

- a) Escala Sinóptica 05 a 40 grados Norte y de 35 a 120 grados Oeste.
- b) Mesoescala abarcando de 05 a 25 grados Norte y de 75 a 105 grados Oeste.
- c) Escala Local o Microescala, cubriendo de 10 a 20 grados Norte y de 85 a 100 grados Oeste.

Temperatura: Nivel de 850 hpa. Se infiere el campo térmico a esa altitud en nuestra subregión.

Humedad Relativa: Nivel de 850 hpa, se interpolan linealmente los valores circundantes en el territorio salvadoreño o escala local.

Altitudes Geopotenciales: Niveles de 1000, 850, 700, 500, 300 y 200 hpa en la escala sinóptica.

Precipitación Acumulada: Mapa de escala local, se evalúa cantidades de lluvia acumulada en los países y Pacífico adyacente a El Salvador.

Presión Atmosférica al Nivel Medio del Mar: Mapas en la escala sinóptica, único nivel, determinando el campo de presión sobre el territorio salvadoreño y luego se indica la posición de los centros de alta y baja presión.

Temperatura Potencial Equivalente: Mapa en el nivel de 850 mesoescala. Se examina la energía disponible en superficie en relación con la probabilidad de que se desarrolle convección y lluvias.

Vorticidad Absoluta: Mapas de 850 y 700 hpa en mesoescala. Se detecta la existencia de áreas positivas (ciclónica) o negativas (anticiclónica) sobre el territorio salvadoreño y sus alrededores, que determinan las áreas probables de convección o subsidencia.

Divergencia Masa: Se genera los mapas de 850, 700 y 200 hpa en mesoescala analizando el signo positivo (salida) o negativo (convergencia) principalmente en la región de Centroamérica.

Cobertura de Nubes: Un mapa en mesoescala para investigar cambios del 30% o más en El Salvador y alrededores.

Temperatura de la Superficie Marina: Un mapa en mesoescala para detectar variaciones térmicas del agua superficial en el Pacífico y el Caribe de Centro América especialmente frente a nuestro país.

6. Discusión y elaboración del Pronóstico: Clínica Diaria sobre Pronósticos: Diariamente a las 14:00 horas (2 PM) se instala una discusión sobre el estado de la atmósfera centroamericana en tiempo real (diagnosis), su evolución esperada (Prognosis) y las cantidades de precipitación en las zonas geográficas previamente determinadas. Participantes: pronosticador de turno, auxiliar de pronosticador, coordinadores del CPM y CPH y Director del SMN.

Durante el cambio de turnos, el pronosticador saliente actualiza al entrante, de cuales son las condiciones meteorológicas existentes, para evitar discontinuidades indeseables en los pronósticos.

B. PROCEDIMIENTO ESPECIFICO PARA LA ELABORACIÓN Y DESARROLLO DEL PRONOSTICO HIDROLOGICO A CORTO PLAZO – SISTEMA NWSRFS

En las instalaciones del Centro de Pronóstico Hidrológico (CPH) del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), se alberga el equipo técnico y especializado necesario para la vigilancia hidrológica y la elaboración de pronósticos, informes, boletines y avisos hidrológicos que incluyen niveles y caudales de los principales ríos del país. Además se procesa información hidrológica de la operación de los embalses en las centrales hidroeléctricas del río Lempa.

Con el fin de contar con la mayor información posible de la mayoría de los ríos en el país, adicionalmente, se realiza un monitoreo periódico de estaciones hidrométricas que no poseen transmisión telemétrica, contando para ello con la colaboración de personas de las comunidades, de observadores locales, PNC y cuadrillas de monitoreo del SHN que proporcionan la información.

1. Puntos de monitoreo que forman parte de la red hidrometeorológica de El Salvador

En total, en el CPH se reciben datos en tiempo real de 32 estaciones entre pluviométricas, hidrométricas y meteorológicas (Ver Mapa 1), de las cuales 13 están ubicadas en la cuenca del río Lempa, 4 en la cuenca del río Grande de San Miguel, 2 más en el río Paz, 3 en el Goascoran y 1 en el río Jiboa. De igual manera se han instalado 9 estaciones meteorológicas localizadas en diversos puntos de interés en el país (Ver Mapa No. 2). En adición a lo anterior se cuenta con la información proporcionada por CEL diariamente, que consiste en datos de operación horaria de los 4 embalses ubicados en la cuenca del Lempa.

