

CAPITULO VI

INFLUENCIAS DEL PACIFICO: ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL

- PERTURBACIONES CICLONICAS SECUNDARIAS - PERTURBACIONES CI-

CLONICAS DEL TIPO TEMPORAL

En capítulos anteriores se expuso que hacer un pronóstico significa extrapolar en el tiempo un estado determinado de la atmósfera. Por lo que resulta imperativo conocer en una forma completa ese determinado estado de la atmósfera. La manera de abordar el problema así planteado era entonces la de medir ciertos parámetros representativos de las propiedades atmosféricas para luego aplicar los análisis y técnicas de pronósticos.

Una planificación adecuada de una red de estaciones meteorológicas viene a resolver el problema en áreas continentales, pero en el caso de Centro América, que limita en su parte Sur por una vasta extensión oceánica donde el tráfico de barcos es mínimo y donde no existen islas donde instalar estaciones meteorológicas, el problema de medir estos parámetros viene a ser más agudo, y consecuentemente más difícil la predicción del tiempo cuando perturbaciones originadas en estas áreas influyen en nuestras condiciones sinópticas.

Cuando se explicó la climatología de El Salvador en el Capítulo II, se dedujo la existencia de una zona de convergencia en la Zona Ecuatorial, la cual tenía desplazamientos estacionales siguiendo el movimiento aparente del sol. Se dedujo también que esta zona de Convergencia Intertropical estaba asociada a una baja presión atmosférica, y por tal motivo esta zona también ha sido llamada como Depresión Bórica Ecuatorial o simplemente Vaguada Ecuatorial.

En regiones continentales como el Africa, la zona de Convergencia Intertropical ha sido objeto de un mejor estudio. Flöhn (5) ha dado una excelente descripción, construyó un corte meridional de esa zona y de los sistemas adyacentes en el Norte de Africa, para los meses de julio y agosto. Sin embargo modelo se refiere a la configuración de

la Zona de Convergencia Intertropical sobre un continente, el cual no está en concordancia con la situación observada en diferentes lugares del Océano.

Según Dunn (6) la latitud media de esta zona es de 5°S en enero y de 12° a 15°N en julio. La media anual de latitud está más próxima a los 5°N que a la línea ecuatorial. Sostiene además que una de las razones alegadas para explicar la posición septentrional de esa latitud media es la mayor fuerza de los vientos del Oeste en el hemisferio Sur.

Respecto a la naturaleza de la Zona de Convergencia Intertropical, distribución y características de sus fenómenos, todavía existe una gran confusión. Palmer (7) después de consultar a varios investigadores sobre sus observaciones y estudios de esta zona pudo concluir que sus formaciones nubosas:

- 1o.) Están dispuestas en un solo frente continuo,
- 2o.) Están dispuestas en dos frentes,
- 3o.) Están dispuestas en uno o dos frentes, según las regiones,
- 4o.) Están dispuestas en múltiples frentes ecuatoriales,
- 5o.) Saltan sin transición de una posición a otra,
- 6o.) Desaparecen en una posición para disponerse en una nueva línea de posición diferente.

Lessmann (8) en un trabajo basado en un vuelo efectuado el 22 de noviembre de 1963 entre Papéeté y Los Angeles describe la Zona de Convergencia Intertropical como una larga zona de cumulonimbus y sistemas asociados de nubes que encontró en un ancho de unos 60 Kms. estimando el desarrollo vertical de los cumulonimbus entre 12 y 15 Kms. Seguidamente encontró un área nublada de unos 80 Kms. de ancho demostrando forma de mamatus. Siguió entonces otra área de cumulonimbus de unos 260 Kms. de ancho que demostró un desarrollo vertical más fuerte que la primera. El área total de la zona activa, incluyendo la zona de menor nubosidad de cumulonimbus tuvo una anchura total de unos 400 Kms. orientada de WNW a ESE.

Entre el 28 de septiembre y el 14 de octubre de 1957 se realizaron observaciones aéreas de la Zona de Convergencia Intertropical en el Océano Pacífico de Centro América, y en el reporte presentado por ROTH (9) se obtuvieron los siguientes datos:

- 10.) La Zona de Convergencia Intertropical en el período estudiado se localizó al Sur del istmo de Panamá.
- 20.) Se observaron ocasionales y rápidos desplazamientos de la zona de convergencia hacia el Norte, sin embargo no hubo ninguna indicación de que los sistemas de tiempo regresaran hacia el Sur, al contrario, los sistemas se disiparon. Después de algunos días nuevos sistemas de tiempo comenzaban a formarse en su posición normal al Sur de Panamá.
- 30.) La Zona de Convergencia Intertropical aparece como dos bandas de cumulonimbus separadas unas 100 millas aproximadamente.
- 40.) Existen épocas en que la Zona de Convergencia Intertropical es mucho más activa que en otras.
- 50.) La actividad convectiva asociada a la Zona de Convergencia se dividió en tres categorías generales: a) continua, b) ocurrente al mediodía y c) nocturna, inclusive al atardecer y tempranas horas de la mañana.

Según Dunn (6), todavía no existen técnicas adecuadas para predecir los movimientos del tiempo en la Zona de Convergencia Intertropical. Dice además que ello requeriría datos suficientes sobre el campo de movimiento a ambos lados de las líneas de tiempo y que actualmente no se dispone de ellos.

Es un hecho indiscutible entonces la existencia de esta Zona de Convergencia Intertropical la cual ha sido objeto de mucho estudio, y para nuestro caso en particular, los desplazamientos hacia el Norte demostrados por ROTH (9) o perturbaciones que se originan en la misma en forma de pequeños vórtices, afectan nuestro país con verdaderas situaciones de mal tiempo.

Durante la Estación Lluviosa, en muchos casos, aparte de tenerse los sistemas de inestabilidad originados en el flujo del Este, aparecen en los análisis pequeños centros de baja presión en las aguas adyacentes de nuestro Pacífico los cuales hemos denominado como perturbaciones ciclónicas secundarias. Estas perturbaciones no necesariamente se forman en la Zona de Convergencia Intertropical, pero sí se podría decir que forman parte de la vaguada ecuatorial.

Al actuar conjuntamente con las Ondas de Inestabilidad se manifiesta un notable incremento de la actividad lluviosa en forma de chubascos y tormentas muy desarrolladas.

Estas perturbaciones pocas veces conservan su identidad de un mapa a otro y podría decirse que su formación y su disipación ocurren en una forma bastante rápida, -de tal modo que carecen de una consistencia dinámica.

No obstante existe otra clase de perturbaciones cuya apariencia es similar en los análisis pero que sí tienen una consistencia dinámica, de tal modo que pueden seguirse de un mapa a otro. Estas perturbaciones al presentar una convergencia mejor organizada, vienen a aumentar la inestabilidad vertical al aportar masas más calientes y húmedas como consecuencia de su circulación, y aún más, también se manifiesta un aumento de la nubosidad estratiforme. Lessmann (8) dice al respecto que las Zonas de Inestabilidad procedentes del Caribe muchas veces son fortificadas por una advección de masas de aire marítimo tropical caliente y húmedo desde la atmósfera vecina del Pacífico, lo que da como resultado un considerable aumento de la nubosidad convectiva y estratiforme, con una alta inestabilidad adiabática húmeda hasta las capas más arriba del nivel de cristalización del agua. Ello origina chubascos y tormentas eléctricas ya temprano de la tarde sobre todo en la parte Sur del país, y los chubascos que ocurren durante el anochecer y la noche son más extendidos, de manera que su segunda parte adopta el carácter de una lluvia persistente de tipo "frente caliente" de las latitudes medias.

La advección a que Lessmann se refiere puede realizarse mediante un flujo del Sureste en la tropósfera baja conformando una circulación de vaguada, o bien por la circulación de una perturbación ciclónica como la que estamos analizando.

Una perturbación de este tipo puede en determinadas ocasiones llegar a convertirse en una perturbación ciclónica de tipo Temporal. Este es el caso más difícil de predecir ya que está asociado a procesos que pueden ocurrir en el área vecina del Caribe o en la Costa Mexicana del Pacífico, y que en verdad representa la situación de tiempo que más daño causa a la economía nacional.

Se ha definido Temporal (10) como un disturbio atmosférico tropical sin descargas eléctricas dignas de mención, que suelen acontecer en Centro América y sus mares vecinos, el cual se distingue por lluvias permanentes (duración media de dos a tres días) de vez en cuando acompañadas de vientos fuertes hasta tempestuosos.

Presentaré a continuación el caso de una situación de tiempo "Atemporalado" ocurrido en la primera década de junio de 1965, para exponer la forma en que se abordó el problema de su pronóstico con los limitados medios de que disponemos. He escogido esta situación por el hecho de que posteriormente se recibieron fotos de satélite TIROS que cubren el área de disturbio lo que me ha permitido hacer una comparación entre la información proporcionada por las fotos y la información de que se dispuso en el momento.

De modo que la situación aquí presentada no es específicamente una de Temporal como la antes definida, sino que se trata de una situación que presentó algunas de las características principales, pero que en total su duración fue relativamente corta.

Se le llamó Situación Atemporalada por el carácter continuo de las precipitaciones que en algunos lugares tuvieron una duración hasta de 20 horas, prolongándose luego en forma intermitente por algunas horas más.

Muchas veces situaciones de este tipo son el prelude de situaciones definidas de Temporal, o en otras palabras la transición a fuertes desarrollos de Temporal; otras veces el desarrollo se interrumpe, o bien cuando el disturbio está perfectamente organizado ya puede estar bastante lejos de nuestras costas.

Lessmann (11) se refiere a situaciones de "Tiempo Atemporalado" y Temporal estableciendo la distinción principalmente en la duración y en las intensidades de precipitación. Dice que en el tipo "Tiempo Atemporalado" el cielo se presenta cerrado de Nimbostratus y Altostratus con lluvias persistentes del tipo de frente caliente de latitudes medias, con intensidades por lo general débiles, pero en algunos casos conteniendo sistemas convectivos embebidos. Dice además que la duración de las lluvias alcanza un poco más de 20 horas con pequeñas interrupciones o sin ellas. Luego establece para la situación de Temporal una duración de 30 a 70 horas con lluvias más extendidas y persistentes conservando el resto de las características del tipo de "Tiempo Atemporalado".

Resulta evidente que las causas que originan situaciones de "Tiempo Atemporalado" o "Temporal" serán las mismas ya que como se estableció antes su diferencia solamente estriba en la magnitud del fenómeno.

Pero antes de analizar las causas es necesario abordar una interpretación meteorológica del fenómeno. Lessmann (11) dice al respecto que tales disturbios casi siempre parecen originarse en la Zona de Convergencia intertropical y por ello son en si ciclones de núcleo caliente.

Sin embargo esta especulación no había podido comprobarse debido a la limitada información en el área del Océano Pacífico que nos concierne, y también al limitado instrumental de que dispone el Servicio Meteorológico Nacional, pero afortunadamente se lograron recibir, aunque posteriormente, fotos de satélite TIROS de la situación, lo que vino a confirmar las sospechas acerca de su naturaleza. Podemos decir entonces que son depresiones tropicales o ciclones de núcleo caliente originados

en la Zona de Convergencia Intertropical que luego se acercan a la costa del Pacífico de Centro América.

