



COORDINACIÓN NACIONAL DE
PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

¿ COMO SE MONITOREAN LOS
FENOMENOS PERTURBADORES ?

FENOMENOS HIDROMETEOROLOGICOS

Centro nacional de prevención de desastres
MAYO 25 2018

Fenómenos Hidrometeorológicos



Fenómenos Hidrometeorológicos

Temas a Tratar

- 1. Concepto de un Fenómeno Hidrometeorológico**
- 2. Identificación de variables a medir**
- 3. Tipos de instrumentos a utilizar y principio de funcionamiento**
- 4. Componentes de una Estación de Monitoreo Hidrometeorológica**
- 5. Monitoreo Hidrometeorológico a nivel de una cuenca hidrológica**
- 6. Selección de sitios e infraestructura para Estaciones Hidrometeorológicas para monitoreo en cuencas**
- 7. Concepto de una Red de Monitoreo Hidrometeorológico en una cuenca**
- 8. Puesto Central de registro y plataforma de adquisición, presentación y procesamiento de datos**
- 9. Finalidad del Monitoreo Hidrometeorológico**
- 10. Presentación de un sistema de monitoreo Hidrometeorológico en un escenario de inundación**

Fenómenos Hidrometeorológicos

Fenómeno Hidrometeorológico:

Ley General de Protección Civil: Agente perturbador que se genera por la acción de condiciones atmosféricas tales como: ciclones tropicales, frentes fríos, tornados, tormentas de nieve, heladas, sequías, lluvias extremas e inundaciones, entre los más importantes.

NOAA GOES 13 170905 1145 UTC NASA GSFC GOES Project

CICLÓN TROPICAL



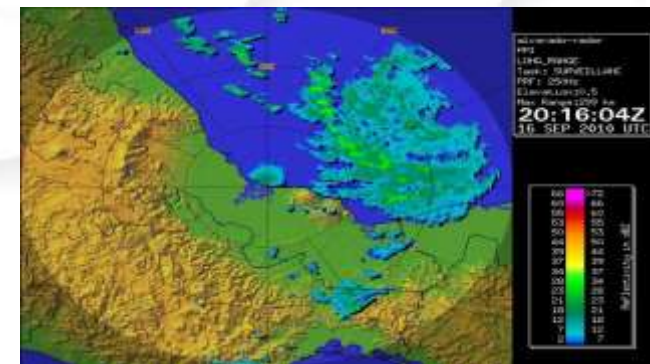
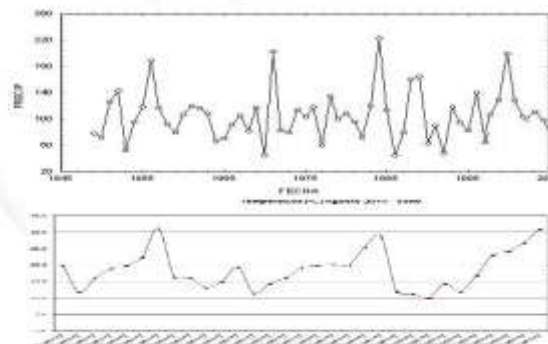
FRENTE FRIO



LLUVIA CONVECTIVA

Fenómenos Hidrometeorológicos

Tecnologías para el seguimiento del comportamiento del Fenómeno Hidrometeorológico: Redes de Estaciones Meteorológicas e Hidrometeorológicas, Imágenes Satelitales y Radares Meteorológicos, para determinar su ubicación y características.



Fenómenos Hidrometeorológicos

Los efectos de mayor impacto de un Fenómeno Hidrometeorológico se deben a la transferencia de agua entre la atmósfera y la superficie.

AGENTE PERTURBADOR = TRANSFERENCIA DE AGUA ATMOSFERA → SUPERFICIE, LLUVIA

EFFECTOS = **INUNDACIONES**

Identificación de variables a medir:

Variable	INSTRUMENTO	FUNCIONAMIENTO
LLUVIA	PLUVIOMETRO	ELECTROMECHANICO (Pulsos eléctricos)
NIVEL DE AGUA EN RIOS O CAUCES	SENSOR DE NIVEL	PRESION, CONDUCTIVIDAD, PERCEPCION REMOTA, ETC

La medición de dichas variables se realizan por medio de estaciones de monitoreo conocidas como Hidrometeorológicas.

Fenómenos Hidrometeorológicos

La medición de otras variables tales como Temperatura, Humedad Relativa, Viento (velocidad y dirección), Presión Atmosférica, Radiación Solar incluyendo también precipitación la realizan estaciones de monitoreo conocidas como Meteorológicas.

VARIABLE	INSTRUMENTO	TRANSDUCTOR
Temperatura	Termómetro	Resistivo (resistencia eléctrica detectora)
Humedad Relativa	Higrómetro	Capacitivo (cambio de capacitancia)
Velocidad del Viento	Anemómetro	Magnético (generador eléctrico)
Dirección del Viento	Veleta	Potenciómetro (cambio del valor de resistencia)
Presión Atmosférica	Barómetro	Piezoresistivo (cambio de resistencia eléctrica)
Radiación Solar	Piranómetro	Termopar (arreglo en bloques o pilas, genera voltaje)
Lluvia	Pluviómetro	Electromecánico (pulsos eléctricos)

Fenómenos Hidrometeorológicos

Sensores Meteorológicos



Viento



Radiación Solar



Viento



Temperatura
y
Humedad Relativa



LLuvia



Temperatura y Humedad



Presión Barométrica

Barometric Pressure Sensor



Viento
(Infrasónico)

Fenómenos Hidrometeorológicos

La variación de las variables meteorológicas fuera de rangos normales ocasiona la manifestación del agente perturbador asociado:

Temperatura → Ola de calor, helada, nevada

Viento → Ciclones tropicales, tornados, ráfagas y ventiscas peligrosas

Presión Barométrica → Ciclones tropicales, tornados

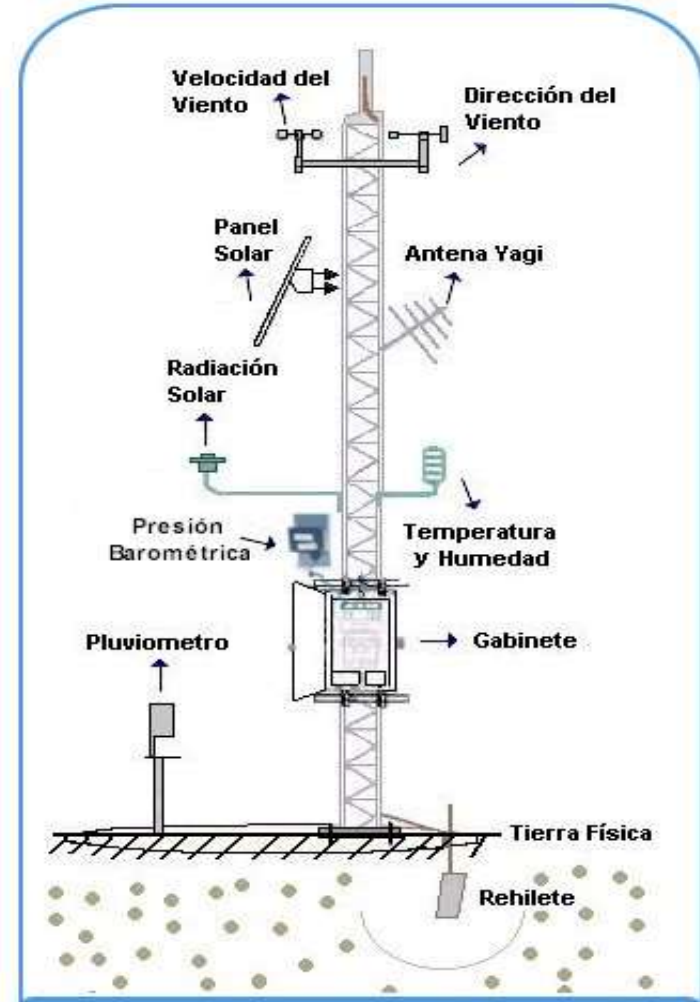
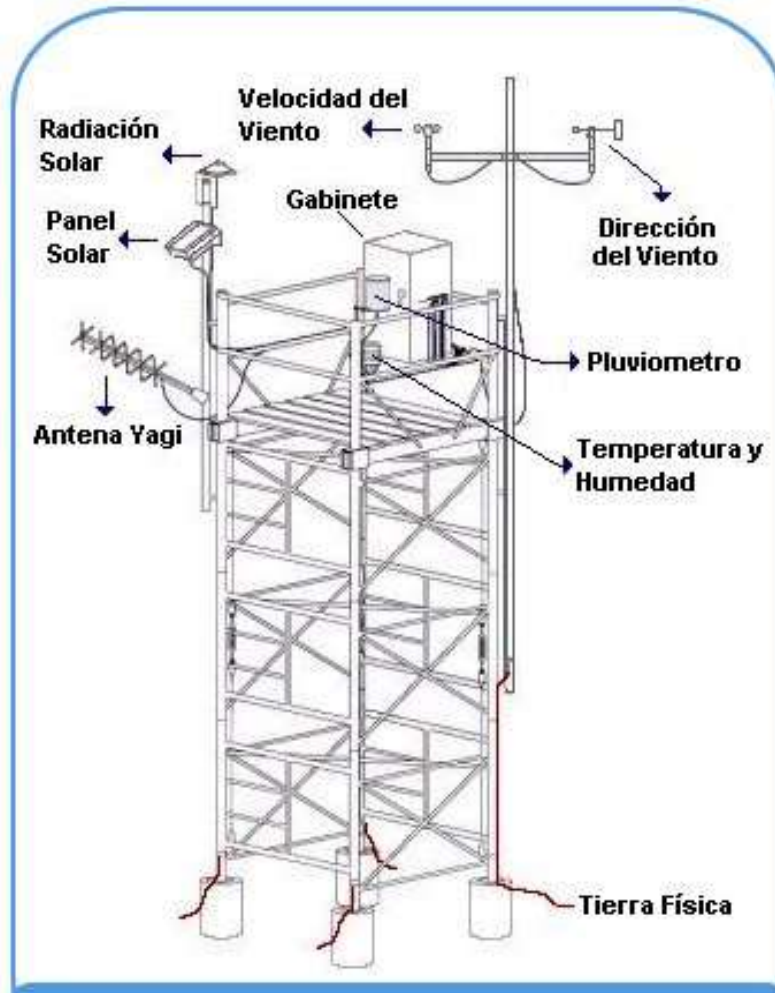
Radiación Solar → Aumento del índice ultravioleta

Clasificación de las Estaciones Meteorológicas:

EMA: Estación Meteorológica Automática, se define como un Conjunto de transductores o sensores y dispositivos electrónicos y de telecomunicaciones que realizan mediciones de las variables meteorológicas de forma automática, recopila lectura cada 10 minutos y los envía vía satélite en intervalos de 1 a 3 horas, utiliza la base de tiempo UTC.

ESIME: Estación Sinóptica Meteorológica, se define como un Conjunto de transductores o sensores y dispositivos electrónicos que realizan mediciones de las variables meteorológicas de forma automática y generan un reporte sinóptico cada 3 horas, están ubicadas únicamente en los Observatorios Meteorológicos, utilizan la base de tiempo UTC.

