

PRESENTACION

El presente documento desplegable está dirigido a profesores y estudiantes de segunda enseñanza, que requieran información básica de aspectos generales sobre geología, en especial tópicos de sismología, volcanología y medidas de mitigación. Además referir las funciones y modo de registrar los temblores en la Red Sismológica Nacional.

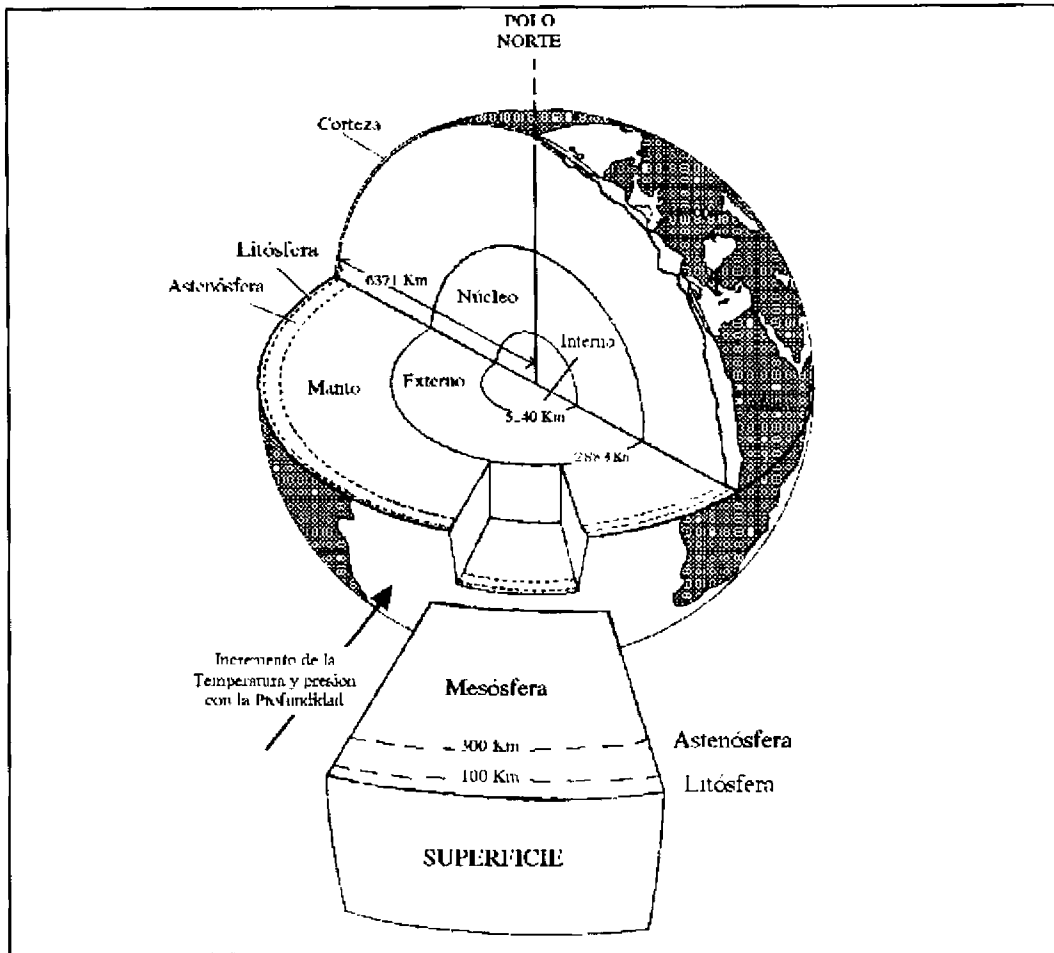
La Sección de Sismología, Volcanología y Exploración Geofísica de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica en unión con el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), constituyen la RED SISMOLOGICA NACIONAL. Se cuenta con 17 estaciones sismológicas distribuidas por todo el territorio nacional.

El sistema de detección sismológica se monitorea con dos diferentes modalidades:

1. El sistema tradicional (Analógico) de registro en papel.
2. El sistema de registro digital automático (en computadoras). La SECCION posee dos sistemas de detección automática de sismos.

Además, se cuenta con una base de datos sísmicos del país desde 1608 hasta la actualidad, lo mismo que a nivel de toda América Central.

CAPAS DE LA TIERRA



Nuestro planeta está conformado de diversas capas concéntricas, las cuales son desde el centro hacia afuera:

-**NUCLEO**: esfera muy densa compuesta probablemente de Ni-Fe (Níquel - Hierro). Tiene un radio de 3473 km.

