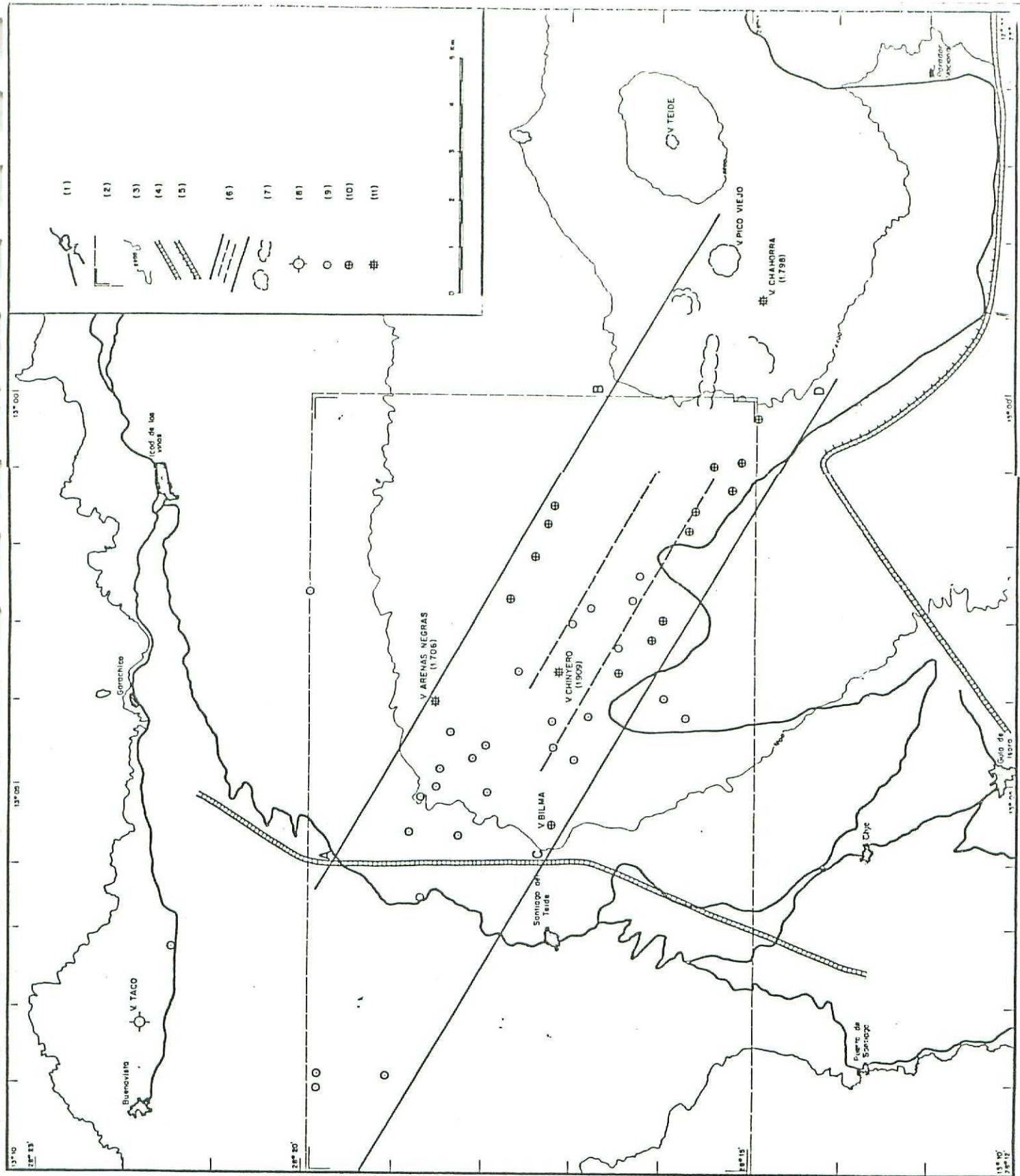
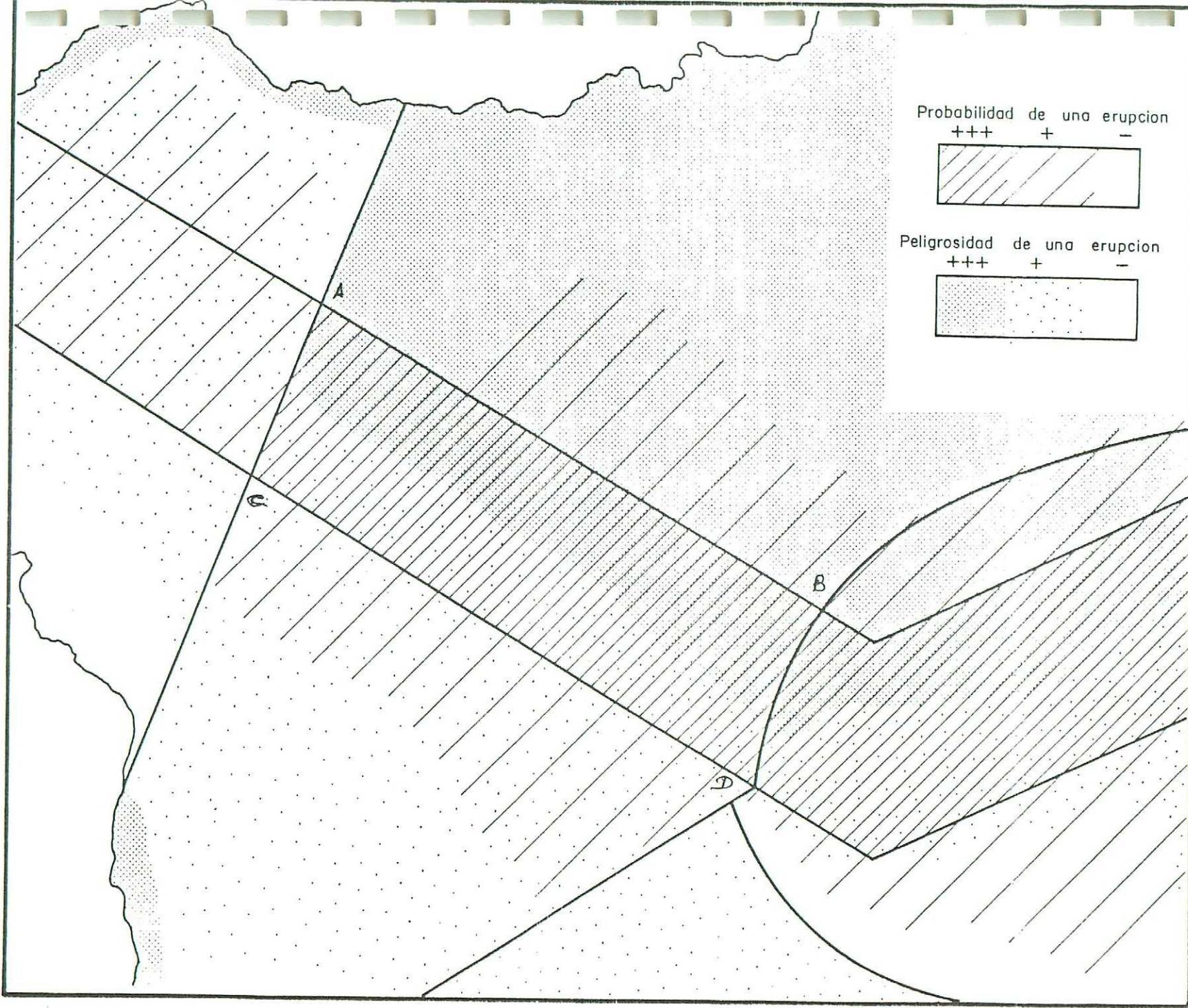
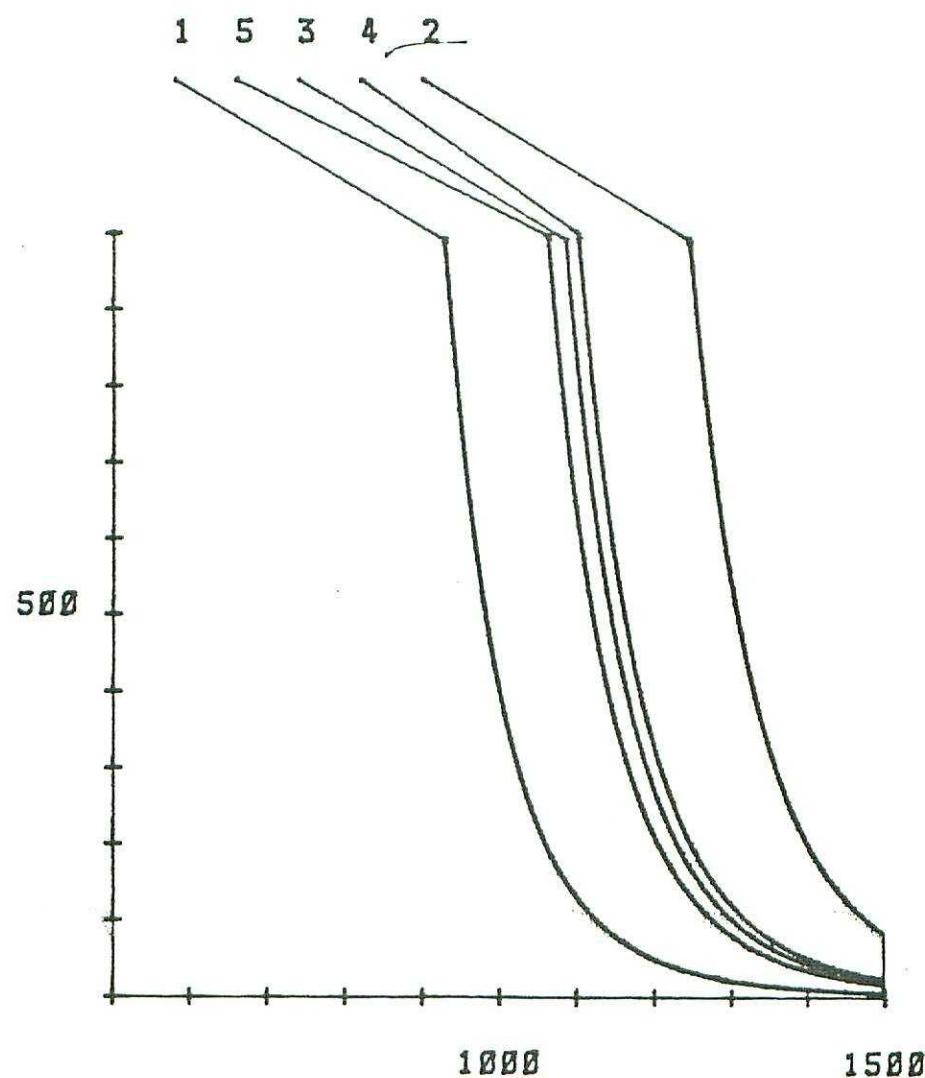


Fig. 1.-

Fig. 2.-



1. Chinyero
2. Montaña Reventada
3. Arenas Negras
4. Chahorra
5. Samara



VISCOSIDAD LAVAS TEIDE / TEMPERATURA
(poises) (grados C°)

Fig. 3.-