Fenómenos Hidrometeorológicos



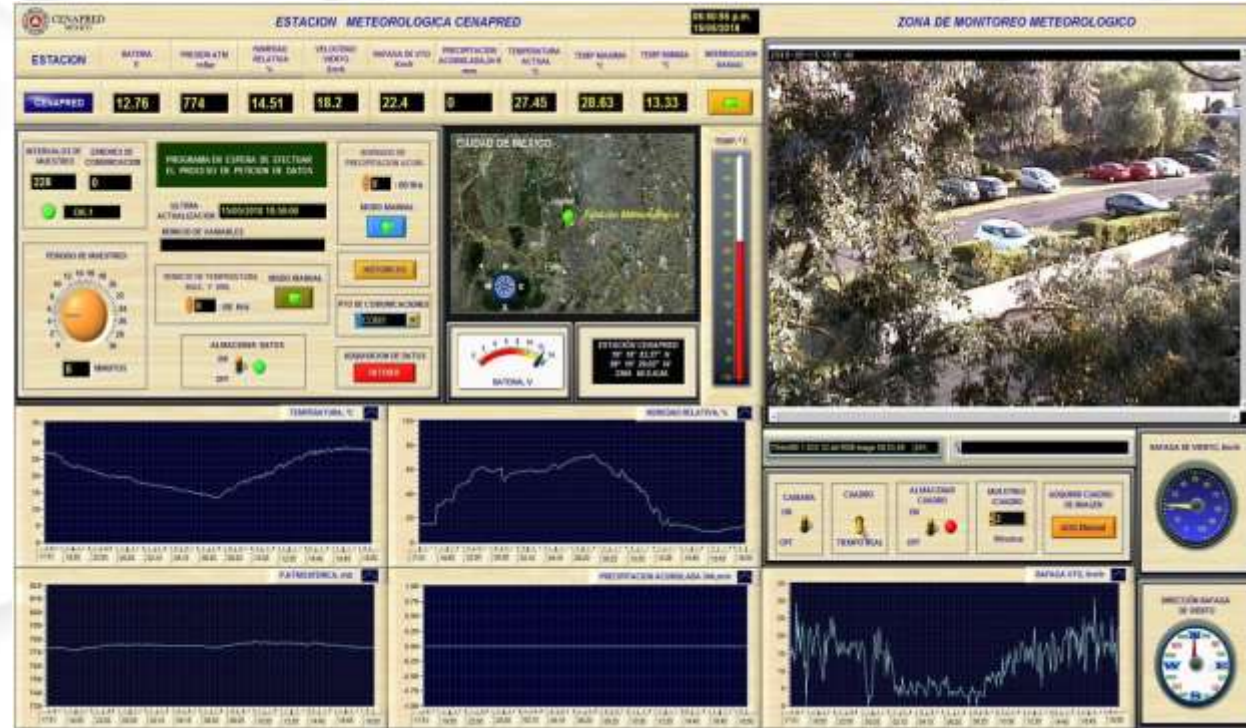
Estacione Meteorológica Automática, EMA

Fenómenos Hidrometeorológicos



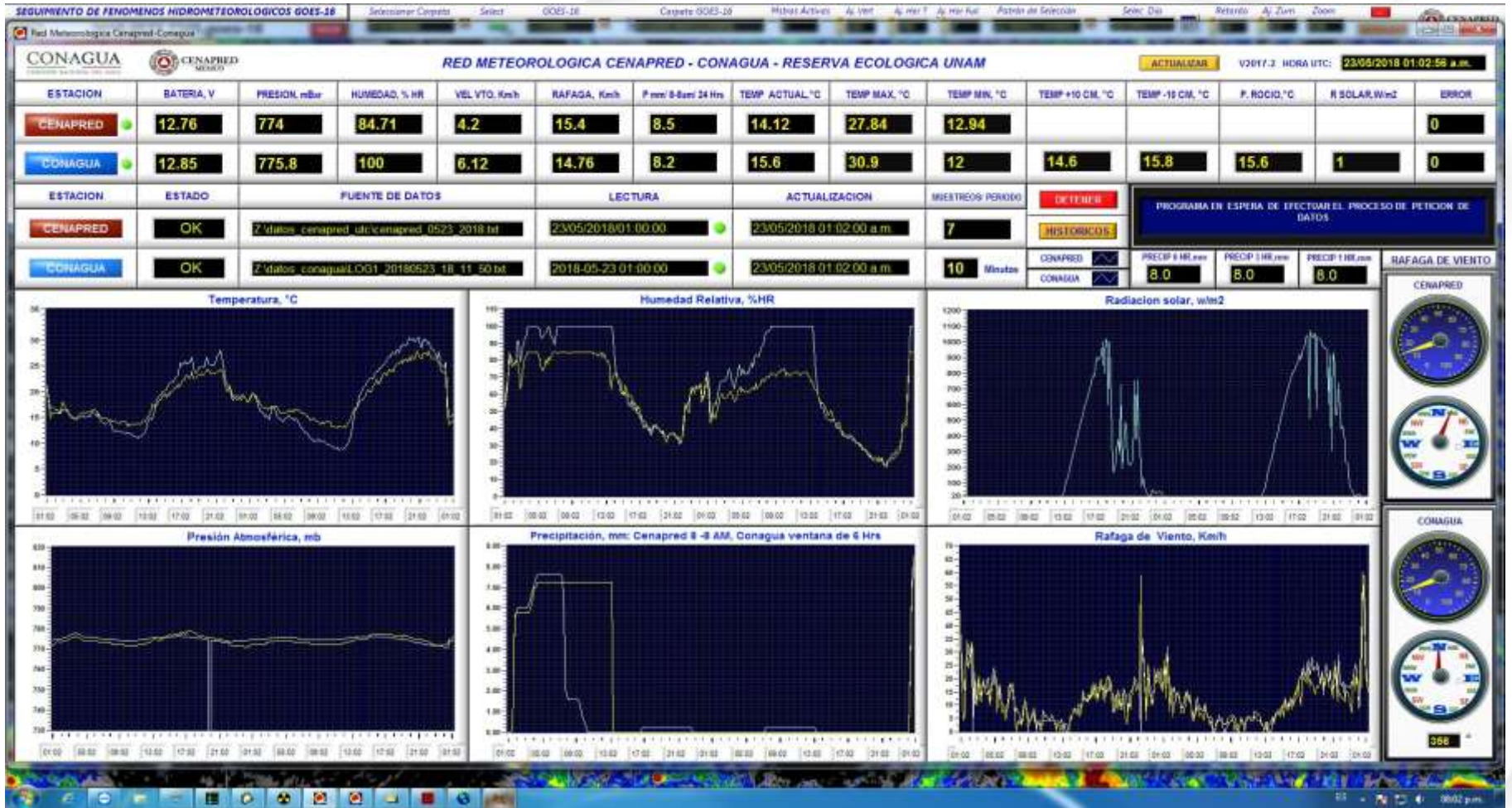
Estacion Meteorológica Automática EMA, Conagua - Cenapred

Fenómenos Hidrometeorológicos



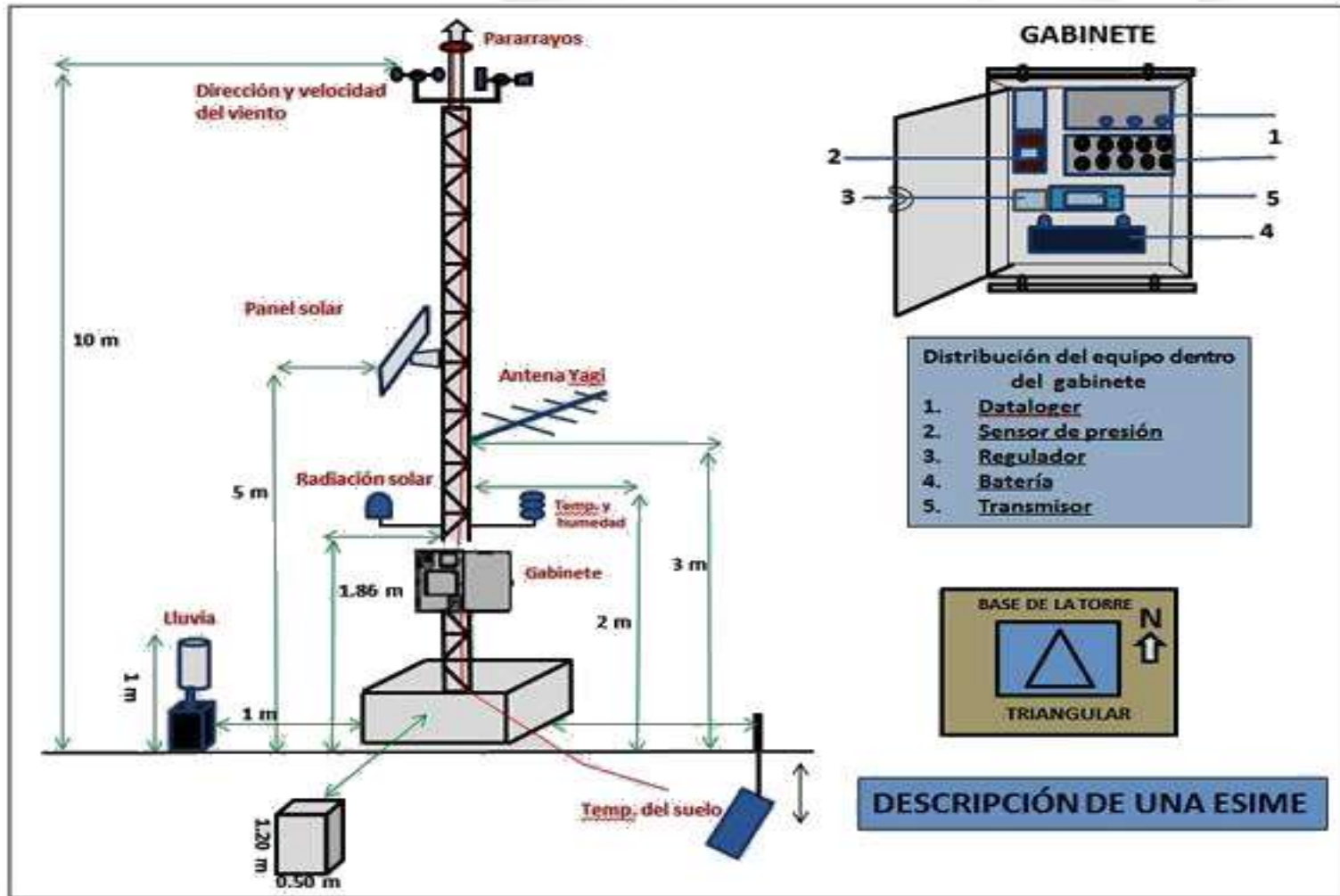
Estacion Meteorológica Automática EMA, Cenapred

Fenómenos Hidrometeorológicos



Comparación EMAS Conagua - Cenapred

Fenómenos Hidrometeorológicos



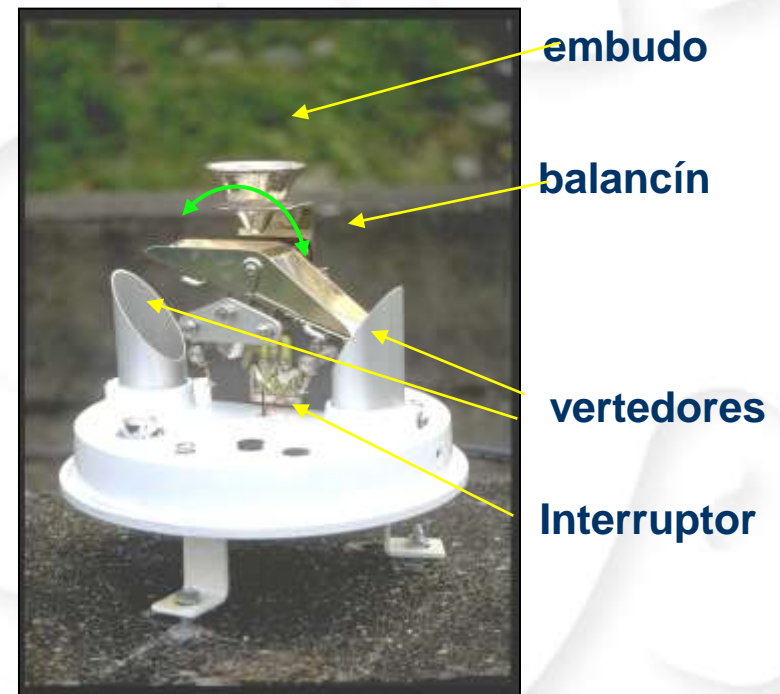
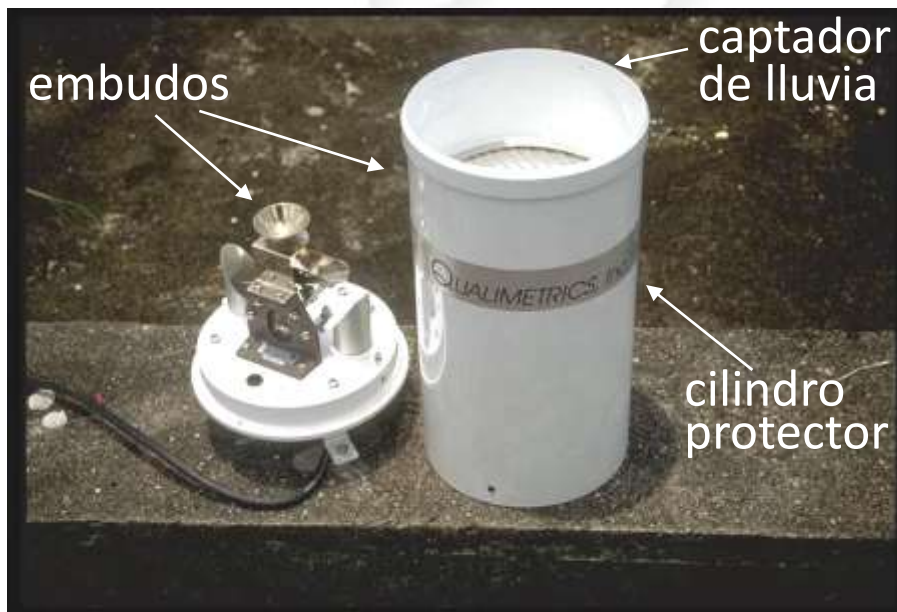
Estacione Snóptica Meteorológica, ESIME