Al analizar las causas, tenemos que ver que procesos originan estas perturbaciones en la Zona de Convergencia Intertropical.

En los casos que el autor ha tenido la oportunidad de analizar, siempre ha existido en la troposfera baja, y a veces hasta la troposfera media un sistema de vaguada bastante profundo, el que organiza por efectos de su circulación un intenso transporte de aire caliente y húmedo desde las vecinas regiones del Pacífico.

Sin embargo no todos los sistemas de vaguada perturban la zona de Convergencia Intertropical para producir "Temporales". El tiempo que generalmente acompaña a estos sistemas, como se vió en el Capítulo III, es el de una aumentada actividad de tormentas eléctricas, en horas nocturnas preferentemente que debido al extraordinario desarrollo vertical que se genera, hay formación de densas capas de altostratus, produciéndose una actividad de post-lluvias prolongadas hasta de una duración de unas seis horas en promedio.

Quiere decir que el sistema de vaguada que desarrolle una situación de Temporal o Atemporalada, debe tener características especiales capaces de poder perturbar la Zona de Convergencia Intertropical. La principal característica es sin duda alguna el grado de profundización de la vaguada.

Lessmann (11) se refiere a las causas que pueden originar "Temporales de la siguiente manera: 1o.) Cuando un huracán cruza el Caribe Occidental (Carla, Septiembre 1961); 2o.) Cuando un huracán cruza el istmo Centroamericano (Hattie, Noviembre 1961); 3o.) Cuando en los primeros avances de aire frío en Octubre o Noviembre, aire frío cruza el istmo de Tehuantepec, México, perturbando la zona de Convergencia Intertropical (Octubre, 1957).

Los dos primeros casos se pueden agrupar dentro del enfoque principal que el autor da a las causas que generan "Temporales". Se trataría entonces de intensos sistemas de vaguada asociados a perturbaciones del tipo de tempestades tropicales o huracanes. Sobre el último caso a que Lessmann se refiere, el autor lamenta no haber tenido la oportunidad de enfrentarse a situaciones de ese tipo; sin embargo Portig (12) elaboró un trabajo muy bien detallado sobre el Temporal de Octubre de 1957 el cual tuvo ese origen.

En el caso de los intensos sistemas de vaguada asociados a Tempestades Tropicales o Huracanes, se requiere que la perturbación principal (el Huracán o la Tempestad Tropical) se encuentre o pase al Sur de Cuba en el Caribe Occidental, según la experiencia ha podido comprobar, y cuanto más cercana a la costa Atlántica de Centro América se encuentre, mayor es la posibilidad de perturbar la Zona de Convergencia Intertropical para dar origen a la depresión tropical tipo Temporal, y más aun si dicha perturbación cruza el istmo centroamericano.

Intensos ciclones extratropicales en la parte Central y Oriental de los Estados Unidos, cuando invaden las latitudes más tropicales, pueden también organizar un sistema de vaguada que perturbe la Zona de Convergencia Intertropical, tal fue el caso del Temporal de Noviembre de 1963.

Existen casos también en los cuales sólo se manifiesta una vaguada profunda como una perturbación del flujo del Este, sin llegar a contener en sí Huracanes o Tempestades Tropicales, los que pueden ser capaces de perturbar la Zona de Convergencia Intertropical.

Este es el caso que presenta más dificultades en el pronóstico por su propia naturaleza, ya que generalmente el pronosticador estimará la intensidad de una vaguada por la clase de perturbaciones a que ya haya dado origen. El caso que a continuación se presenta está clasificado en este último grupo.

Situación Atemporalada de Junio de 1965

La Situación Atemporalada comenzó alrededor de las 12:00 horas (tiempo local del meridiano 90°W) el día 9 de junio de 1965. Se ha escogido para el análisis las cartas representativas de la situación pre-atemporalada, atemporalada y post-atemporalada. Como representativas de la primera están las cartas del 9 de junio a las 0000 y 1800 TMG; de la segunda las cartas del 10 a las 0000 y 1200 TMG, y de la tercera del 10 a las 1800 Z.

En el primer grupo la carta de las 0000 (Fig. 27) es bastante significativa; la configuración general en superficie muestra un sistema organizado de vaguada en el flujo del Este orientada desde la parte Central de Cuba hasta la costa Atlántica de Nicaragua; por otra parte se pudo definir una perturbación ciclónica a unos 300 Kms. al Sur Suroeste de San Salvador con un radio de acción de unos 200 Kms. desde su centro. La circulación general de vaguada también era manifiesta en 850 mb y 500 mb. (Figs. 29 y 30).

El texto de la carta del tiempo del día 9 editada a las 09 horas (tiempo local, 1500 TMG) se redactó de la siguiente manera: "En la troposfera ya es mejor manifiesta una circulación de vaguada la que se extiende hasta la troposfera media, y con ello ha persistido un acrecendo transporte de aire húmedo desde las vecinas regiones del Pacífico.

Por otra parte dos pequeños vórtices ciclónicos desprendidos de la Zona de Convergencia Intertropical aparecieron en nuestro análisis de ayer a las 18 horas (tiempo local), uno en la costa del Pacífico de Costa Rica y otro a unos 300 Kms. al Sur Suroeste de San Salvador sobre el Océano Pacífico; este último vórtice aparentemente se está desplazando hacia el Noroeste y nuestro país está entrando en el radio de acción de la Zona de mal tiempo, con ello se espera para el futuro próximo que la actividad lluviosa se vea notablemente incrementada, caracterizándose por la presencia de lluvias abundantes y prolongadas a cualquier hora del día."

En base a los análisis de las 1200 y 1800 TMG (06 y 12 horas tiempo local) (Figs. 28 y 31) se elaboró un boletín informativo para la prensa-radio y televisión editado a las 1600 horas (tiempo local) que textualmente dice: "Por la circulación de una vaguada muy bien organizada en la troposfera baja y media, ha persistido un aporte continuo de aire caliente y húmedo desde las vecinas regiones del Pacífico, aparte que la vaguada misma ha provocado el desprendimiento de dos pequeños vórtices ciclónicos de la Zona de Convergencia Intertropical, uno de los cuales ya se ha acercado a las aguas vecinas de nuestro Pacífico, y nuestro país ha entrado en el radio de acción de su zona de mal tiempo, condiciones que están causando la presente situación atemporalada.

El tiempo en el futuro próximo se caracterizará por la ocurrencia de lluvias extendidas intermitentes y continuas de larga duración, principalmente en las regiones costeras de la Zona Oriental del país."

Lamentablemente los análisis en que este boletín se basó tuvieron serias deficiencias debidas a la escasa información recibida principalmente del lado del Pacífico Centroamericano; esto, evidentemente, trajo enormes dificultades en la elaboración de los pronósticos y boletines del día; sin embargo fue bastante notable un aumento de la curvatura ciclónica de la vaguada en el análisis de superficie de las 1800 TMG.

No obstante, antes de obtener este análisis de las 1800 TMG se elaboraron los respectivos de altura correspondientes a las 1200 TMG y en el análisis de líneas de corriente al nivel de los 850 mb (Fig. 33) también se notó un aumento de la curvatura ciclónica quedando nuestro país en la zona de más activa convergencia. Esta vaguada también continuó organizada hasta los 500 mb (Fig. 34) resultando en la troposfera baja y media por efectos de esta circulación un aumento en el transporte de aire caliente y húmedo desde las vecinas regiones del Pacífico.

Análisis Pluviográficos

De los registros pluviográficos del país se analizó que el día 9 en la mayoría de las estaciones ocurrieron lluvias de tipo intermitente desde horas de la mañana, para luego desarrollarse una lluvia contínua, que en promedio se inició alrededor de las 1800 horas (tiempo local), con duración en algunas estaciones hasta de 20 horas, para continuar durante el día 10 con lluvias también intermitentes.

La figura 35 muestra las cantidades de lluvia medidas entre las 07 horas del día 9 a la misma hora del día 10; en ese lapso de 24 horas las cantidades máximas ocurrieron en el litoral de las zonas Central y Oriental, principalmente alrededor del macizo volcánico de San Vicente y Bajo Río Lempa con cantidades de lluvia mayores de 170 mm.

Análisis Sinóptico al inicio de la Precipitación más prolongada

Es este el análisis de las 0000 TMG del día 10 (1800 horas del día 9, tiempo local), (Fig. 32). La información disponible también fue deficiente para esta hora tanto de los países Centroamericanos como del Pacífico adyacente, de tal modo que no fue posible seguir con precisión la secuencia de la perturbación localizada en el análisis de las 0000 TMG del día anterior. Sin embargo con los escasos datos el análisis fue elaborado y el centro de la perturbación se estimó a unos 150 Kms. al Sur de San Salvador.

El texto de la Carta del Tiempo elaborado en base a este análisis y al de las 1200 TMG del día 10 (Figs. 32 y 36), editado a las 09 horas (tiempo local) se redactó así: "El pequeño vórtice ciclónico desprendido de la Zona de Convergencia Intertropical se acercó bastante a nuestras costas, localizándose su centro ayer a las 1800 horas a unos 150 Kms. al Sur de San Salvador, quedando nuestro país en el radio de acción de su zona de mal tiempo. Ello ha venido a causar una situación atemporalada, produciéndose lluvias altamente torrenciales principalmente en la Zona Central del país.

Durante las últimas 24 horas hasta las 07 horas de hoy las máximas cantidades de lluvia reportadas han sido las siguientes: 169 mm. en Santa Cruz Porrillo, 142 mm. en Tehuacán, 140 mm. en San Marcos Lempa y 130 mm. en San Vicente.

Hoy a las 06 horas el pequeño vórtice se había desplazado hacia el Noroeste alcanzando la costa Pacífica de Guatemala. Sin embargo otro disturbio de la misma naturaleza se localizó a la misma hora frente a la costa Pacífica de Nicaragua, el cual se espera empiece a afectar nuestra zona a partir de esta tarde. Con ello habrá un leve mejoramiento en horas de la mañana, reiniciándose una aumentada actividad de lluvias en horas de la tarde."

El análisis de las 1200 TMG también fue bastante pobre en información para Centro América y el Pacífico vecino, razón por la cual el meteorólogo pronosticador asumió la existencia de una nueva perturbación frente a Nicaragua que no existía, lo que vino a producir una falla en el pronóstico del día. El tiempo en general empezó a mejorar a partir de la segunda mitad de la mañana, dándose solamente la ocurrencia de lluvias intermitentes; pero para la noche de ese día por lo general reinaba buen tiempo en todo el país.

Análisis de las fotos de Satélite TIROS

Posteriormente se solicitó al Laboratorio Nacional de Satélites del Servicio Meteorológico de los Estados Unidos, información de fotos referentes a la situación. Afortunadamente se dispuso de fotos para el día 8 de julio a las 1640 TMG, para el día 9 de junio a las 1706 TMG y para el día 10 de junio a las 1657 TMG.