Para efectos de pronósticos, la cuenca se divide en 15 subcuencas y dos zonas de modelación: la zona Este (8 subcuencas), y la zona Oeste(7² subcuencas).

En total se han instalado 9 estaciones meteorológicas con transmisión vía satélite, a partir de las cuales se mantiene un monitoreo continuo de las condiciones climatológicas del país.

2. Transmisión de datos de las estaciones: Los datos hidrológicos recolectados por las estaciones telemétricas son almacenados en las computadoras del centro de Pronóstico hidrológico (CPH). La forma de recolección y la frecuencia de transmisión de las estaciones es la siguiente:

Datos de Nivel del Río

- El nivel instantáneo del río es registrado cada 5 minutos y grabado en la plataforma de datos (DCP) instalada en cada estación.
 - Los niveles instantáneos son grabados en unidades métricas.
- a) Transmisión de datos en períodos normales (GoesTimed)
- Los niveles instantáneos de cada 15 minutos son transmitidos vía satélite (GOES), en intervalos de 3 horas. La frecuencia de transmisión es asignada por NOAA/NESDIS en Estados Unidos.
 - Cada estación tiene una hora y un canal de transmisión.
- b) Transmisión de datos en períodos de inundaciones (Random)
- Después de alcanzar un umbral asignado, los niveles instantáneos son transmitidos aproximadamente cada 5 minutos (realmente entre 2 a 10 minutos). Esta transmisión se conoce con el nombre “Random” o transmisión de emergencia.

² Para efectos de simulación hidrológica, en el modelo se ha mantenido el segmento Guarajambala

- El umbral programado para las estaciones para el caso de la cuenca del Lempa es un cambio de nivel de 0.25 metros en 5 minutos. El umbral se puede cambiar por otra relación.

Datos de Lluvia

- Los datos de lluvia tienen la misma rutina de transmisión que los de nivel de río, a excepción del umbral para transmisión de datos Random que es de 0.30 mm (0.012”) en 5 minutos.

3. Monitoreo de las estaciones telemétricas: En el CPH hay varios mecanismos para obtener la información enviada por las estaciones telemétricas, estos son:

- Estación Lectora de Datos (DDRGS) – PcBase2.
- DAPS Dialer.
- TelNet.
- NWIS-Web (Página Web del USGS).

3.1 DDRGS – PCBASE2³: En el CPH los datos transmitidos por las estaciones telemétricas se reciben principalmente a través de una Estación Terrena Lectora de Datos (Digital Direct Redout Gound Station, DDRGS), conectada a una antena receptora de 5 metros de diámetro. Esta Lectora de datos está conectada, vía puerto serial a una computadora en la que se tiene instalado el sistema PcBase2 que consiste de una familia de programas diseñados para recolectar y procesar datos provenientes de plataformas recolectoras de datos (DCPs) y unidades de terminal remota (RTUs).

3.2 DAPS Dialer: El DAPS Dialer (Sistema de Recolección de Datos por marcación telefónica) es un programa adicional a PcBase2 que permite al usuario obtener datos de las plataformas (DCP estaciones) y otras informaciones desde el sitio GOES. En el CPH se utiliza DAPS en caso de que no se reciba la información de las DCPs a través del DDRGS y para recibir datos de una estación cuyo canal de transmisión sea diferente a los que se encuentran configurados en el DDRGS.

3.3 TELNET: En caso de que no se reciba alguna de las estaciones por ninguno de los métodos anteriores, puede hacerse uso de la herramienta TELNET, que es una forma de comunicarse a una terminal remota utilizando una conexión WAN (Internet).

3.4 NWIS-Web: Para visualizar los datos en cualquier navegador, esto se hace ingresando a la página Web del USGS en Puerto Rico <http://pr.water.usgs.gov> e ingresar al país del cual se desean ver los datos. Esta información, se puede acceder desde la página web del SNET: www.snet.gob.sv

4. Control de calidad de la información

Los datos se revisan en todas las etapas del proceso de almacenamiento y simulación, es decir, la información que se recibe vía satélite (lluvia y nivel de ríos), los datos de operación de embalses y los datos generados a partir del procesamiento de la información en el modelo hidrológico.

³ Mayor Información referirse a los manuales de PcBase2 y del DDRGS.