Fenómenos Hidrometeorológicos

Descripción de los sensores de las estaciones Hidrometeorológicas

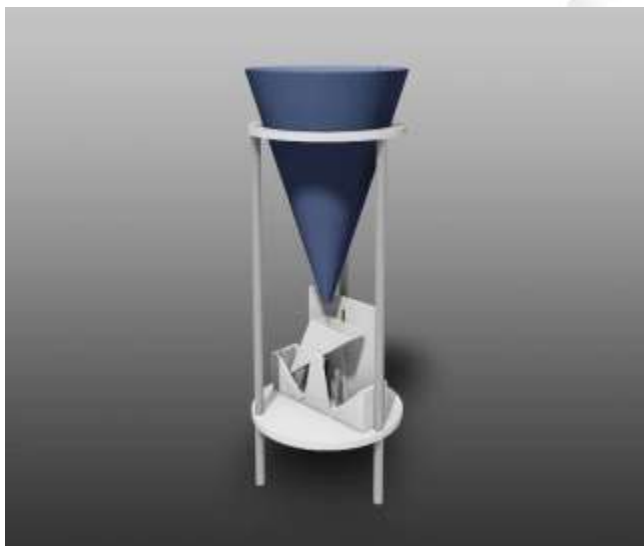
Sensor de Lluvia: Pluviómetro, reporta su lectura en mm

1 mm de lluvia = 1 litro de agua distribuido en un área de 1m²



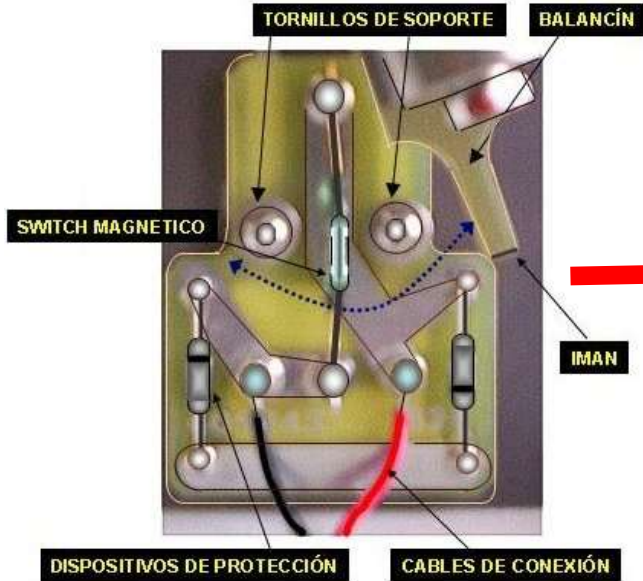
Fenómenos Hidrometeorológicos

Funcionamiento del Pluviómetro

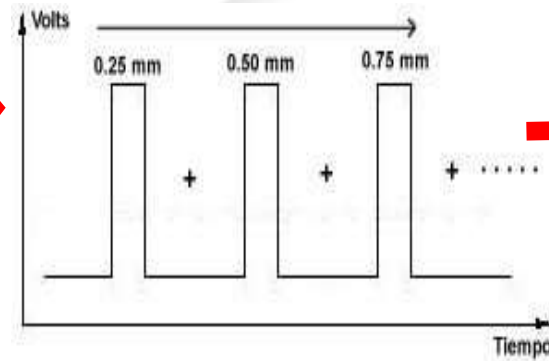


Fenómenos Hidrometeorológicos

Lectura de lluvia por medio de un Pluviómetro



Mecanismo del Pluviómetro



Señal Eléctrica que indica la lluvia (Pulsos de Voltaje)



Lectura de lluvia

1 pulso = 0.25 mm de lluvia
1mm de lluvia = 1 Litro Agua/m²

Fenómenos Hidrometeorológicos

Sensor de Nivel de Percepción Remota

Funcionan bajo el principio de operación de Efecto Doppler, se utiliza una señal de microondas o ultrasónica y se cuantifica el tiempo de retardo entre la emisión y el reflejo de la misma sobre el espejo de agua y se interpreta como distancia.



Medidor de Nivel: Reporta su lectura en m o cm

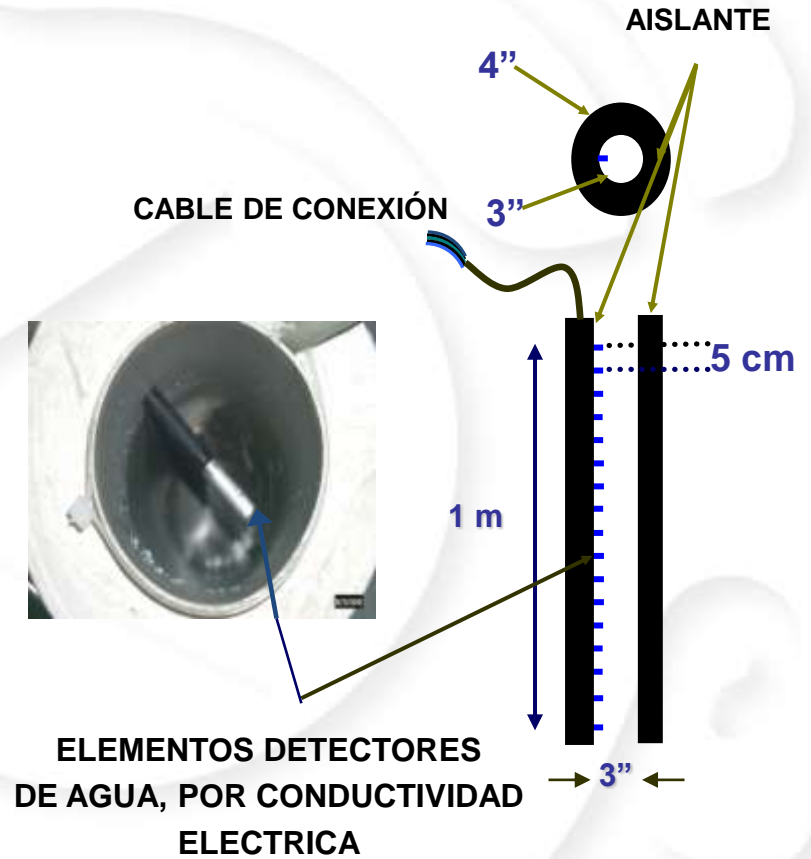
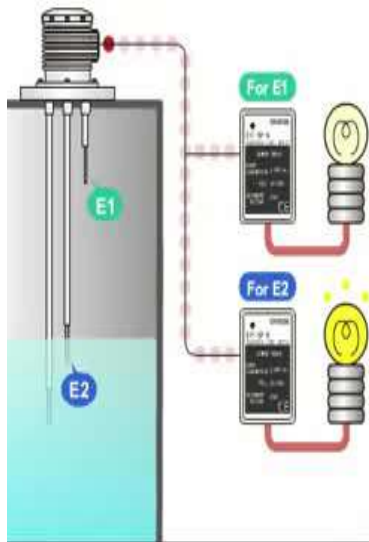
Fenómenos Hidrometeorológicos



RED DE MONITOREO CON RADARES DE NIVEL, EFECTO DOPPLER

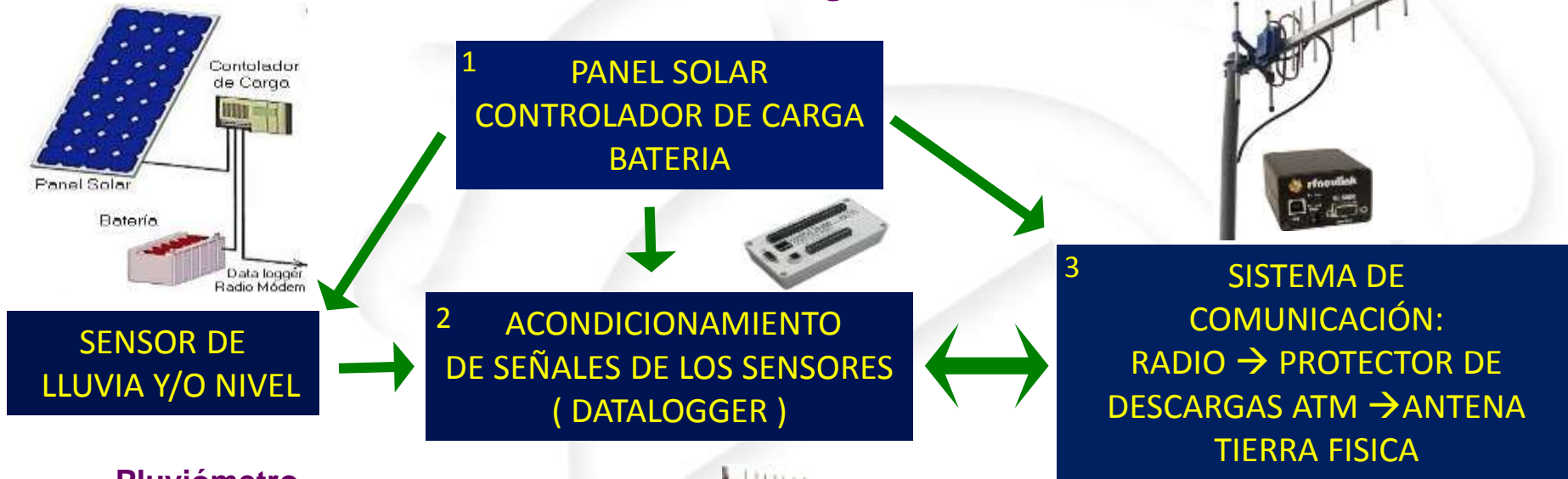
Fenómenos Hidrometeorológicos

Sensor de Nivel por Conductividad



Fenómenos Hidrometeorológicos

Estación de Monitoreo Hidrometeorológico



Pluviómetro



Radar de Nivel



- 1 Alimentación de la estación
- 2 Datalogger: Entrega un paquete de datos como lecturas de medición de los sensores
- 3 Sistema de Comunicación: Radio tipo Modem para enviar vía remota los datos a una computadora, utiliza bandas de frecuencia UHF 450-470MHz la cual requiere licencia o 900 MHZ que es de uso libre o bien de tipo satelital.