-**MANTO** capa intermedia de material plástico que presenta un radio de 2881 km y dentro de la cual se ubica la **Mesósfera** y la **Astenósfera**.

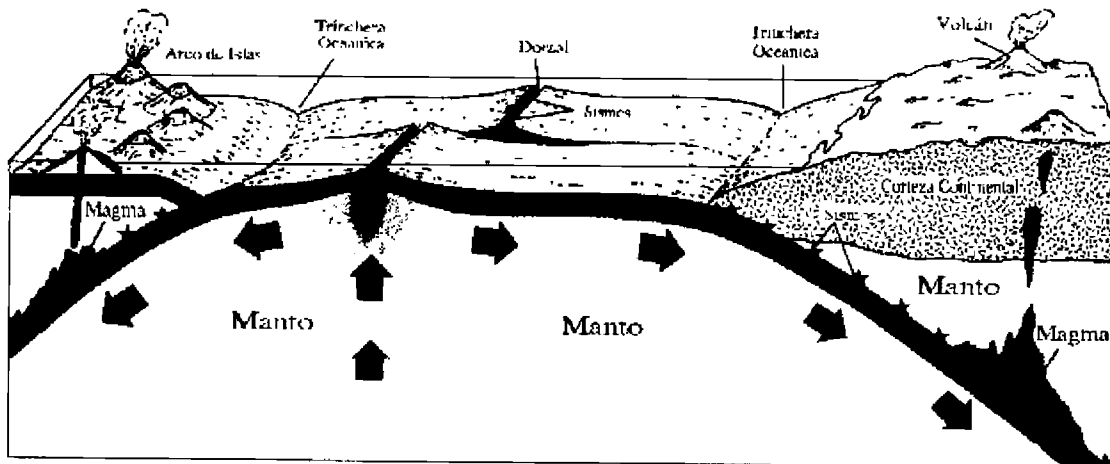
-**LITOSFERA** es la capa superficial de la Tierra, se define como la unión de la parte más externa del **MANTO** y **LA CORTEZA TERRESTRE**.

TECTONICA DE PLACAS

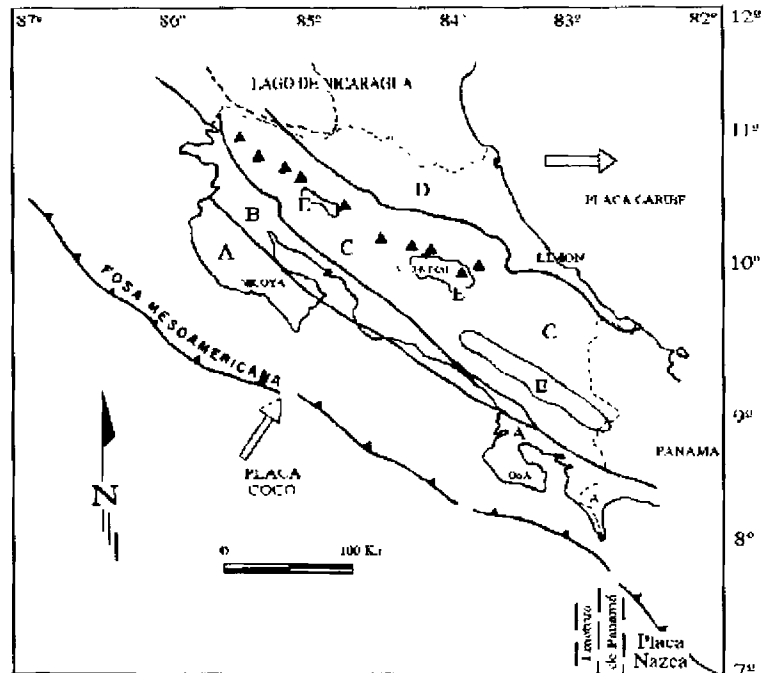
La Tectónica de placas es una teoría dinámica, que indica como la Litósfera está dividida en un reducido número de placas que están en continuo movimiento unas con relación a otras y en cuyos límites se localizan la mayor parte de la actividad sísmica y volcánica existente en el planeta.

Su importancia radica, en que por primera vez se cuenta con un esquema global en el que pueden integrarse y ser explicados diferentes hechos geológicos establecidos recientemente en forma aislada. Dicho esquema sirve a la vez de base para realizar determinaciones cuantitativas y predicciones tanto geofísicas como geológicas.