El nefoanálisis correspondiente al 8 de junio a las 1640 TMG (Fig. 38), unas 24 horas antes del inicio de la situación Atemporalada, muestra la zona de Convergencia Intertropical en las cercanías de la costa del Pacífico de Centro América; el pequeño vórtice ciclónico que apareció en el análisis sinóptico del 9 a las 0000 TMG parece estar embebido en la inmensa zona de actividad de la Convergencia Intertropical.

Por otra parte en la Costa Atlántica de Honduras y frente a la Península de Yucatán puede apreciarse la normal actividad de la perturbación de vaguada en el flujo del Este. Se nota en el nefoanálisis definidas zonas de intensa actividad convectiva, apreciándose por la orientación de las bandas un definido flujo del Sur en la troposfera baja. El nefoanálisis correspondiente al 9 de junio a las 1706 TMG (Fig. 39), hora promedio en que se inició la situación atemporalada en El Salvador, muestra la pequeña perturbación ya desprendida de la Zona de Convergencia Intertropical afectando directamente nuestras costas. Por otra parte, la Zona de Convergencia Intertropical sigue mostrando definidas zonas de intensa actividad.

Es de notar que el análisis sinóptico del 9 de junio a las 1800 TMG reveló una profundización del sistema de vaguada, el nefoanálisis también revela este fenómeno al mostrar una intensa banda convectiva desde la parte Este del Golfo de México hasta la Península de Yucatán y Caribe Occidental. Así también la orientación de las bandas en el lado Pacífico Centroamericano siempre reveló el intenso flujo del Sur.

El nefoanálisis correspondiente al 10 de junio a las 1706 TMG (Fig. 40), hora cercana al inicio del mejoramiento del tiempo en El Salvador, muestra una definida tempestad tropical con sus características bandas espiraladas, pero afortunadamente nuestro país quedó fuera del radio de acción de dicha tempestad, y el pequeño vórtice que había causado la situación atemporalada se integró a la tempestad tropical. Los disturbios de Temporal o Atemporalado, que son los fenómenos que más daño causan a la economía nacional y así mismo a la vida de las personas, no podrán estar sujetos a pronósticos que satisfagan al máximo las verdaderas necesidades preventivas si no se llenan los siguientes requisitos:

- a) Comunicaciones eficaces en la red Centroamericana de intercambio de datos meteorológicos;
- b) Suficiente y adecuada información meteorológica en el área del Océano Pacífico adyacente.

Naturalmente el tráfico de barcos generalmente ocurre a lo largo de la costa y pocas son las rutas que se adentran en el Océano. He aquí la valiosa ayuda que las fotos de satélite pueden proporcionar, ya que si las fotos utilizadas en este trabajo hubieran estado disponibles en el momento de la elaboración de los pronósticos, los resultados hubieran sido más efectivos.

Sin embargo, en cierta medida, los actuales análisis solucionan el problema de pronóstico siguiendo adecuadamente el proceso de profundización de la vaguada.

Las Figs. 41, 42 y 43 son las fotos de satélites correspondientes a los términos de los nefoanálisis y en ellas se puede observar todo lo descrito para los mismos.

Un hecho de verdadera satisfacción es el de que en el proyecto de modernización de nuestro aeropuerto, fue incluido un equipo meteorológico moderno e indispensable para satisfacer las necesidades tanto de la Aviación Internacional, como la de los pronósticos generales. Y en tal instrumental, que se espera tener en los primeros meses de 1967, está incluido un equipo de radiofacsimil, por medio del cual se podrán recibir nefoanálisis desde la Oficina Meteorológica de Miami. Además, posteriormente, se solicitará al Gobierno la adquisición de una antena especial, que adaptada a este equipo podrá recibir las fotos directamente desde los satélites.

Las técnicas en la interpretación de tales fotos ha progresado mucho en los últimos años, y actualmente está en vías de investigación el poder describir el campo de movimiento en base a la orientación de los sistemas nubosos.

Esto únicamente viene a servir de complemento a la información básica fundamental de las estaciones sinópticas y de altura y de ninguna manera éstas serán desplazadas, por lo tanto es necesario, imprescindible, la instalación de una estación de Radioviento en el país, equipo

todavía no incluido en el proyecto de modernización de nuestro aeropuerto, lo que vendría a proporcionar un conocimiento básico del campo de movimiento en nuestra atmósfera superior, -el cual es el responsable del desplazamiento de los sistemas en superficie.

También el uso del radar es de mucha utilidad en Meteorología Sinóptica, ello ha permitido un estudio muy completo en combinación con vuelos de reconocimiento y fotos de satélites sobre la naturaleza y estructura de los huracanes. La adquisición de un radar meteorológico por parte del Servicio Meteorológico vendría a ser de una indiscutible utilidad esencialmente para el pronóstico de corto plazo, ya que por ejemplo pueden, o más bien ocurren formaciones de tormentas en forma rápida y violenta acompañadas de fuertes vientos hasta tempestuosos, que no es posible identificarlos en las cartas sinópticas, primero, por la separación en tiempo que existe entre una carta y otra, y segundo porque ocurren en una escala mucho menor que la escala sinóptica, que en la literatura meteorológica se denominan fenómenos de Meso escala, y que únicamente pueden ser detectados por medio de radar.

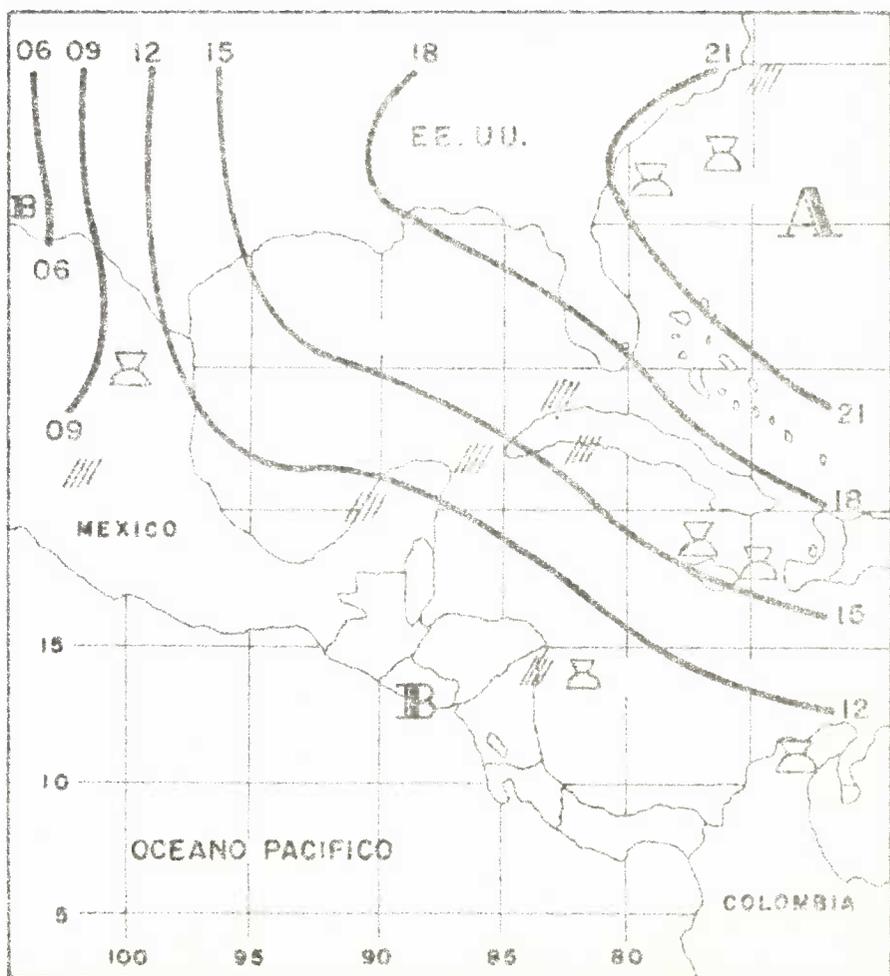
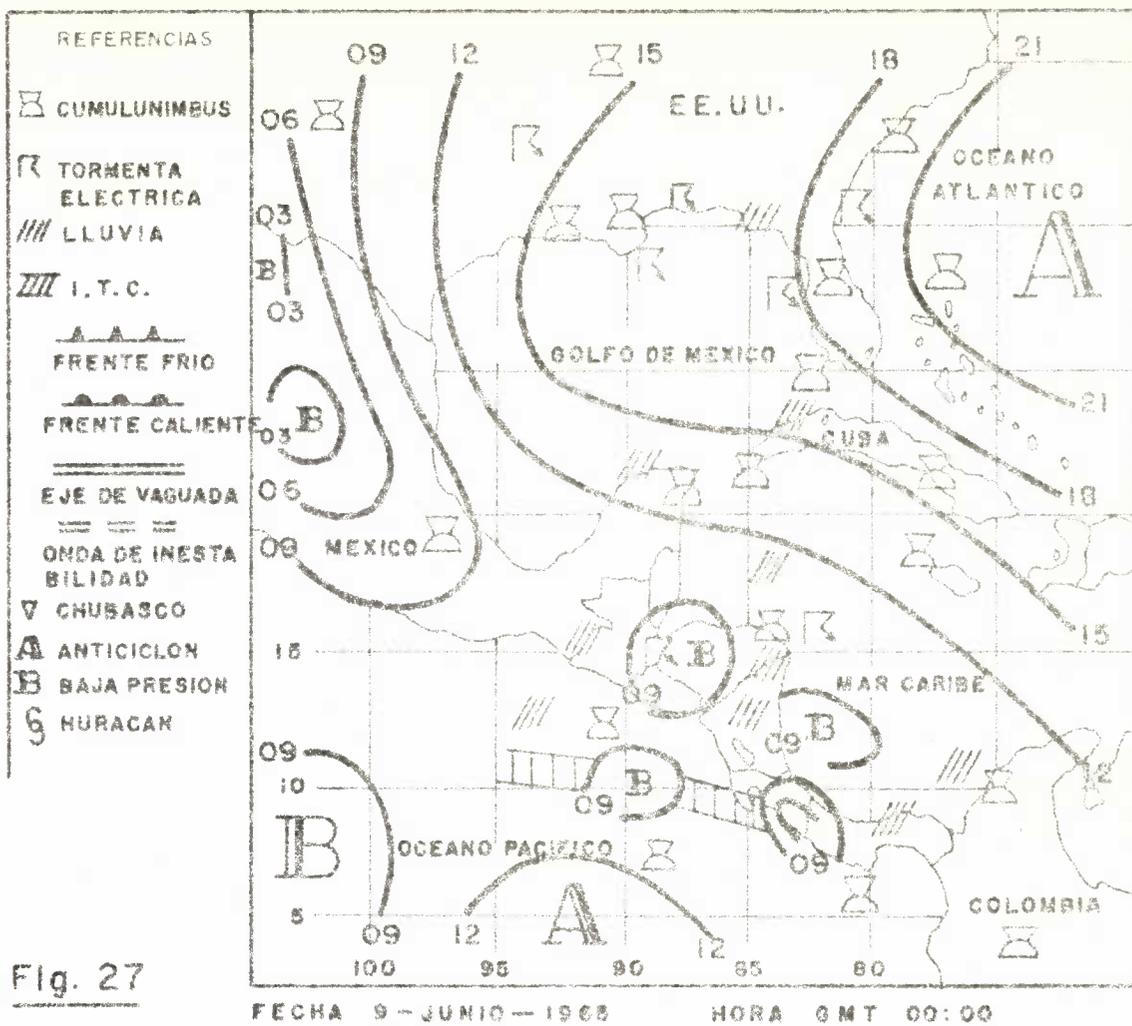
El trabajo aquí presentado sobre la situación Atemporalada de Junio de 1965 naturalmente que fue una de las situaciones más benignas que hemos tenido, pero por otra parte fue para la cual se dispuso de una información de fotos de satélite. Respecto de otros temporales ocurridos antes de la fundación de la Sección de Pronósticos del Servicio Meteorológico Nacional la información disponible es naturalmente muy escasa. Revisando por ejemplo los Anales del Observatorio Meteorológico Nacional para Junio de 1934, mes en que una verdadera Tempestad Tropical azotó nuestro país, no se hace ninguna referencia a este disturbio. Sin embargo en un trabajo de G. E. Dunn (13) referente a esta situación, dice que el día 4 de junio se notaron condiciones de disturbio en el Golfo de Honduras asociadas a una depresión tropical, y que a medida que la depresión se profundizó se desplazó hacia la costa de Belice el día 5 con vientos de 34 nudos del Noroeste. Durante la tarde de ese día y la noche cambió