Fenómenos Hidrometeorológicos

Las inundaciones a nivel cuenca como el efecto de mayor impacto de un Fenómeno Hidrometeorológico

CARACTERÍSTICAS	INUNDACION	
	SÚBITAS	LENTAS
Tamaño de cuencas	pequeña	grande
Pendiente	grande	pequeña
Tiempo de respuesta	≤ 6 h	> 6 h
Duración del evento	De minutos a horas	De días a semanas
Área de afectación	pequeña	grande
Afectaciones	<u>Decesos</u> y Daños económicos	Daños económicos

Fenómenos Hidrometeorológicos

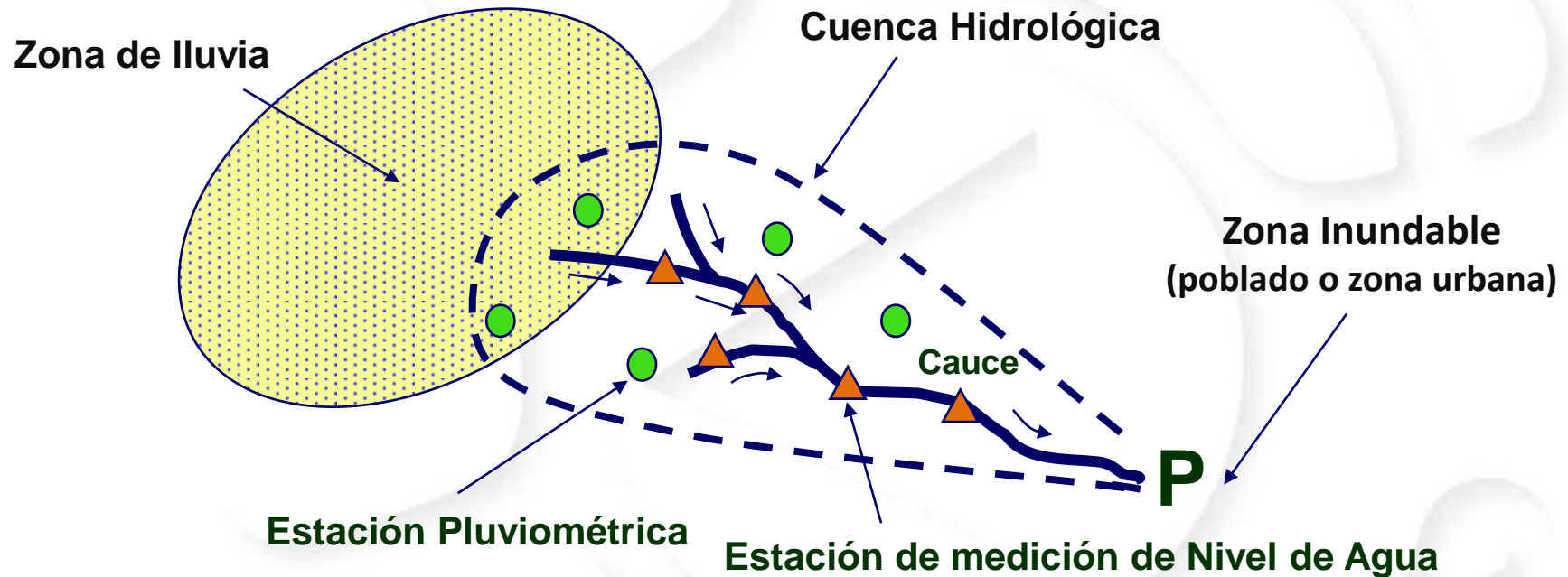
Monitoreo Hidrometeorológico en una cuenca hidrológica



- Una Cuenca Hidrológica es un área que comprende manantiales, arroyos, afluentes, ríos y que a través de su desnivel natural del terreno, guía los escurrimientos de agua a través de su sistema de drenaje natural hacia un río principal, laguna o mar. El agua siempre fluye desde áreas más altas hacia las más bajas.
- Las áreas urbanas o poblados que se ubiquen en las cercanías de ríos o dentro del sistema de drenaje natural de una cuenca se verán expuestos a riesgos de inundación.

Fenómenos Hidrometeorológicos

- Los Sistemas de Monitoreo Hidrometeorológica a nivel cuenca han sido desarrollados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres e implementados como apoyo a las autoridades de Protección Civil estatal y municipal, para la toma de decisiones en caso de una posible inundación.



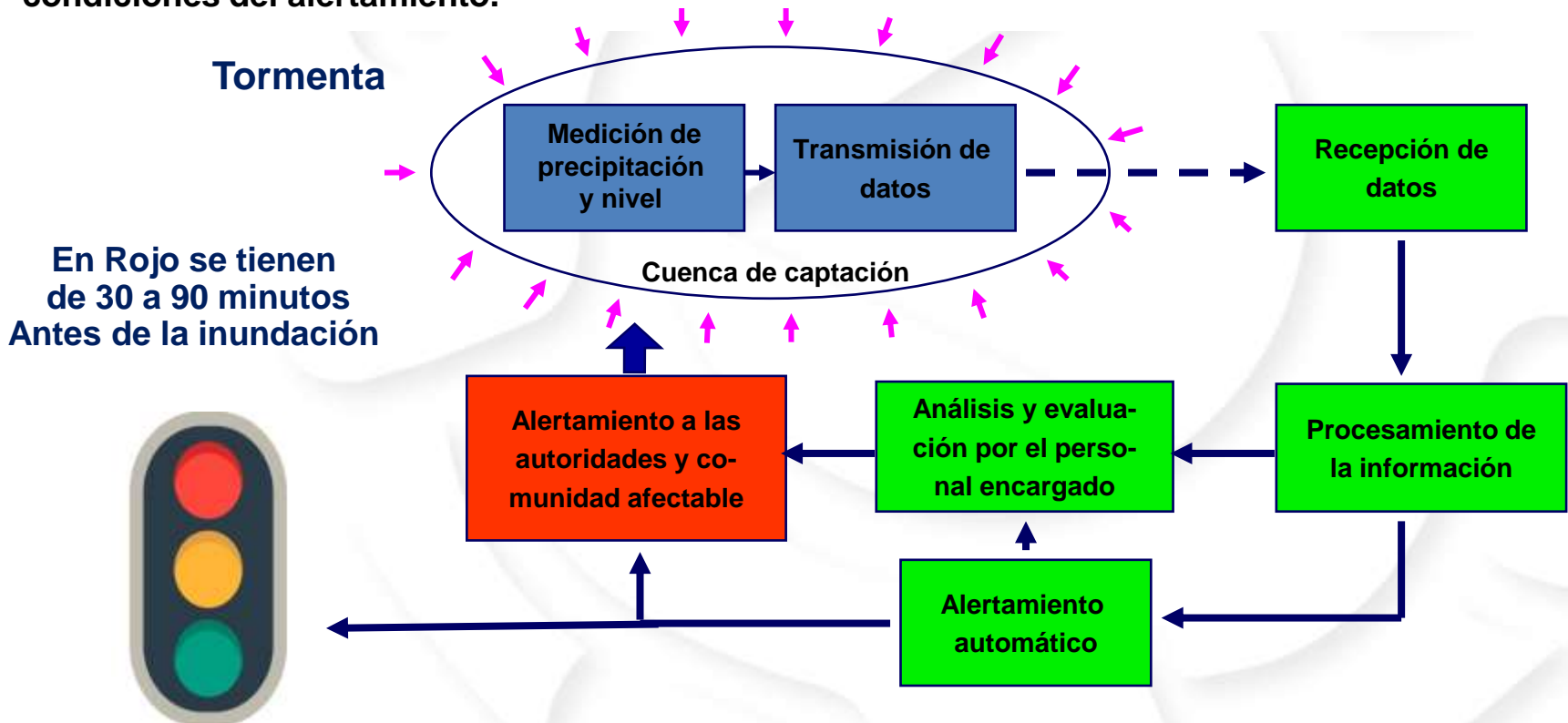
Variables a medir:
- Precipitación
- Nivel de agua

Modelo Matemático para alertar por:
- Lluvia – Escurrimiento
- Lluvia por unidad de tiempo
- Por Nivel de agua

Límites preestablecidos por:
- Escurrimiento, Gasto en m^3/s
- Lluvia acumulada, en 10,20,30 min
- Nivel, en metros

Fenómenos Hidrometeorológicos

- Están constituidos por una red de estaciones de monitoreo de lluvia y nivel de cauces de ríos, cuyas lecturas a intervalos de 10 minutos activan un algoritmo que puede considerar la estimación del gasto en $m^3/\text{segundo}$ (modelo lluvia-escurrencimiento) o bien valores de precipitación por unidad de tiempo (10 min, 20 min, 30 min, etc.), en cualquier caso se consideran valores de referencia prefijados que al ser rebasados activan una alerta de una posible inundación en la cuenca bajo vigilancia, se presenta un panel mediante un semáforo (verde-naranja-rojo) para mostrar las condiciones del alertamiento.



Fenómenos Hidrometeorológicos



- Estación de Lluvia
- ★ Estación de Nivel

Puestos Centrales de Registro

- PCR1 (Recolecta datos)
- PCR2 (Espejo de PCR1)

Estaciones de medición + Lecturas + Procesamiento y Análisis (modelo matemático) + Generación de alarmas (umbrales preestablecidos) = Sistema de Monitoreo Hidrometeorológico a nivel Cuenca.

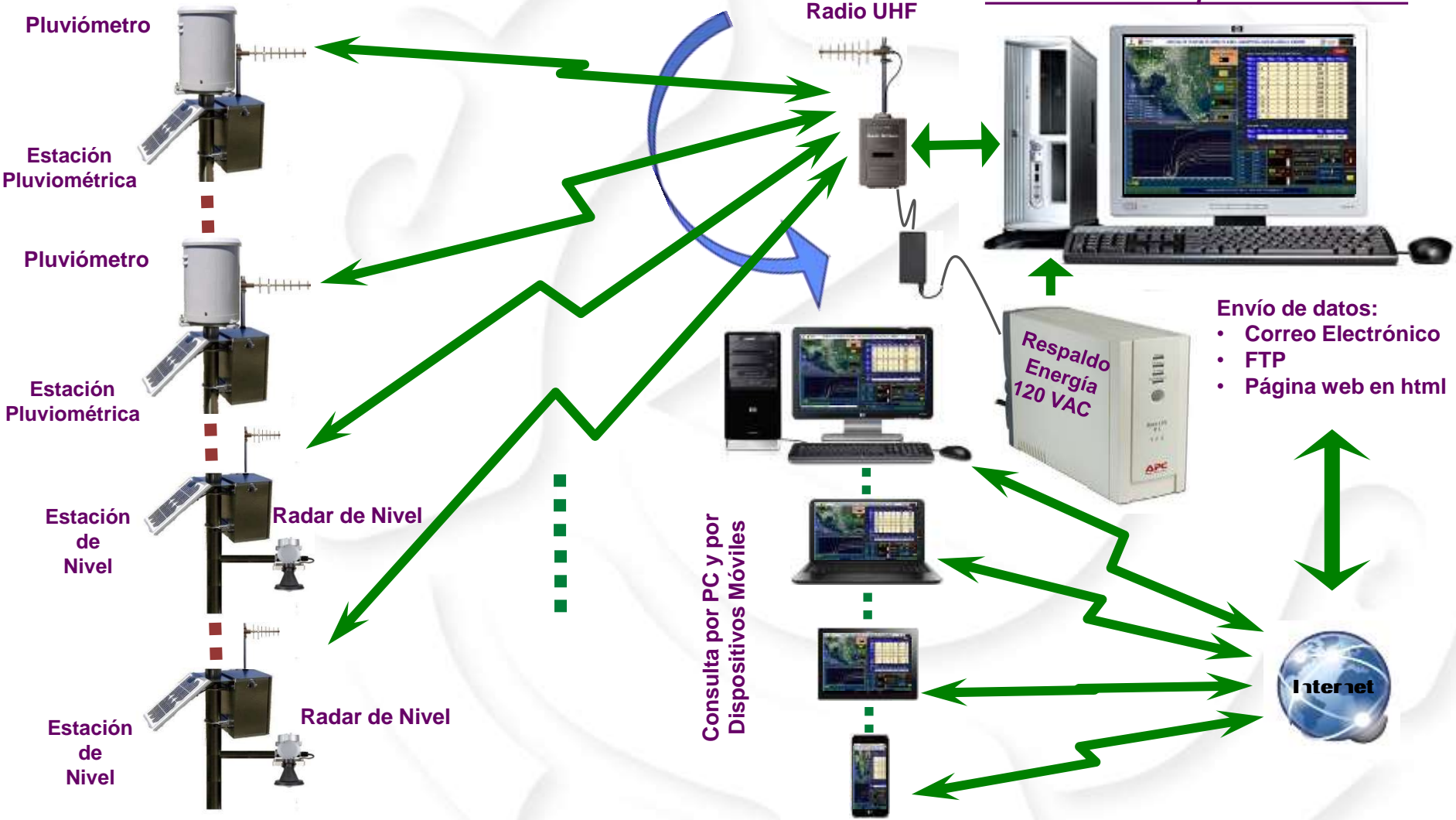
Para que se convierta en Sistema de Alerta Temprana hay que considerar los otros 3 componentes: Identificación del Riesgo, Difusión de la Alerta y Plan de Contingencia.