5. Procedimiento para generación de pronóstico a corto plazo en la cuenca del río Lempa

El procedimiento básico del sistema consiste en procesar la información recibida de las estaciones telemétricas, las cuales registran datos de precipitación y niveles de los ríos, con una frecuencia de 15 minutos y son enviadas cada 3 horas o de forma aleatoria, en un Modelo Hidrológico que permite elaborar el pronóstico hidrológico de los niveles en ríos y embalses y evaluar cualquier situación de emergencia hidrológica. Las operaciones generales del procedimiento para desarrollar el pronóstico hidrológico requieren del pronóstico meteorológico proporcionado por el Centro de Pronóstico Meteorológico, que facilita la interpretación del impacto que ocasionaría la presencia y/o amenaza de un fenómeno atmosférico.

La ejecución de los procedimientos se centra en las dos épocas predominantes del régimen de precipitación en el país. Las más altas prioridades están orientadas al análisis de los fenómenos hidrometeorológicos que pueden ocasionar daños tanto personales como materiales causando pérdidas en la economía del país.

El procedimiento a seguir involucra los siguientes pasos:

- Revisión del último pronóstico elaborado y validado por el equipo de trabajo anterior.
- Monitoreo de la situación meteorológica
- Revisión de los niveles de los puntos de control según los umbrales respectivos.⁴
- Recolección y almacenamiento de datos de precipitación y de nivel en tiempo real.
- Ejecución del sistema NWSRFS (National Weather Service River Forecasting System): Esta actividad incluye Chequeo de datos, procedimientos para determinar las condiciones iniciales de la cuenca, modificaciones en la ejecución del sistema y la actualización del mismo para realizar la próxima ejecución.
- Realización del pronóstico a Corto Plazo: Incluye la discusión técnica de parte del equipo de trabajo, para lograr la validación del pronóstico.

6. Monitoreo de Sistemas de Alerta Temprana. (Ver Mapa No. 3).

A la fecha, el SNET maneja 5 sistemas de alerta temprana por inundaciones en ríos medianos y grandes del país, y está en proceso de construcción de 3 sistemas de alerta más para cuencas de respuesta rápida basados en precipitación.

El Monitoreo de estos sistemas se da las 24 horas del día durante la época lluviosa; o ante la amenaza de un evento meteorológico extremo. Incluye: elaboración de boletines, pronósticos y alertas a la población .

En el Documento “SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR INUNDACIONES EXPERIENCIA EN EL SALVADOR – SNET” se presenta una descripción detallada sobre el diseño, desarrollo, manejo y usos de los Sistemas de Alerta (anexo)

⁴ “Parámetros de estaciones para alerta temprana”