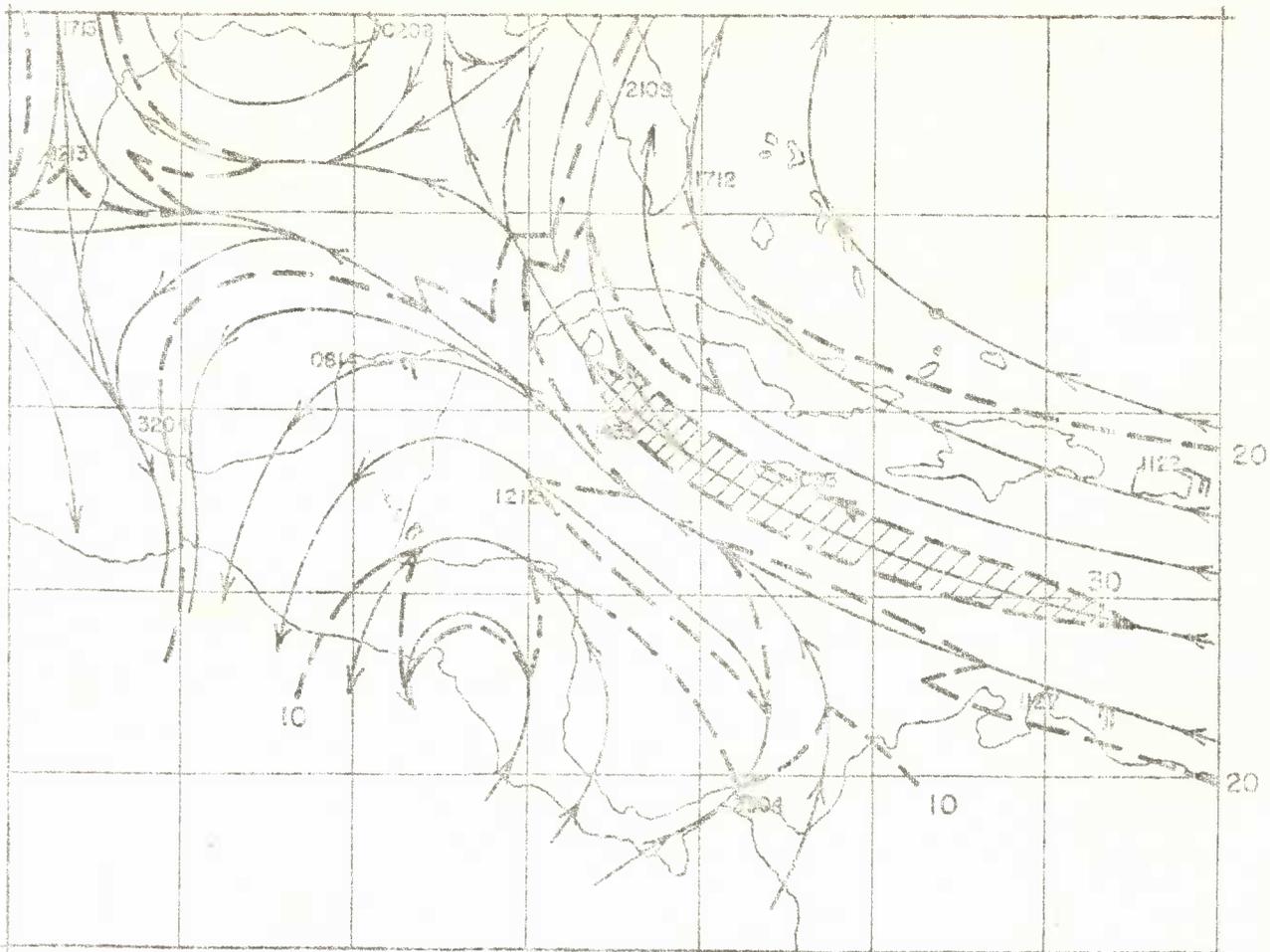
su desplazamiento hacia el Suroeste o Sur. En la mañana del día 6, Tapachula reportó una lectura barométrica de 29.6 pulgadas y una caída de la presión de 0.18 pulgadas en 24 horas. El día 7 la estación meteorológica de la Pan American Airways en San Salvador reportó el siguiente mensaje:

"Una severa tormenta afectó este lugar en tempranas horas de hoy con lluvias torrenciales y vientos mayores de 50 millas por hora. Viento presente es del Sur con 30 millas por hora. Daños considerables se han reportado debido a las fuertes lluvias."

Dunn dice además que debido a la escasa información recibida se tuvo que hacer considerables conjeturas, pero que el disturbio se movió hacia el Suroeste o Sur desde Belice hacia la costa de Guatemala o El Salvador, intensificándose luego en esta área, recurvándose tierra adentro sobre El Salvador, cruzó Honduras internándose en el Golfo de Honduras donde definitivamente se localizó el día 8.

De todas maneras, situaciones como ésta son extraordinariamente raras, no así la de temporales fuertes como el ocurrido del 6 al 8 de Septiembre de 1961, para el cual los registros pluviográficos indicaron lluvias sin interrupción hasta de 426 mm. caídos durante 22 horas 40 minutos, y que en total el Temporal estuvo activo durante unas 70 horas.





NIVEL 850 mb. 0000 T.M.G. Fig. 29

9 de JUNIO /65

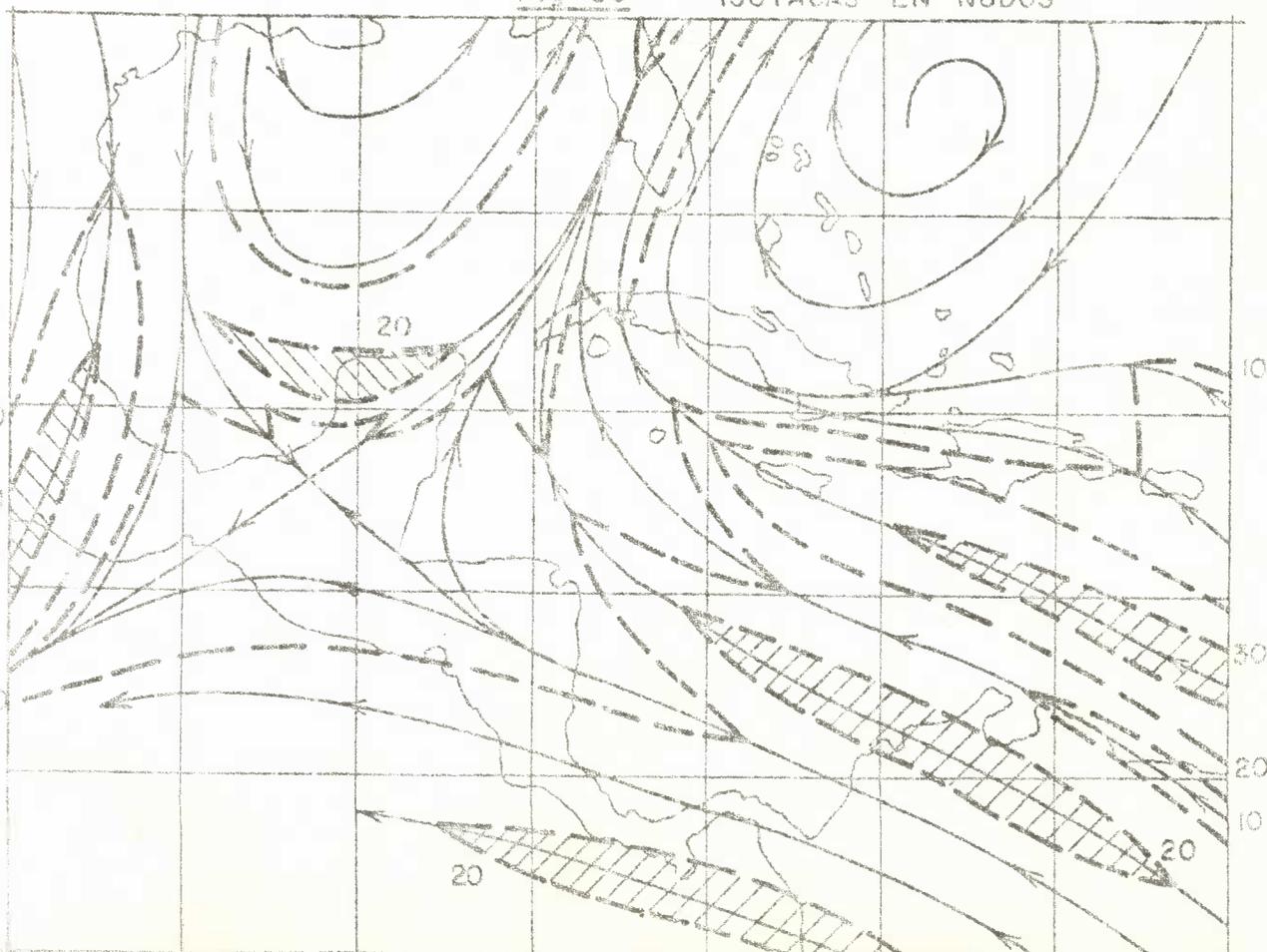
Análisis de líneas de Corriente
ISOTACAS EN NUDOS