Fenómenos Hidrometeorológicos

Red de Estaciones de Campo

Intervalo de Muestreo de 10 minutos

Infraestructura de Comunicaciones y Plataforma de Adquisición de Datos



Fenómenos Hidrometeorológicos



10/07/2017



INUNDACION SUBITA

Fenómenos Hidrometeorológicos

Selección de sitios para la medición lluvia y Nivel



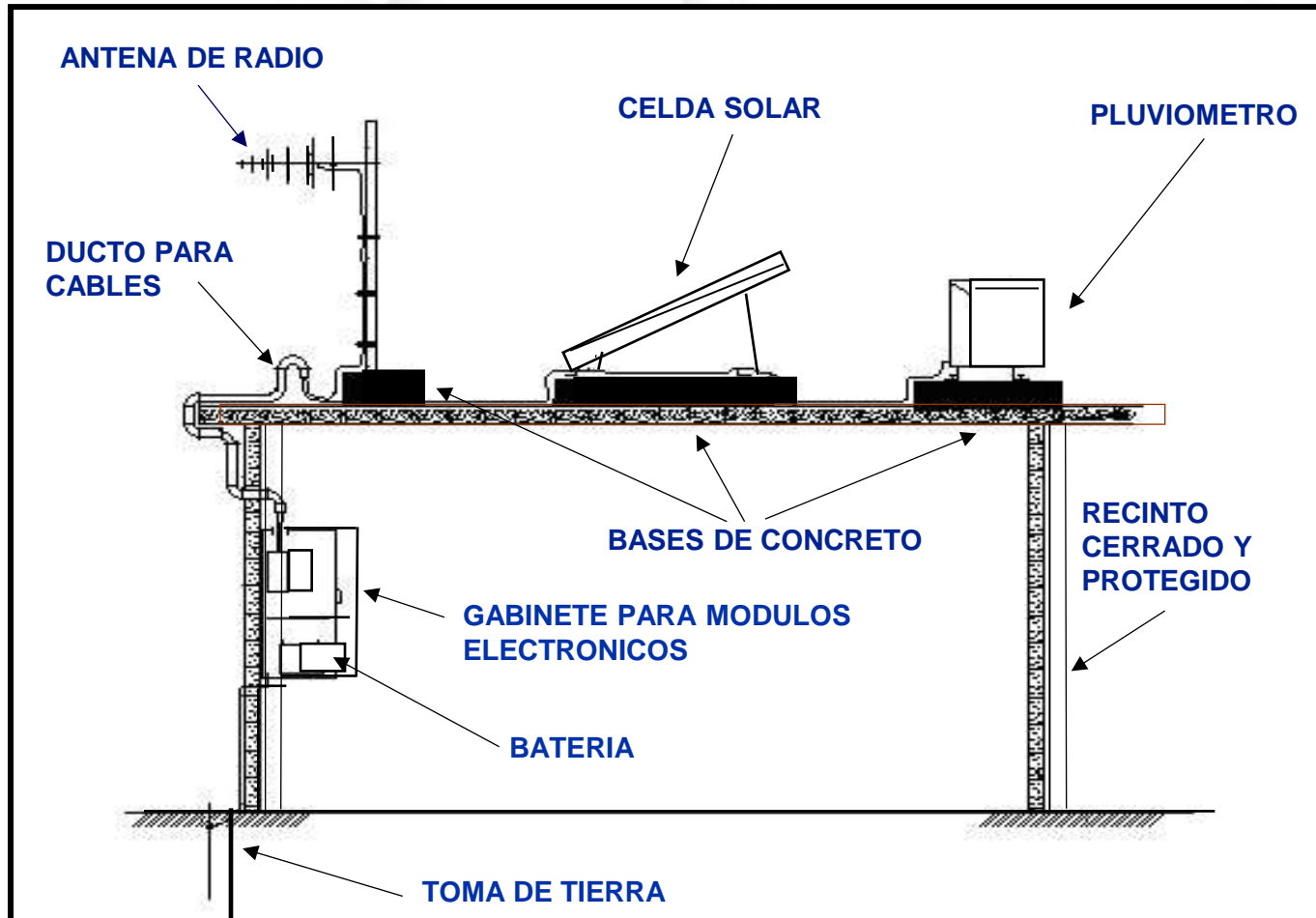
Parteaguas o Cima de Montaña



Río o Cauce

Fenómenos Hidrometeorológicos

Infraestructura de la estación de medición lluvia



Fenómenos Hidrometeorológicos

Instalación de la estación de medición de lluvia



Cuenca del Río Sabinal
Tuxtla Gtz. Chiapas

Fenómenos Hidrometeorológicos

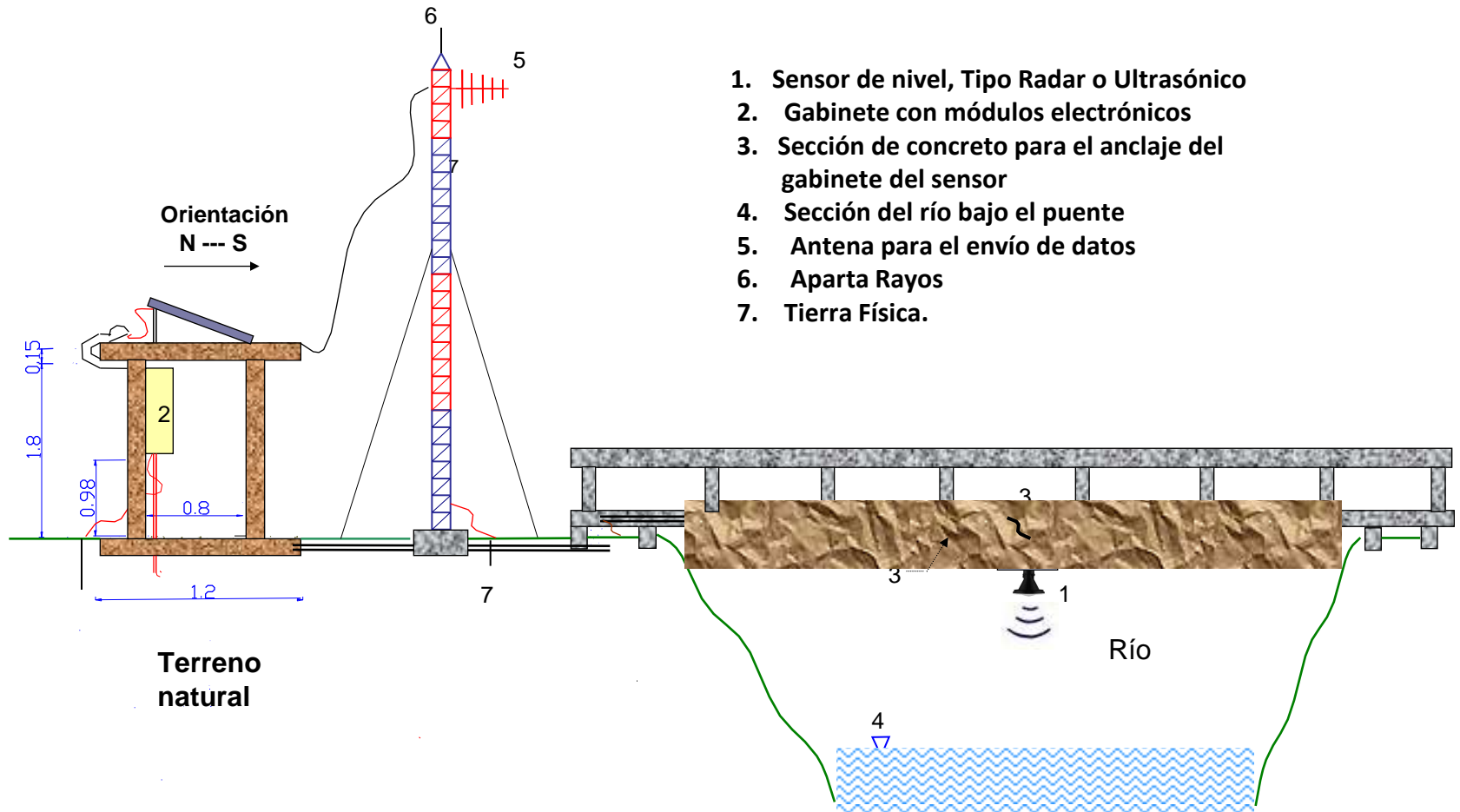
Instalación de la estación de medición de lluvia



Escuela pública. Acapulco, Guerrero

Fenómenos Hidrometeorológicos

Infraestructura para la estación de medición Nivel por percepción remota



Fenómenos Hidrometeorológicos

Instalación de la estación de medición de Nivel



Cuenca del Río Topochico
Monterrey, Nuevo León



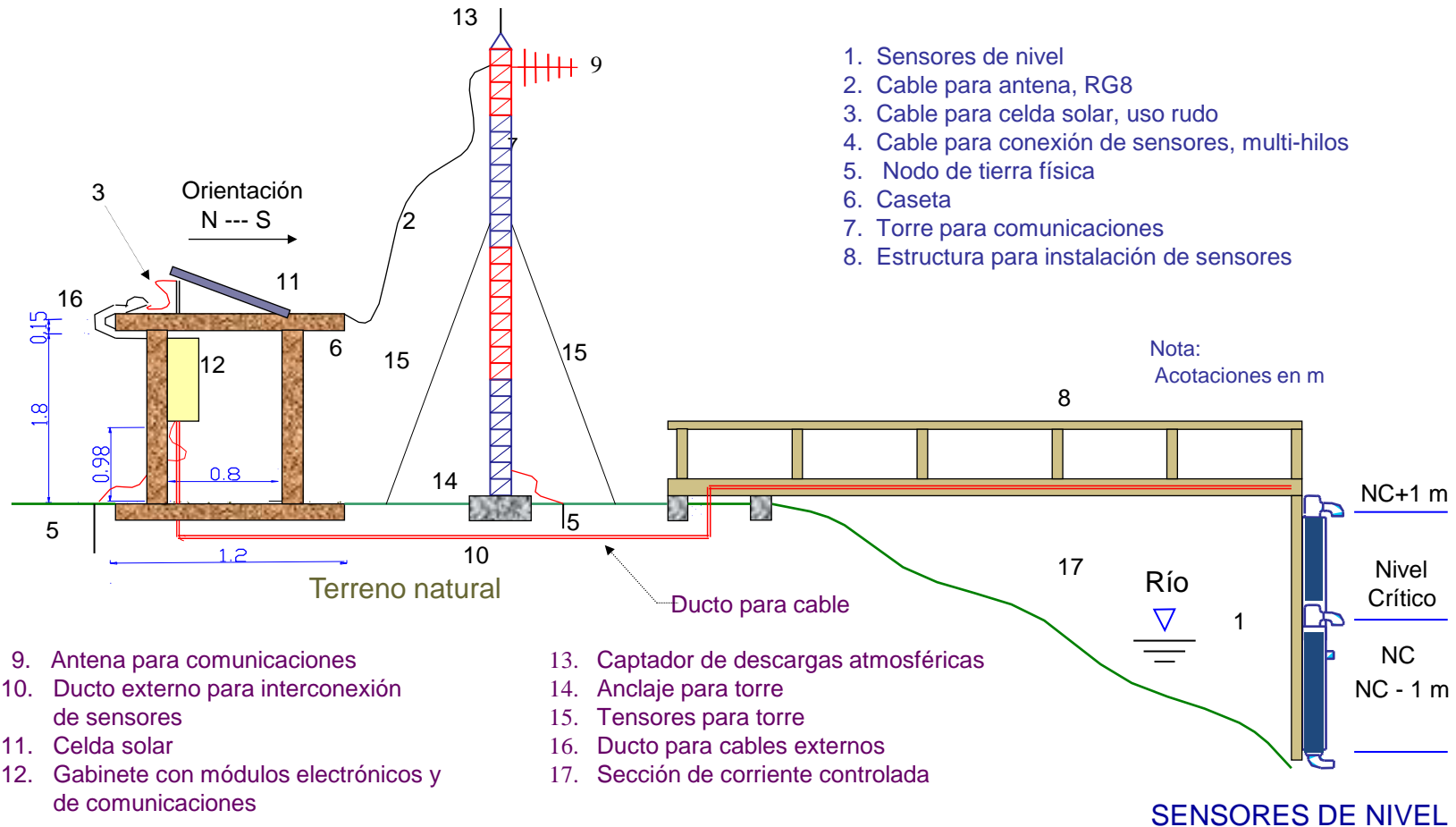
Cuenca del Río Sabinal
Tuxtla Gtz. Chiapas