C. RELACIONES LABORALES ENTRE EL CENTRO DE PRONOSTICO HIDROLÓGICO Y EL CENTRO DE PRONOSTIICO METEOROLOGICO

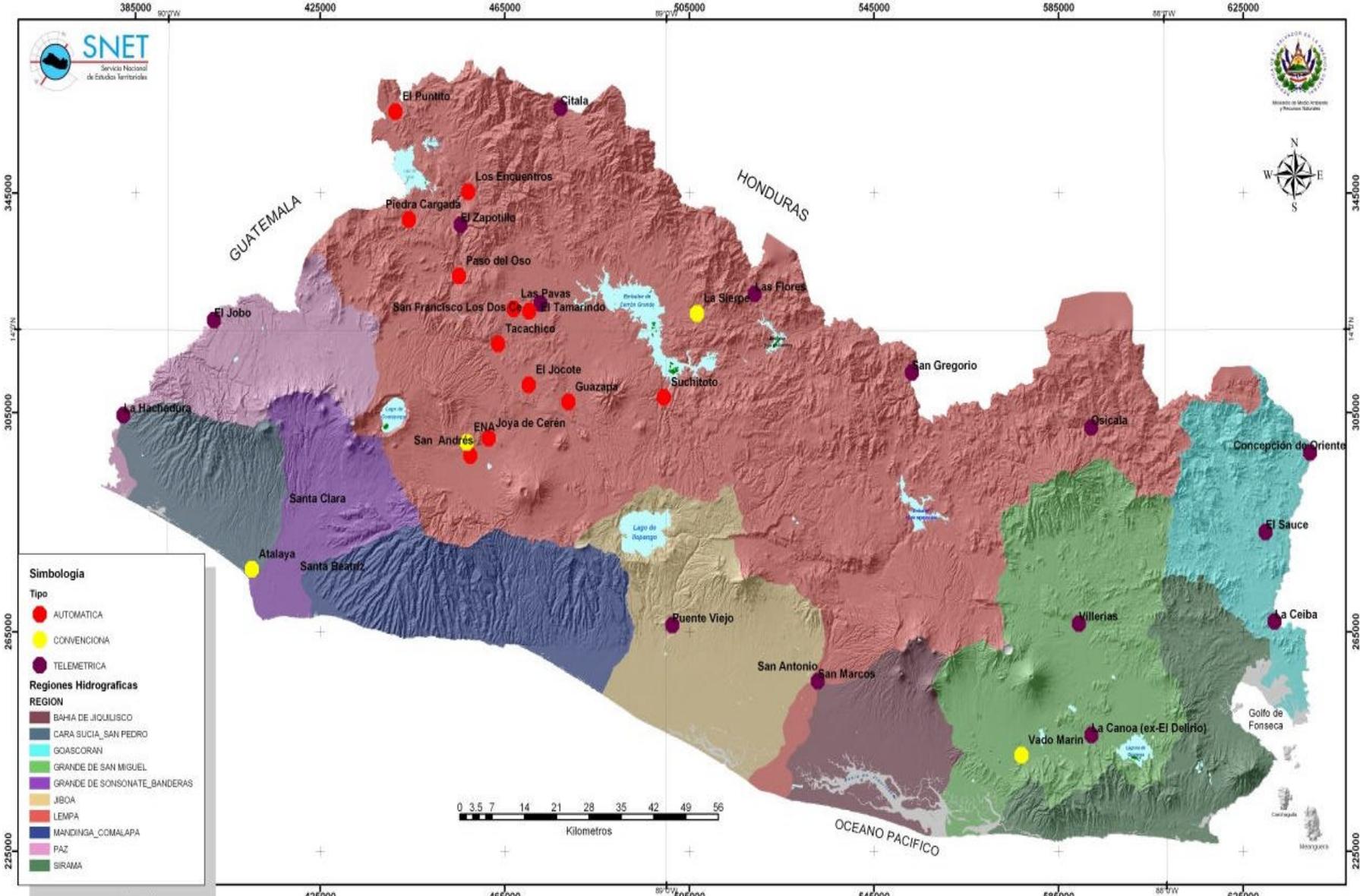
Las relaciones laborales principales entre los centros de pronósticos (CPM – CPH), se pueden resumir en las siguientes actividades:

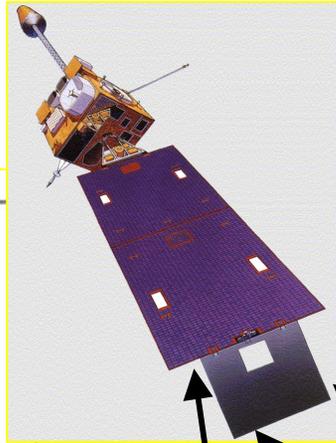
1. Intercambio de información meteorológica: El CPH le proporciona al CPM la información de precipitación registrada en tiempo real en las estaciones telemétricas. El CPM proporciona al CPH la lluvia pronosticada para las próximas 24, 48 y 72 horas En las diferentes zonas del País.
2. El CPM proporciona el pronóstico de las condiciones atmosféricas predominantes para las próximas 24, 48 y 72 horas.
3. Clínica Diaria sobre Pronósticos: Diariamente durante la época lluviosa se realiza a las 14:00 horas (2:00 pm) una discusión sobre el estado de la atmósfera centroamericana y se valida el pronóstico y las condiciones meteorológicas actuales. Participantes: pronosticador meteorológico e hidrológico de turno, auxiliar de pronosticador, técnico de la dirección de Riesgo, coordinadores del CPM y CPH y Director del SMN.

Si se esta bajo la influencia o amenaza de algún evento meteorológico extremo el intercambio de información entre los dos Centros de Pronóstico se realiza por medio verbal entre los técnicos del CPH y los del CPM. El monitoreo, desarrollo y/o debilitamiento del fenómeno meteorológico se realiza constantemente.

MAPA 1

Red de Estaciones Hidrológicas





MAPA 3 SISTEMAS DE ALERTA