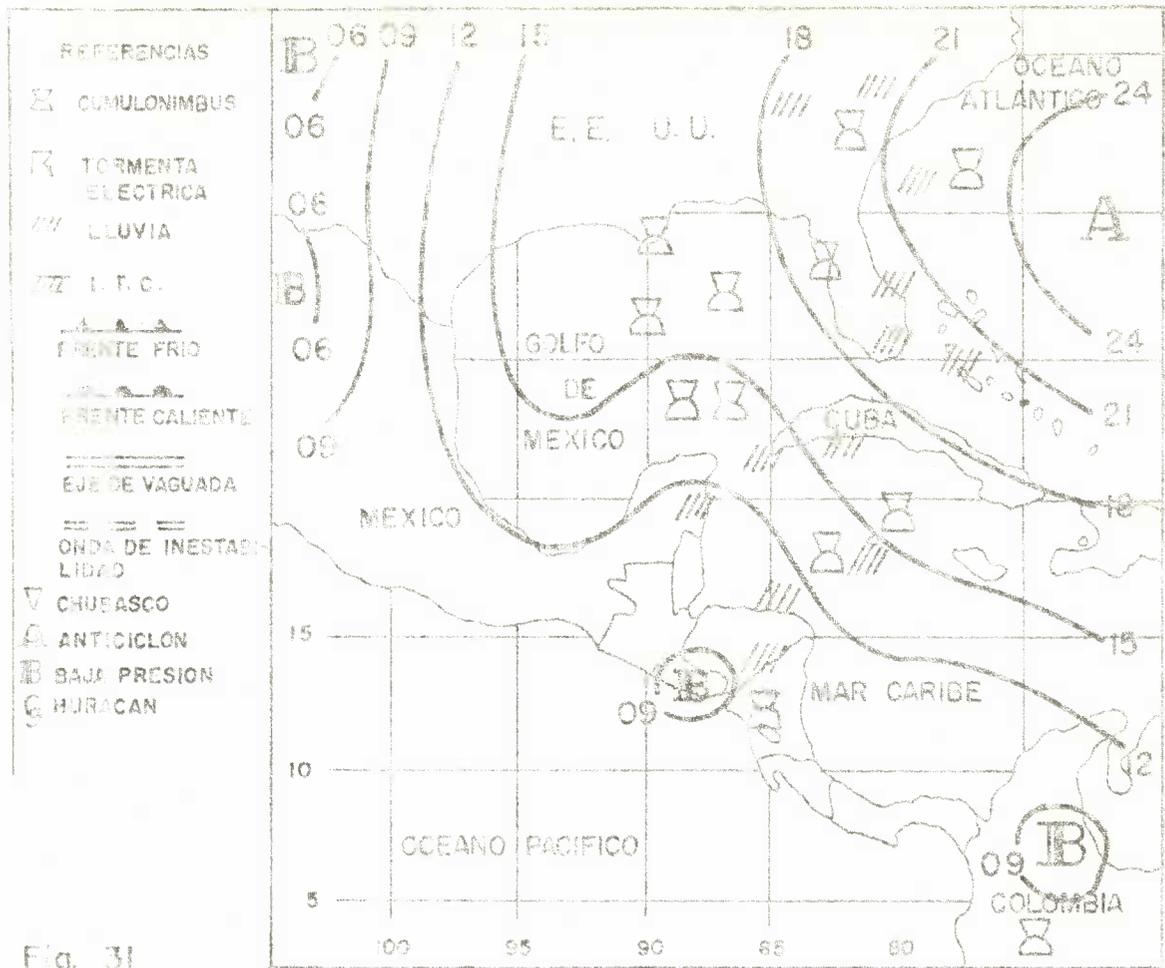
NIVEL 500 mb. 0000 T.M.G.

9 de JUNIO /65

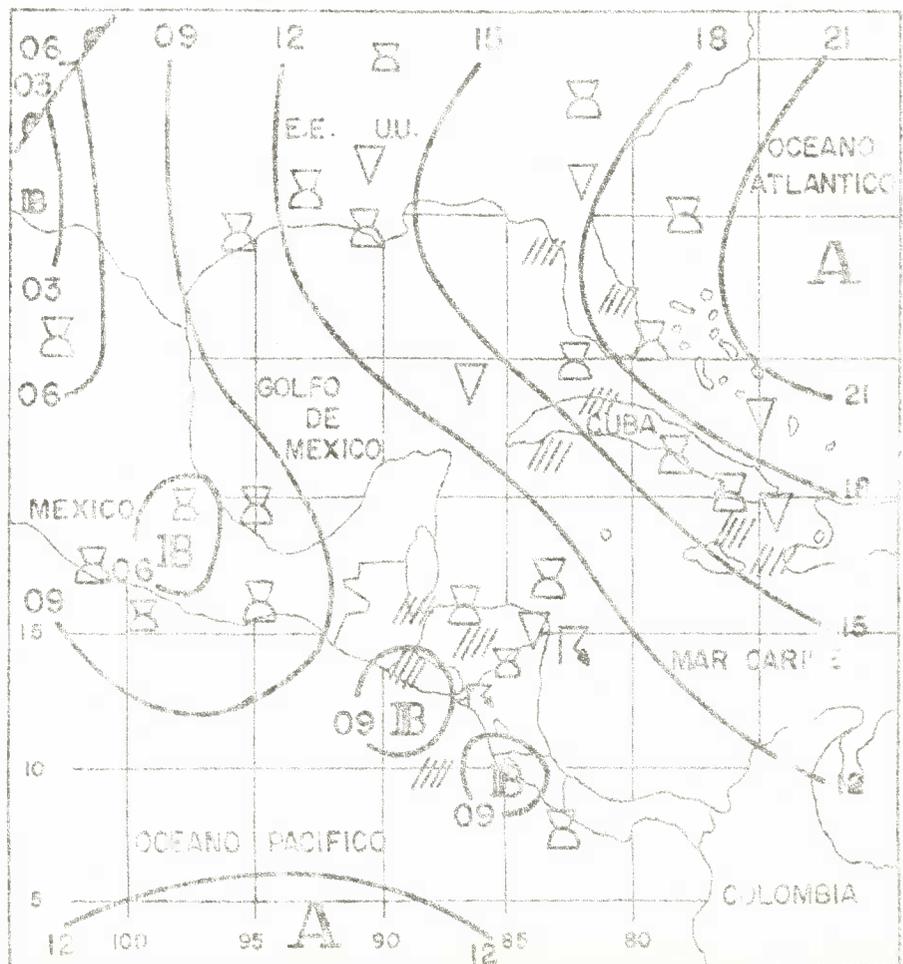
Análisis de líneas de Corriente
ISOTACAS EN NUDOS

Fig. 30

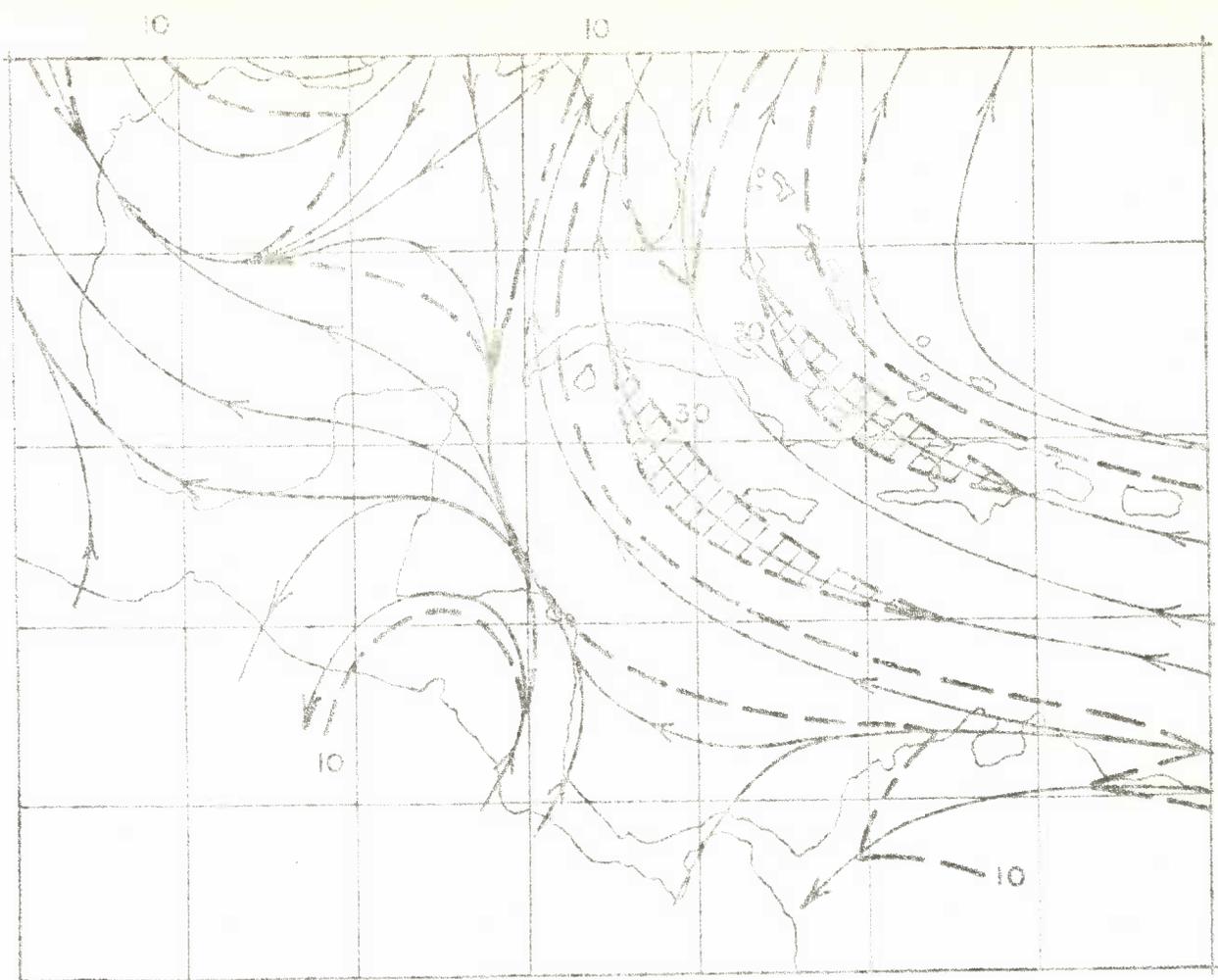




FECHA 9 JUNIO 1965 HORA GMT 18:00



FECHA 10 JUNIO 1965 HORA G.M.T. 00:00



NIVEL 850 mb. 1200 T.M.G. Fig. 33

9 de JUNIO / 65

Análisis de líneas de Corriente
ISOTACAS EN NUDOS

NIVEL 500 mb. 1200 T.M.G.