CENAPRED, CDMX

Fenómenos Hidrometeorológicos

Infraestructura para la estación de medición Nivel por conductividad



Fenómenos Hidrometeorológicos

Instalación de la estación de medición de Nivel por conductividad



Cuenca del Río Coatán
Tapachula. Chiapas



Cuenca del Río Sabinal
Tuxtla Gtz. Chiapas

Fenómenos Hidrometeorológicos

Diseño Electrónico y construcción de las estaciones de medición



Fenómenos Hidrometeorológicos

Adquisición, presentación y procesamiento de datos:

La plataforma de adquisición de datos que utilizan las redes de monitoreo presenta las lecturas de lluvia y nivel en un entorno numérico-gráfico, así como el estado de funcionamiento de cada estación. Los datos son actualizados cada 10 minutos y almacenados en un archivo en formato de texto y en Excel.

PROGRAMA DE TELEMETRÍA DEL SISTEMA DE ALERTA HIDROMETEOROLÓGICA DE ACAPULCO, GUERRERO

12:35:00 a.m. 10/11/2016

PANEL DE CONTROL

Intervalo de Muestreo: 96

Interrogación Manual

Precipitación Acumulada

Borrado Manual

Comunicación con PCR-2

Ok-1

P.C. Municipal

Puerto de Comunicación: COM1

TABLA DE DATOS DE MEDICIÓN DE PRECIPITACION, mm

ESTACION	PA24	PA60	PA10	PA1	PA2	PA3	VBAT	ERROR	ESTADO
PC - 01	16	0	0	0	0	0	12.68	0	OK-1
MA - 02	25.5	0	0	0	0	0	12.3	0	OK-1
JA - 03	14	0	0	0	0	0	12.63	0	OK-1
GS - 04	17.75	0	0	0	0	0	12.19	0	OK-1
CA - 05	21	0	0	0	0	0	12.41	0	OK-1
MG - 06	12.5	0	0	0	0	0	12.45	0	OK-1
PR - 07	19	0	0	0	0	0	12.67	0	OK-1
CB - 10	10.75	0	0	0	0	0	12.85	0	OK-1
CO - 12	23.25	0	0	0	0	0	12.32	0	OK-1
LC - 13	27.75	0	0	0	0	0	12.55	0	OK-1
SB - 14	21.25	0	0	0	0	0	12.73	0	OK-1
AP - 15	35	0	0	0	0	0	12.25	0	OK-1

GRÁFICA DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA, 24 Hrs

PRECIPITACION, mm

ESTACIONES

PC-01, MA-02, JA-03, GS-04, CA-05, MG-06, PR-07, LC-13, AP-15, LL-08, CR-09, CR-08, RW-14, CB-12, SB-14, MA-15

ENVIO POR FTP

OK, Código 0, Status de Archivo

ENVIO DE DATOS POR CORREO ELECTRONICO

Asunto: SAH Acapulco, Guerrero

Dirección destino: sah_cenapred@cenapred

CC: hes@via@cenapred.una

BCC:

Envío Automático: ON

Envío Manual: OFF

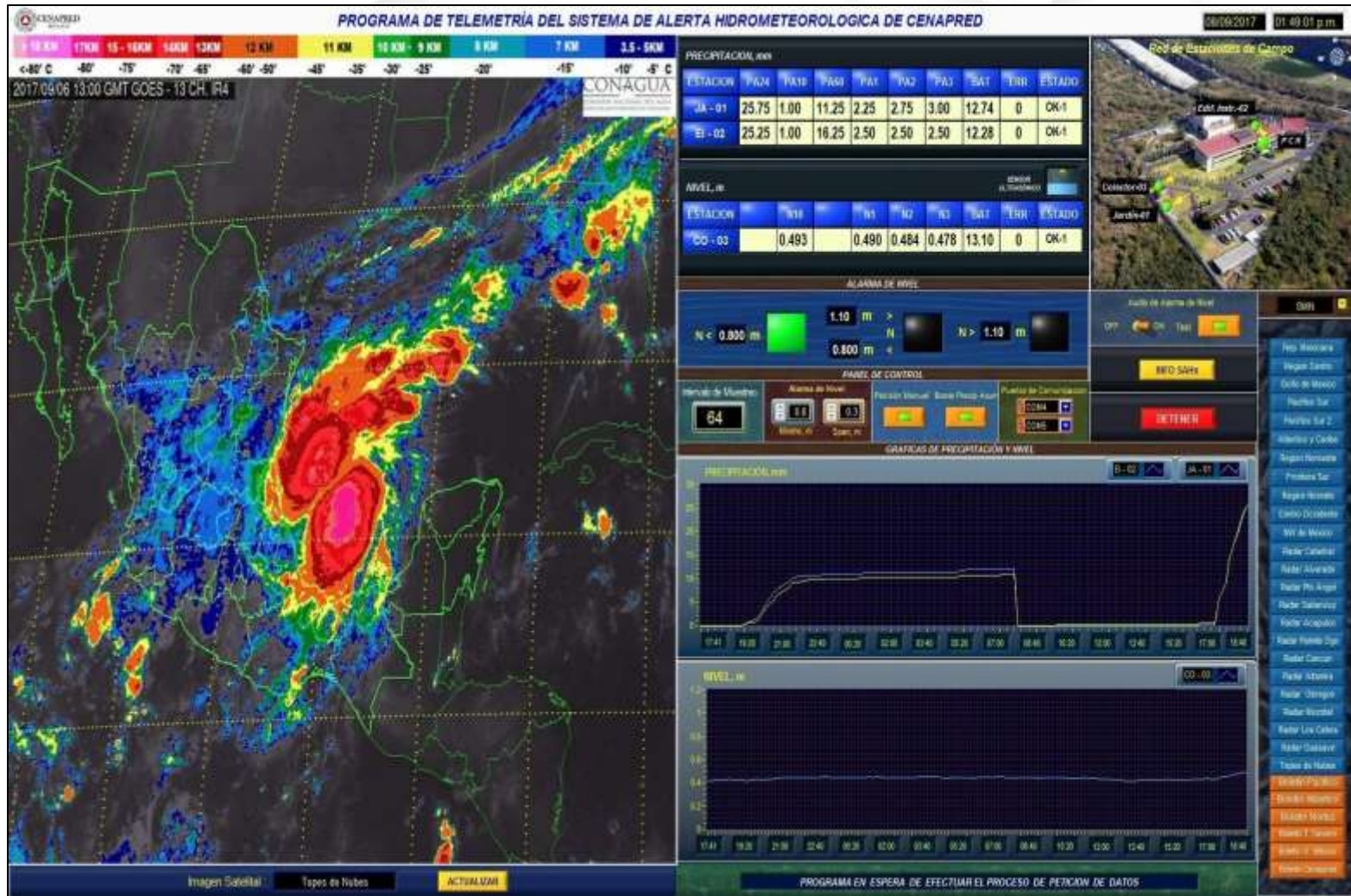
Importancia: Normal

Fecha y hora de envío

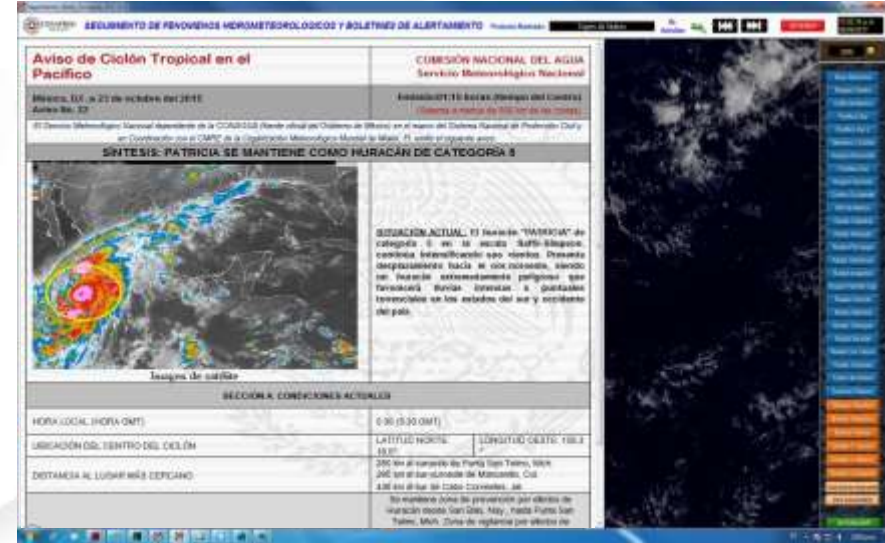
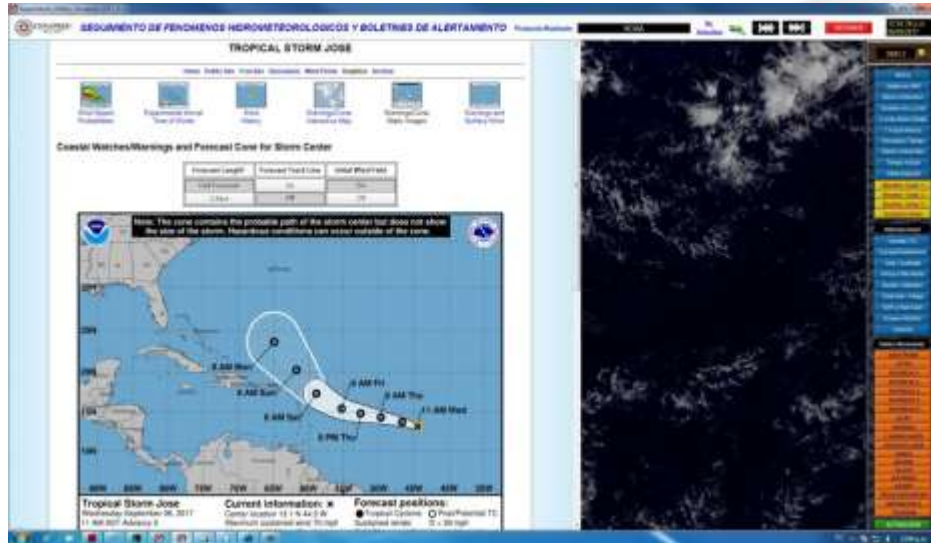
PROGRAMA E ESPERA DE EFECTUAR EL PROCESO DE PETICIÓN DE DATOS

Fenómenos Hidrometeorológicos

En la pantalla principal de la plataforma se incluye un panel para la selección de productos web generados por instituciones como el SMN, NOAA, NASA, etc. para el seguimiento de Ciclones Tropicales, Frentes Fríos y/o perturbaciones atmosféricas que ocasionen condiciones de lluvia de alto riesgo.