9 de JUNIO / 65

Fig. 34

Análisis de líneas de Corriente
ISOTACAS EN NUDOS

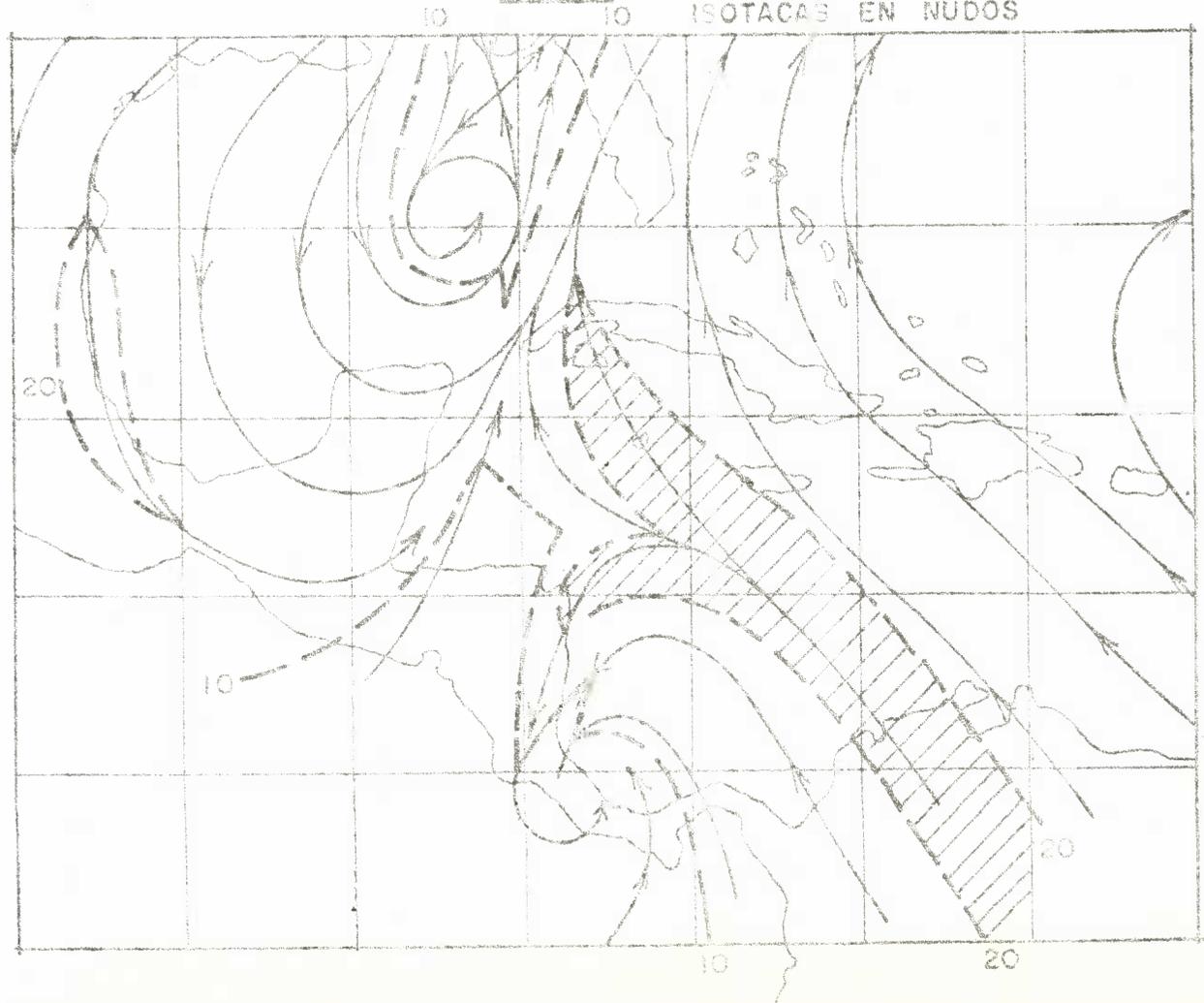
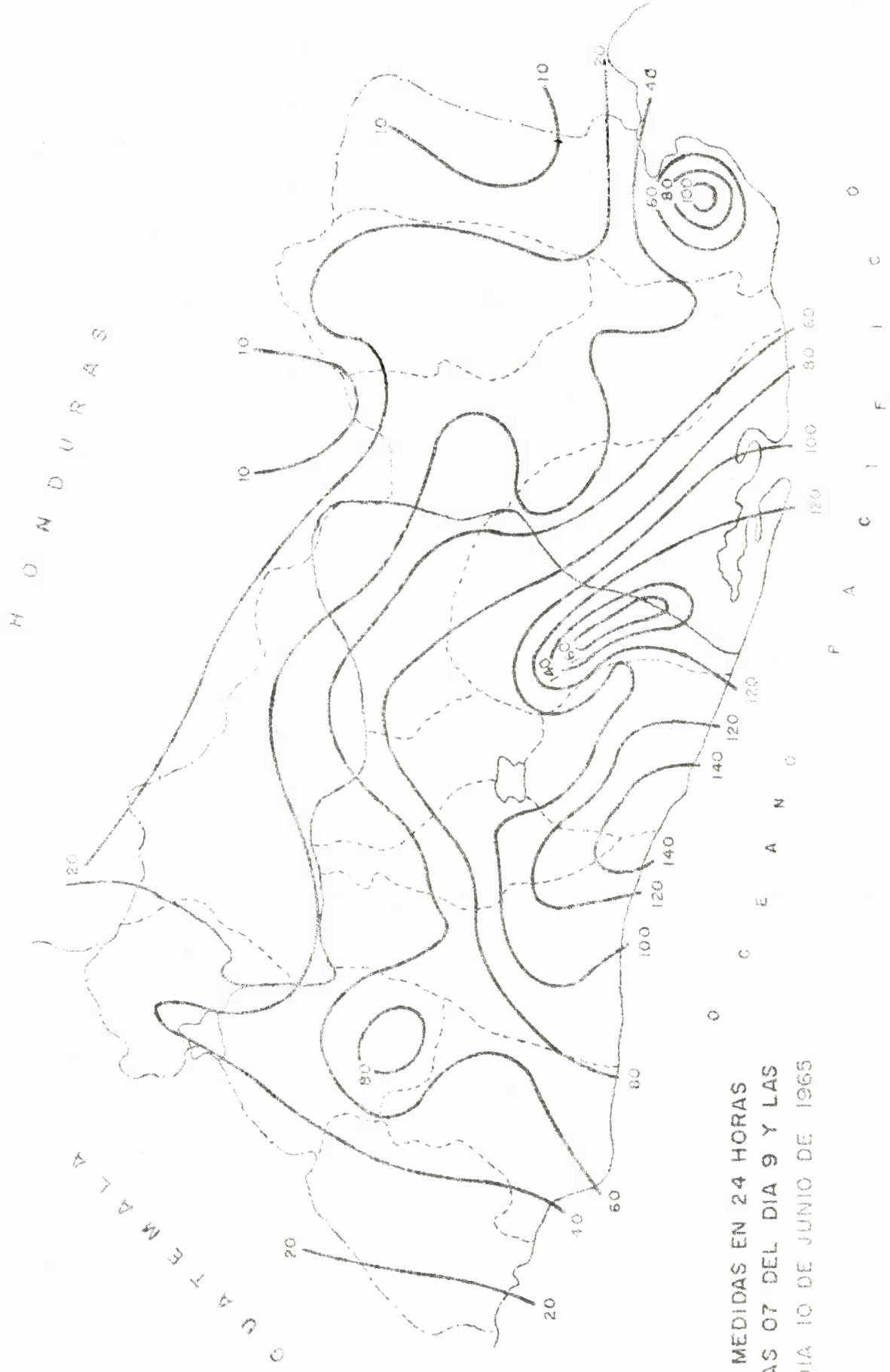
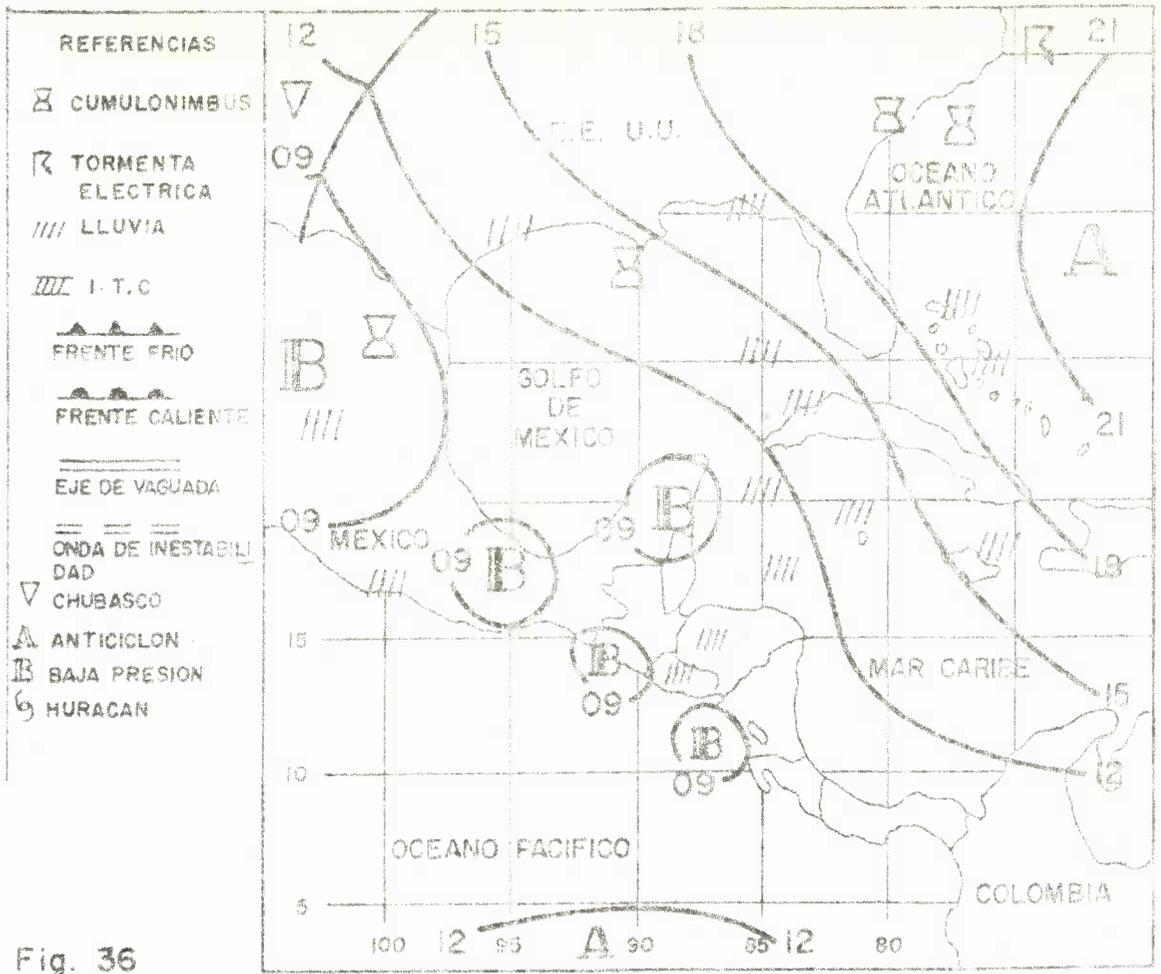


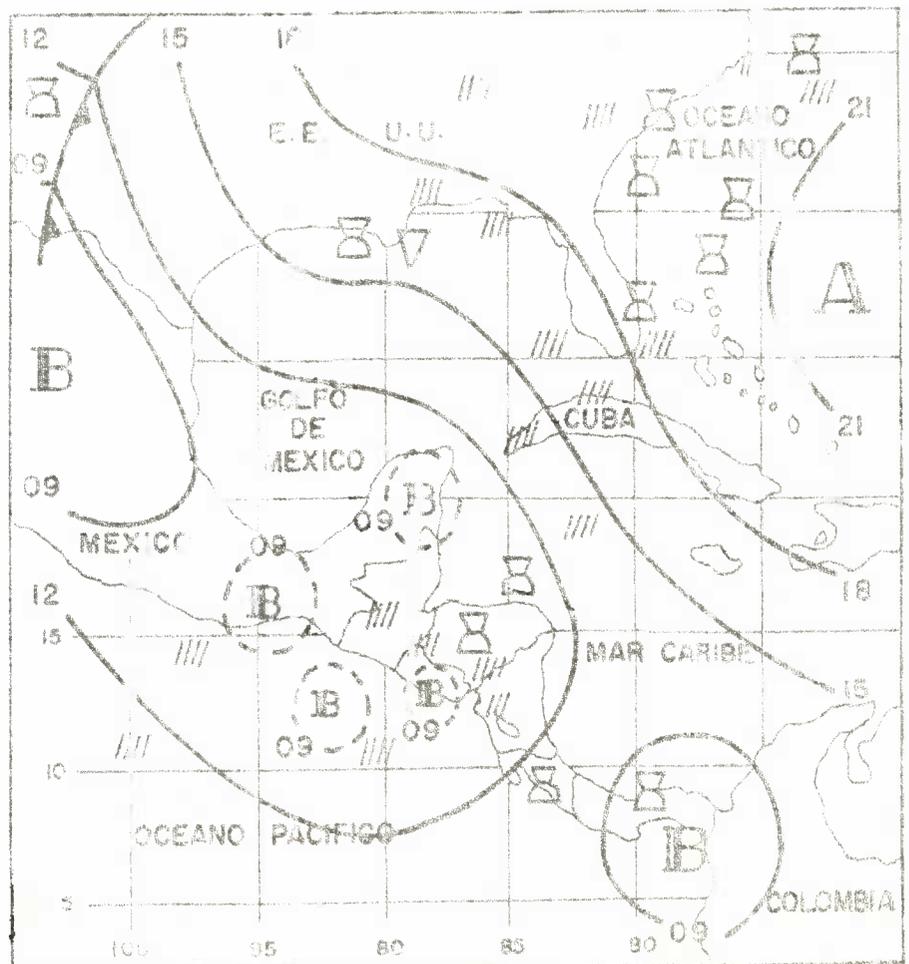
Fig. 35



ISOYETAS MEDIDAS EN 24 HORAS
ENTRE LAS 07 DEL DIA 9 Y LAS
07 DEL DIA 10 DE JUNIO DE 1965



FECHA 10 JUNIO 1965 HORA GMT 12:00



FECHA 10 JUNIO 1965 HORA GMT 18:00

8 June 1965
16.40 Z

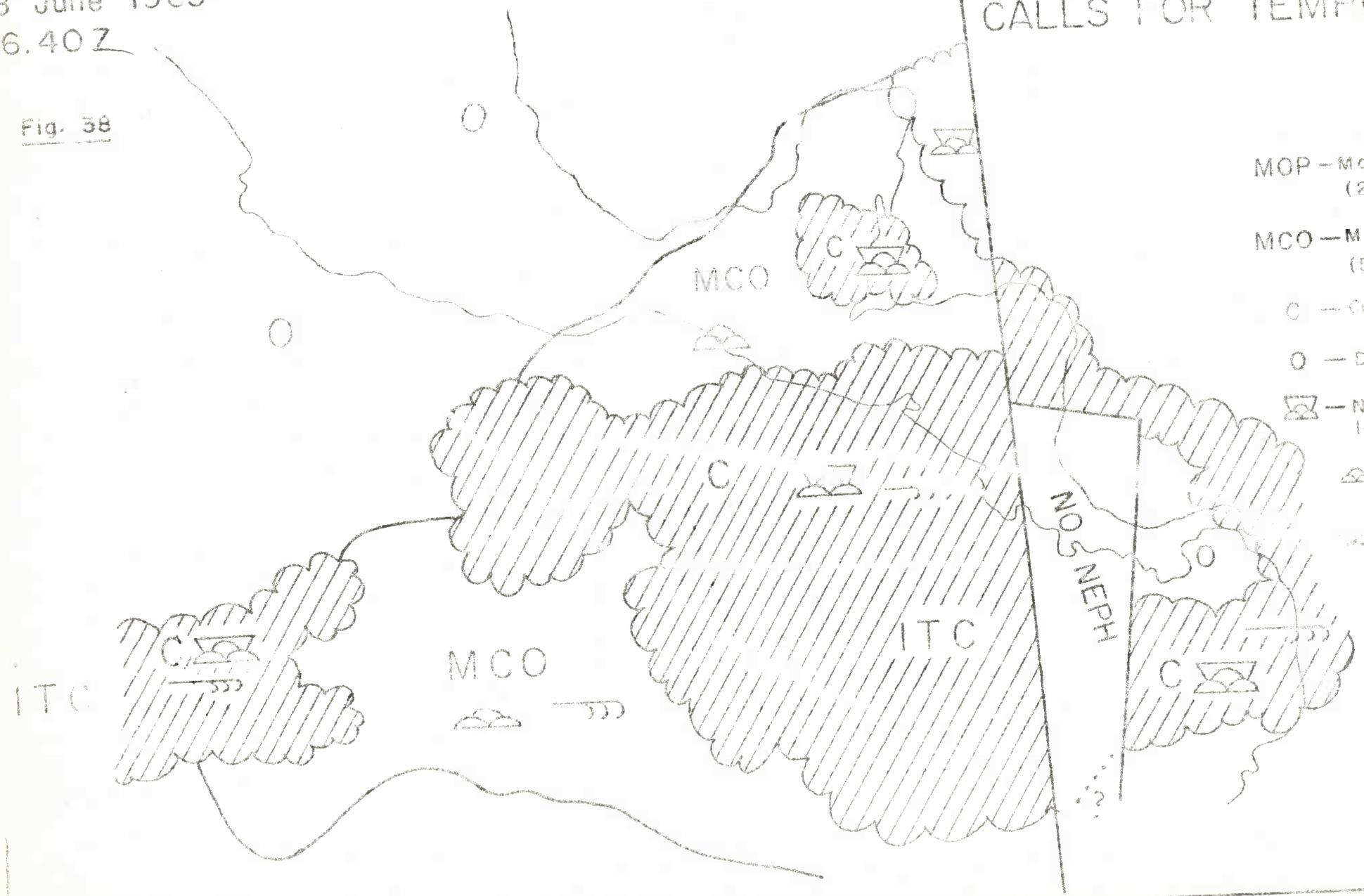
Fig. 38

EL SALVADOR FORECAST CALLS FOR TEMPORAL

15.16 Z

REFERENCIAS

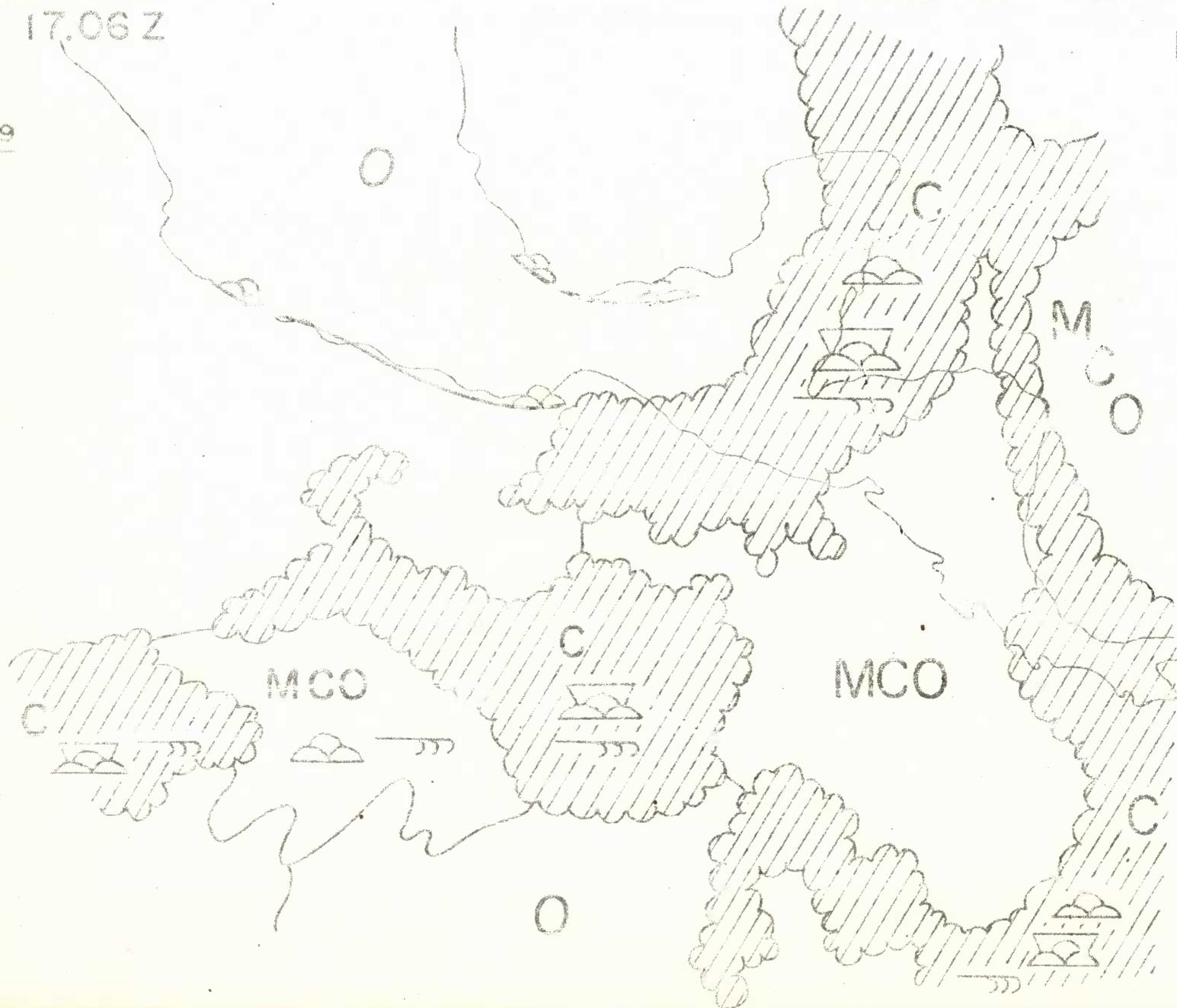
- MOP - Mayor parte despejado (20% a 50% del cielo)
- MCO - Mayor parte cubierto (50% a 80% del cielo)
- C - Cubierto (más de 80%)
- O - Despejado (menos de 20%)
-  - Nubes de cúmulus y cumulonimbus.
-  - Nubes de cúmulus
-  - Nubes cirriformes