Fenómenos Hidrometeorológicos



Fenómenos Hidrometeorológicos

RED DE PLUVIÓMETROS DEL SISTEMA DE MONITOREO HIDROMETEOROLOGICO DE ACAPULCO DIAMANTE

29/09/2017 05:32:37 p.m.

Red de Estaciones de campo

- Coloso CO - 12
- Lázaro Cardenas LC - 13
- Simón Bolívar SB - 14
- Aeropuerto AP - 15
- Rep. Carabelli Rep Ca

ULTIMA ACTUALIZACIÓN CORRECTA

Fecha: 29/09/2017 Hora: 05:20:00 p.m. Intervalo de Muestreo: 56 ACTUALIZAR SALIR

PRECIPITACION ACUMULADA (PA), mm

ESTACION	PA 24HR	PA 10 Min	PA 20 Min	PA 30 Min	PA 40 Min	VBAT	ERROR	ESTADO
CO - 12	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0	OK-1
LC - 13	3.75	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0	OK-1
SB - 14	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0	OK-1
AP - 15	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.78	0	OK-1

REPETIDOR CARABALLI

REP	PA 24HR	PA 10 Min	PA 20 Min	PA 30 Min	PA 40 Min	VBAT	ERROR	ESTADO
REP						12.30	0	OK-1

Alerta por Lluvia: 20 mm/10 min durante 40 min

Comunicación con PCR Acapulco: OK

P < 20 mm ■

40 mm > P ■

P > 40 mm ■

GRÁFICAS DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN 24 HRS, mm

CO-12
LC-13
SB-14
AP-15

Imagen: SABA ACTUALIZAR BIEN MALA CORRECTA QUEBRADA PLATA PIROGRÁFICA

REP. MEXICANA PACIFICO SUR NOROESTE RADAR ACAPULCO AMERICA PACIFICO BOLETIN PACIFICO BOLETIN ATLANTICO

PROGRAMA EN ESPERA DE EFECTUAR LA ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Fenómenos Hidrometeorológicos

SAH_PCR_Cenapred

SAH Acapulco | SAH Sabinal | Resp

CENAPRED MEXICO

RED DE PLUVIÓMETROS DEL SISTEMA DE ALERTA HIDROMETEOROLOGICA DE ACAPULCO. PCR EN CENAPRED

15/06/2016 09:10:40 a.m.

ULTIMA ACTUALIZACIÓN CORRECTA
 Fecha: 15/06/2016 Hora: 09:00:00 a.m. Intervalo de Muestreo: 5

PRECIPITACIÓN ACUMULADA (PA), mm

ESTACION	PA 24 Hr	PA 10 Min	PA 20 Min	PA 30 Min	PA 40 Min	VBAT	ERROR	ESTADO
PC - 01	----	----	----	----	----	----	6	NO COM
MI - 02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.40	0	OK-1
JA - 03	----	----	----	----	----	----	6	NO COM
GS - 04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.79	0	OK-1
CA - 05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.01	0	OK-1
MG - 06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.85	0	OK-1
PR - 07	----	----	----	----	----	----	6	NO COM
CB - 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.51	5	OK-1
CO - 12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.45	0	OK-1
LC - 13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.62	0	OK-1
SB - 14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.51	0	OK-1
AP - 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.34	0	OK-1
REP						12.30	0	OK-1

REPETIDOR CARABALLE

PANEL DE CONTROL
 Intervalo de Muestreo: 6

Archivo SAH Acapulco
 /A0060615_2016.bt

Archivo Temporal
 D:\Acapulco\Datos\Temporal_548922.tx

Comunicación con PCR Acapulco OK

ACTUALIZAR

SALIR

ACAPULCO, GUERRERO
 Red de Estaciones de campo

- El Sto Centeno - PC - 01
- La Mira - MI - 02
- Juan Alvarez - JA - 03
- Danta Riquena - GS - 04
- Costa Azul - CA - 05
- Magdalena - MG - 06
- Progreso - PR - 07
- CIBTIS - CB - 10
- Coleza - CO - 12
- Lázaro Cárdenas - LC - 13
- Santa Isidro - SB - 14
- Paradiso - AP - 15
- Rep. Caraballé - Rep. Ca

IMÁGENES DE CÁMARA

GRÁFICAS DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA EN N HRS, mm

PC-1 MI-02 JA-03 GS-04 CA-05 MG-6 PR-07 CB-10 CO-12 LC-13 SB-14 AP-15

PROGRAMA EN ESPERA DE EFECTUAR LA ACTUALIZACIÓN DE DATOS

09:10 a.m.

Fenómenos Hidrometeorológicos

SAH Monterrey, Telemetra, V15.vi

CONAGUA PROGRAMA DE TELEMETRIA DEL SISTEMA DE ALERTA HIDROMETEOROLOGICA DE MONTERREY, N.L. 13:17:28
2016-05-18

ESTACION	PA24	PA10	PA60	PAA1	PAA2	PAA3	VB	ERAT	ESTADO
SM-01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.84	0	OK-1
MI-02	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.12	0	OK-1
CA-83	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.88	0	OK-1
FE-04	-0004	-0004	-0004	-0004	-0004	-0004	-0004	15	NO COM
OB-05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.00	0	OK-1
AS-06	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.29	0	OK-2
EZ-07	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.51	0	OK-1
PC-08	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.45	0	OK-1
CU-09	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.40	0	OK-1

ESTACION	NIVEL	R.S. SENSOR	ERAT	ESTADO
CA-10	2.50	51010	0	OK-1

Comunicación con PCR-2: OK-1 P. Civil Estatal

Precipitación Acum: [Barra Gráfica]

PANEL DE CONTROL
Intervalo de Muestreo: 31
Interrogación Manual: [Botón]Envío POR FTP: OK 7
Envío Manual: OK 56
TCF Open Connection: OK

RED DE ESTACIONES DE CAMPO
Mapa de Monterrey, N.L. con estaciones de campo marcadas.

GRÁFICAS DE PRECIPITACION ACUMULADA EN 24 HRS, mm
Gráfico de líneas que muestra la acumulación de precipitación para varias estaciones.

GRÁFICA DE NIVEL, m
Gráfico de líneas que muestra el nivel del agua en la estación CA-10.

SELECCION IMAGEN
Rep. Mexicana, Region Centro, Golfo de Mexico, Papitlan Sur, Papitlan Sur 2, Atlantico y Caribe, Region Noreste, Frontera Sur, Region Noroeste, Centro Occidente, W de Mexico, Radar Cathedral, Radar Alvarado, Radar Pto Angel, Radar Sabancuy, Radar Adajupito, Radar Palmito Dgo, Radar Canoun, Radar Altamira, Radar Obregon, Radar Morelia, Radar Los Cabos, Radar Quasere, Topes de Nubes, Boletn Pacifico, Boletn Atlantico, Boletn Norte, Boletn Y. Severo.

ENVIOS DE DATOS POR CORREO ELECTRONICO
Hora: 8:18, Envío Manual: [Botón], Asunto: SAH de MONTERREY, N.L., Dirección destino: sah_cenapred@cenapred.unam.mx, Fecha y hora de envío: [Campos].

CGSMN GOES 13 IR4 (14:30 Z) 18/May/2016
Imagen satelital de radar meteorológico que muestra nubes y precipitación.

IMAGEN SATELITAL: República Mexicana, ACTUALIZAR

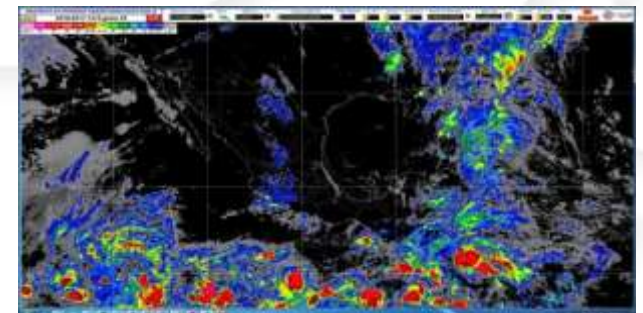
PROGRAMA EN ESPERA DE EFECTUAR EL PROCESO DE PETICION DE DATOS

Fenómenos Hidrometeorológicos

Puesto Central de Registro: Lugar donde se reciben y procesan los datos de la Red de Monitoreo



Se da seguimiento a los Fenómenos Hidrometeorológicos y se realiza la Emisión de Alertas Para inundación





Fenómenos Hidrometeorológicos

Despliegue y análisis de datos. Red de monitoreo hidrometeorológico de Acapulco, Guerrero



Protección Civil Estatal, C4



Protección Civil Municipal

Red de estaciones de campo





Fenómenos Hidrometeorológicos

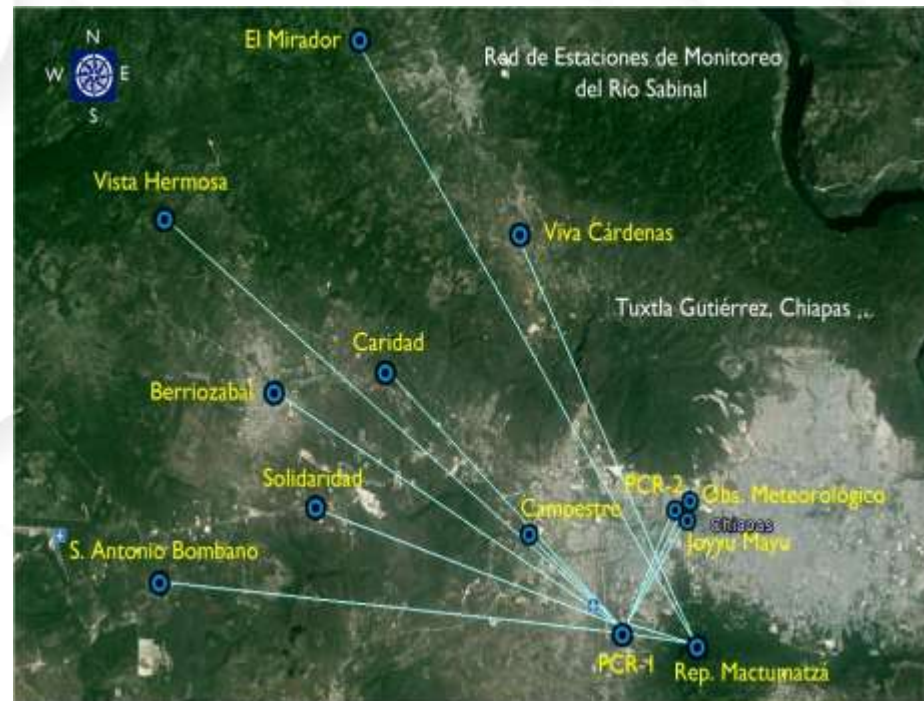
Despliegue y análisis de datos, Red de monitoreo del Río Sabinal. Tuxtla Gutiérrez Chiapas