9 June 1965
17.06 Z

Fig. 39

TIME OF TEMPORAL BEGINNING IN EL SALVADOR



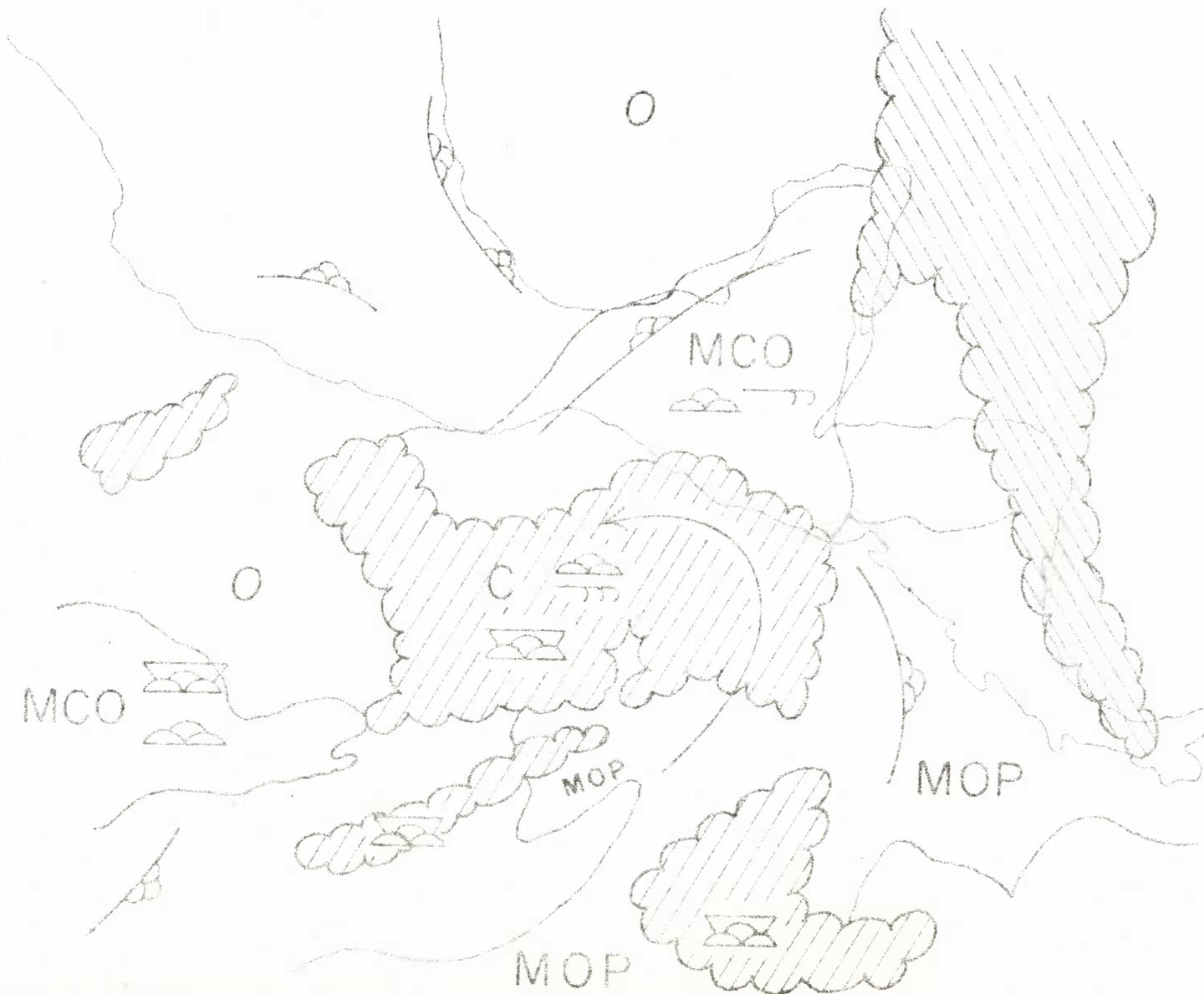
REFERENCIAS

- MCP - Mayor parte despejada (20% a 50% del cielo)
- MCO - Mayor parte cubierta (50% a 80% del cielo)
- C - Cubierto (más de 80%)
- O - Despejado (menos de 20%)
- ☐△ - Nubes de cúmulus y cumulonimbis.
- ☁ - Nubes de cúmulos
- ☽ - Nubes cirriformes

10 June 1965
16.57 Z

TIME NEAR THE END OF THE EL SALVADOR TEMPORAL

Fig. 40



REFERENCIAS

- MOP - Mayor parte despejado
(20% a 50% del cielo)
- MCO - Mayor parte cubierta
(50% a 80% del cielo)
- C - Cubierto (mas de 80%)
- O - Despejado (menos de 20%)
- ☁ - Nubes de cúmulus y cumu-
lunimbus.
- ☼ - Nubes de cúmulos
- ☽ - Nubes cirriformes

CAPITULO VII

CONCLUSIONES

Es un hecho indiscutible que la predicción del tiempo requiere:

- 1a.- Un conocimiento completo tridimensional de la atmósfera en un momento dado.
- 2a.- Un conocimiento completo sobre la naturaleza y comportamiento de los fenómenos que nos afectan.
- 3a.- Una aplicación adecuada de los modelos.

Respecto al primer numeral, el establecimiento adecuado de una red de estaciones sinópticas y de altura, la adquisición de equipos para la recepción de fotos de satélite, así como también la de radares meteorológicos, junto con una eficiente red de telecomunicaciones meteorológicas, vendría a satisfacer las necesidades exigidas por este numeral.

Una constante investigación y estudio sobre nuestros fenómenos atmosféricos utilizando la información proporcionada por el numeral (1), vendría a satisfacer las necesidades de los numerales (2) y (3). Esto naturalmente requiere la formación de más profesionales en este campo, por lo que el Gobierno de la República debe incluir en sus programas de becas, como una urgente necesidad para el desarrollo económico y social del país, la formación profesional meteorológica.

San Salvador, Diciembre de 1966

B I B L I O G R A F I A

- (1) H. Riehl, 1954 ----- TROPICAL METEOROLOGY - McGraw Hill Book Company, Inc. - Cap. 9 - Pág. 210-234.
- (2) W. H. Portig, 1960 --- "Beiträge zur Meteorologie Mittelamerikas" (insbesondere El Salvador) (Contribuciones a la Meteorología de Centro América, especialmente en El Salvador) Deutscher Wetterdienst, Seewetteramt, Einzelveröff No. 28.
- (3) H. Lessmann, 1963 ---- "Características Sinópticas de la Lluvia al lado Pacífico de Centro América". Procedimientos del Primer Seminario Regional sobre Meteorología Aeronáutica en América Latina, San José, Costa Rica, Nov.-Dic. 1965. (Documento pronto a publicarse por la Organización Meteorológica Mundial).
- (4) S. Pettersen, 1956 --- Weather Analysis and Forecasting, Second Edition, Vol. 1 - McGraw-Hill Book Company, Inc. - Cap. 11 - Pág. 189.
- (5) H. Flohn, 1961 ----- "Intertropical Convergence Zone and Meteorological Equator".- Proceedings of the Joint ICAO/IMO Seminar, Cairo-Nicosia, 1961.
- (6) G. E. Dunn, 1965 ----- "La Zona Intertropical de Convergencia o Depresión Bórica Ecuatorial".- Procedimientos del Primer Seminario Regional sobre Meteorología Aeronáutica en América Latina, San José-Costa Rica, Nov.-Dic. 1965 (Documento pronto a publicarse por la Organización Meteorológica Mundial).
- (7) C. E. Palmer, 1951 --- "Tropical Meteorology".- Compendium of Meteorology, American Meteorological Society, Boston, Mass. 1951.

- (8) H. Lessmann, 1965 ---- "Una Contribución a la Zona de Convergencia Intertropical sobre el Océano Pacífico".- Procedimientos del Primer Seminario Regional sobre Meteorología Aeronáutica en América Latina, San José-Costa Rica, No.-Dic. 1965. (Documento pronto a publicarse por la Organización Meteorológica Mundial).
- (9) H. S. Roth, 1958 ----- "Intertropical Convergence Zone Meteorology". The John Hopkins University, Applied Physics Laboratory Silver Spring, Maryland 1958.
- (10) ----- "Almanaque Salvadoreño 1966" Servicio Meteorológico Nacional de El Salvador.
- (11) H. Lessmann, 1964 ---- "Synoptic and Climatological Views on Rainfall in Central America (especially in El Salvador). Proceedings of the Symposium on Tropical Meteorology, New Zealand Meteorological Service, Wellington, N. Z. 1964.
- (12) W. H. Portig, 1958 --- "Der Temporal von Ende October 1957" (El Temporal de fines de octubre de 1957), Meteorologische Rundschau, Vol. II, No. 5, 1958.
- (13) G. E. Dunn, 1934 ----- "The Tropical Disturbance of June 5-23, 1934".- Monthly Weather Review, June 1934, Vol. 62, No. 6. Weather Bureau, Washington, D. C.

PUBLICACIONES TECNICAS DEL
SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL

- No. 1 Informe Preliminar sobre el Clima de la Cuenca del Río Grande de San Miguel, por Helmut Lessmann, 1961 (Agotada)
- No. 2 La Posición del Sol en El Salvador, por Albert Pallmann, 1962 (Agotada)
- No. 3 Mapa Preliminar de la Producción Anual Media de Lluvia en El Salvador, por Stefan Hastenrath y Helmut Lessmann, 1963
- No. 4 Resumen Climatológico Aeronáutico para el Aeropuerto Internacional de Ilopango, Parte I, Modelo B por Leopoldo Reyes Rivera, 1964
- No. 5 Resumen Climatológico Aeronáutico para el Aeropuerto Internacional de Ilopango, Parte 2, Modelo A por Leopoldo Reyes Rivera, 1966
- No. 6 Resumen Climatológico Aeronáutico para el Aeropuerto Internacional de Ilopango, parte 3, Modelos D y K por Leopoldo Reyes Rivera, 1966
- No. 7 El Temporal de Fines de Octubre de 1957 por Wilfried H. Portig, 1966
- No. 8 Parte I: Sistemas de Escala Media de Lluvia en El Salvador, Parte II: La Variación Diurna de la Lluvia en El Salvador, por Helmut Lessmann, 1967.

-*****-