Protección Civil Estatal



Centro Hidrometeorológico Regional, CONAGUA Tuxtla Gtz. Chiapas

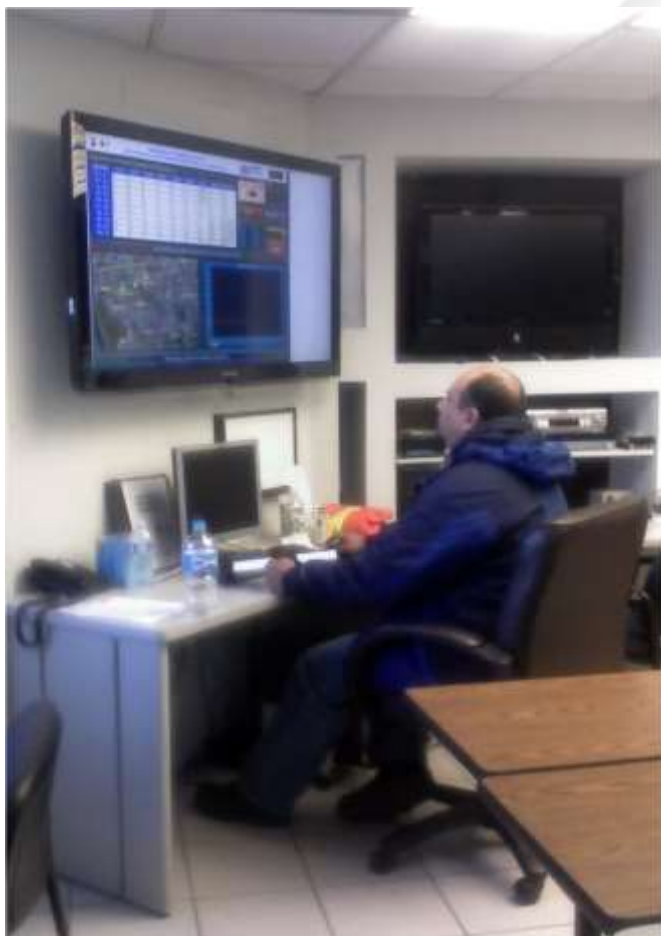


Red de estaciones de campo



Fenómenos Hidrometeorológicos

Despliegue y análisis de datos. Red de Monitoreo, Tijuana Baja California



Red de estaciones de campo

Protección Civil Municipal



Fenómenos Hidrometeorológicos

Despliegue y análisis de datos. Red de Monitoreo Monterrey, Nuevo León



Protección Civil Estatal



Organismo de cuenca
Río Bravo, CONAGUA



Red de estaciones de campo

Fenómenos Hidrometeorológicos

TIJUANA, BCN

- 10 estaciones pluviométricas
- 2 centros de registro
- 1 repetidor

Instalado en Enero de 1999

MONTERREY, NL

- 8 estaciones pluviométricas
- 2 centros de registro
- 1 repetidor

Instalado en Septiembre de 1999

CHALCO, EDO MEX

- 5 estaciones pluviométricas
- 4 estaciones de nivel de cauce
- 2 centros de registro
- 1 repetidor

Instalado en Febrero de 2005

ACAPULCO, GRO

- 15 estaciones pluviométricas
- 2 centros de registro
- 1 repetidor

Instalado en Junio de 1998

TUXTLA GTZ., CHIAPAS

- 8 estaciones pluviométricas
- 3 estaciones de nivel de cauce
- 2 centros de registro
- 1 repetidor

Instalado en Febrero de 2006

Actualmente se cuenta con estas redes de monitoreo como parte de los sistemas de alerta Hidrometeorológica de las ciudades de Acapulco, Guerrero; Monterrey, Nuevo León; Tijuana, B.C.; El Río de la Compañía en Chalco estado de México y en la cuenca del río Sabinal en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

A cargo del personal de protección civil Estatal o Municipal quienes son responsables de su operación y mantenimiento



Fenómenos Hidrometeorológicos

Finalidad de los Sistemas de Monitoreo Hidrometeorológico para el Sistema Nacional de Protección Civil:

Constituyen el segundo componente de un Sistema de Alerta Temprana:

2. Sistema de medición y monitoreo del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.

SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA

Avisos que pueden salvar vidas

México, por su ubicación geográfica, está sujeto a una gran variedad de fenómenos naturales perturbadores que han ocasionado grandes desastres. Con el propósito de proteger a la población y mitigar los daños provocados por esos fenómenos, se crean los Sistemas de Alerta Temprana.

Tienen cuatro componentes

1 Conocimiento previo e identificación de los riesgos asociados con fenómenos perturbadores para tomar medidas de preparación y autoprotección.



4 Planes de respuesta o de contingencia para saber qué hacer ante el impacto de fenómenos perturbadores. Los ejercicios de preparación y los simulacros son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta.



2 Sistema de medición y monitoreo del fenómeno perturbador para realizar pronósticos o emitir avisos con base científica. Se utilizan redes de instrumentos y telecomunicaciones para adquisición de datos.



3 Difusión de alertas públicas con información clara y precisa que active la respuesta de la población. Requiere de protocolos preestablecidos y operados por las autoridades.



Infórmate

Sistema Nacional de Protección Civil
www.proteccioncivil.gov.mx

Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred)
www.cenapred.gov.mx

Fuente:
Centro Nacional de Prevención de Desastres

Para que un Sistema de Alerta Temprana funcione y tenga éxito, se requiere de la participación coordinada de estos cuatro sectores

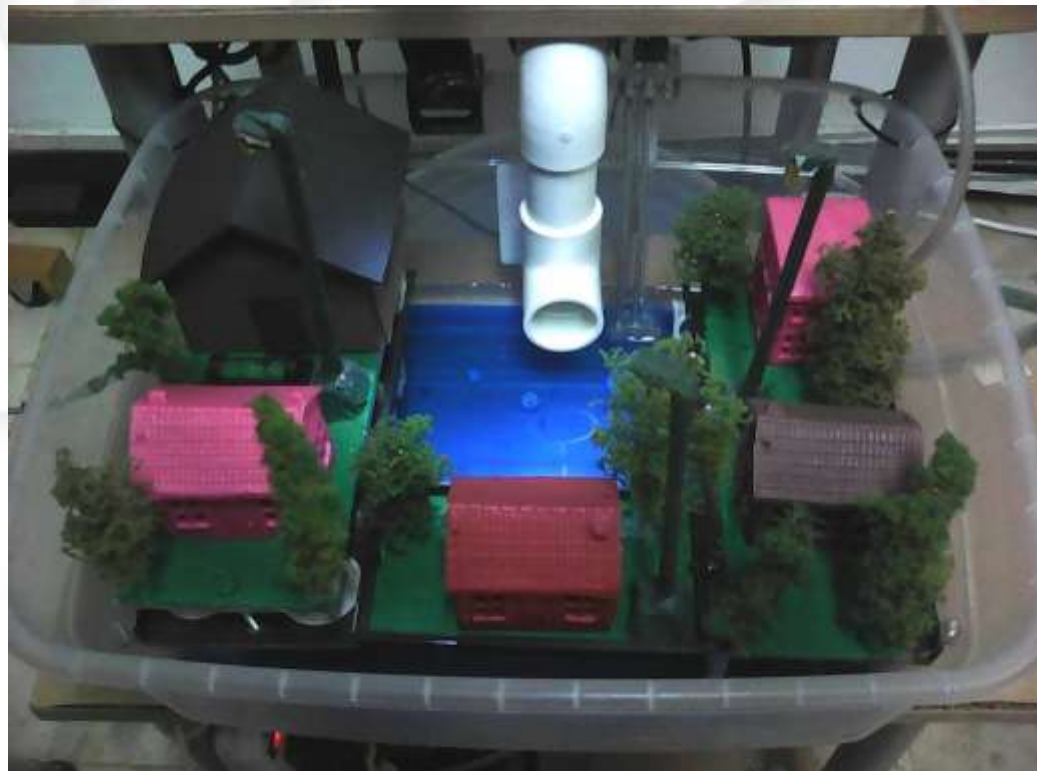
#PREVENIRESVIVIR

Fenómenos Hidrometeorológicos

Demostración de un Sistema de Monitoreo Hidrometeorológico como parte de un Sistema de Alerta Temprana

Fenómeno : Tormenta severa → Inundación Súbita

Escenario : Comunidad Rural



Fenómenos Hidrometeorológicos

Tecnología de Monitoreo:

- Pluviómetro de balancín
- Sensor de Nivel de agua por Conductividad
- Módulos Electrónicos
- Cámaras de video
- Puesto Central de Registro de datos



*Adquisidor y
acondicionador de
las señales
de los sensores*



Sensor de Nivel



Sensor de LLuvia



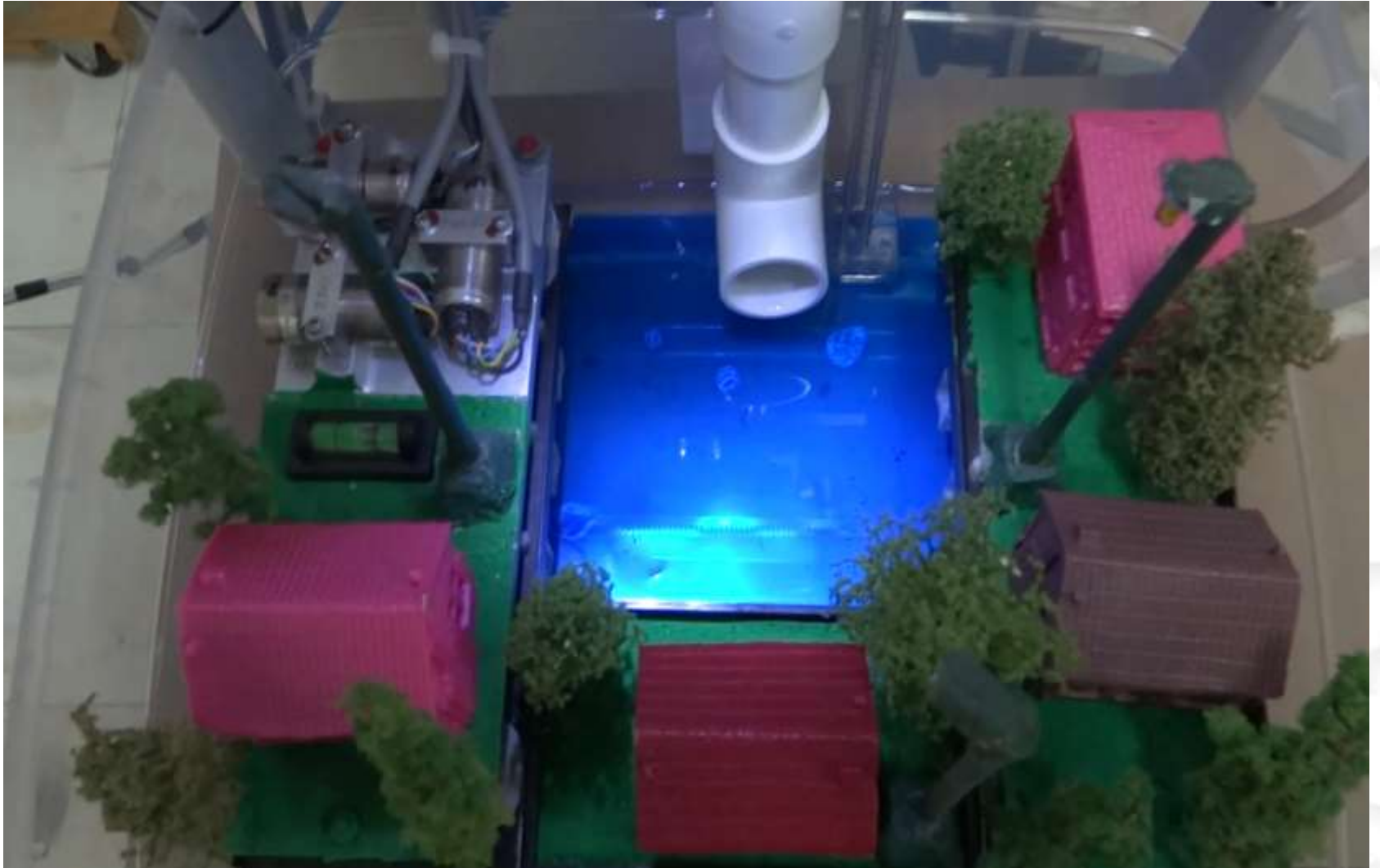
*Plataforma de
Adquisición, presentación y procesamiento de Datos*

Fenómenos Hidrometeorológicos

Plataforma en entorno numérico – gráfico para la presentación de datos



Fenómenos Hidrometeorológicos



Fenómenos Hidrometeorológicos



Fenómenos Hidrometeorológicos

¡ GRACIAS POR SU ATENCIÓN !



COORDINACIÓN NACIONAL DE
PROTECCIÓN CIVIL
MÉXICO

MAYOR INFORMACIÓN:

▶ **Ing. Javier González Prado**

Jefe del Departamento de instrumentación
Hidrometeorológica
jagop@cenapred.unam.mx

SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN



www.segob.gob.mx

 @segob_mx

protección civil federal:

www.proteccioncivil.gob.mx

 @pcsegob