Las placas tectónicas están separadas por tres tipos de límites, que son: zonas de dorsales oceánicas por las que se genera material litosférico; zonas de subducción en las cuales hay destrucción de este material y fallas de transformación en donde no hay generación ni destrucción de Litósfera, pero donde las placas se mueven lateralmente una respecto a la otra.



SITUACION GEOTECTONICA DE COSTA RICA



La placa Coco se desliza por debajo de la Placa Caribe, formando una zona de subducción frente a la costa pacífica de nuestro país. La Placa Nazca se desliza lateralmente respecto a la Placa Coco creando una zona de falla de transformación conocida como Fractura de Panamá. De acuerdo a las formas topográficas producidas por la actividad tectónica (interacción entre las placas Cocos y Caribe), nuestro país se divide en:

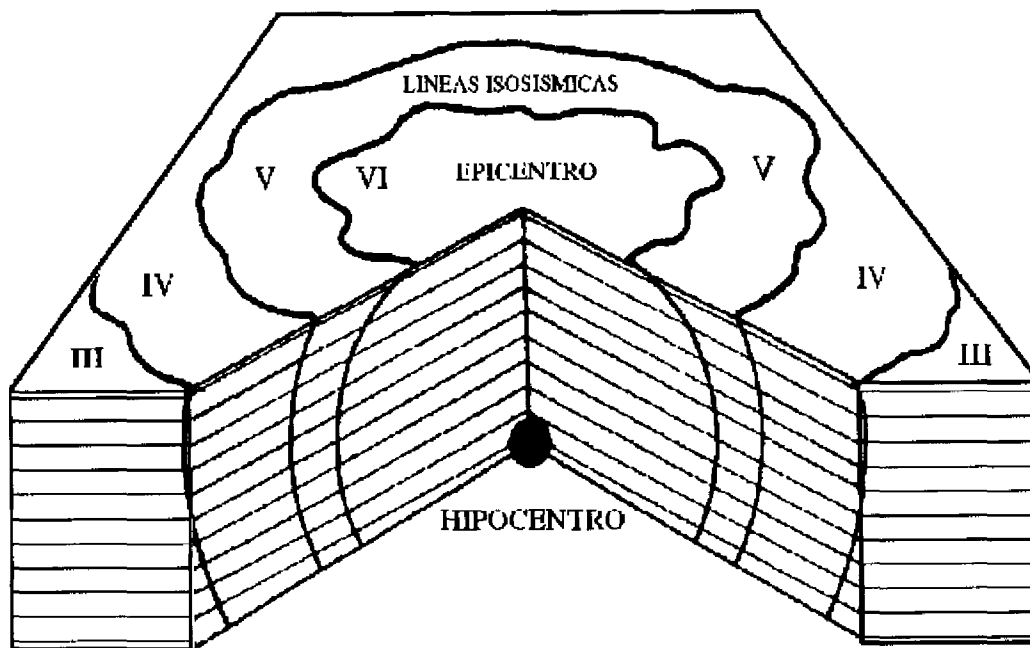
- A) antearco (montañas de Nicoya),
- B) cuenca antearco (llanuras del Tempisque),
- C) arco interno (cordilleras volcánicas Guanacaste y Central)
- D) cuenca tras-arco (llanuras de San Carlos, Upala)
- E) cuencas ubicadas dentro del arco interno (Valle Central).

CAUSA DE LOS TEMBLORES

Actualmente, los sismólogos y los geofísicos han llegado a explicar los terremotos y la mayor parte de sus propiedades en términos de teorías físicas y geológicas. Así sabemos que los terremotos o temblores son causa del constante reajuste geológico de nuestro planeta, sobre todo en los bordes o límites de las placas tectónicas.

Cuando se produce un rozamiento brusco o una ruptura en la corteza terrestre, se libera una gran cantidad de energía principalmente en forma de ondas mecánicas, las cuales al llegar a la superficie terrestre, son percibidas por la población de forma intensa o leve según sea la cantidad de energía liberada. A este fenómeno se le denomina temblor o sismo.

DIAGRAMA DE UN SISMO



El lugar dentro de la Tierra donde se produce la liberación de energía se le denomina **HIPOCENTRO** y a la proyección perpendicular del hipocentro en superficie se le denomina **EPICENTRO**, como se muestra en la figura. La misma muestra líneas que limitan áreas de diferente intensidad (medida en la escala Mercalli-Modificada).

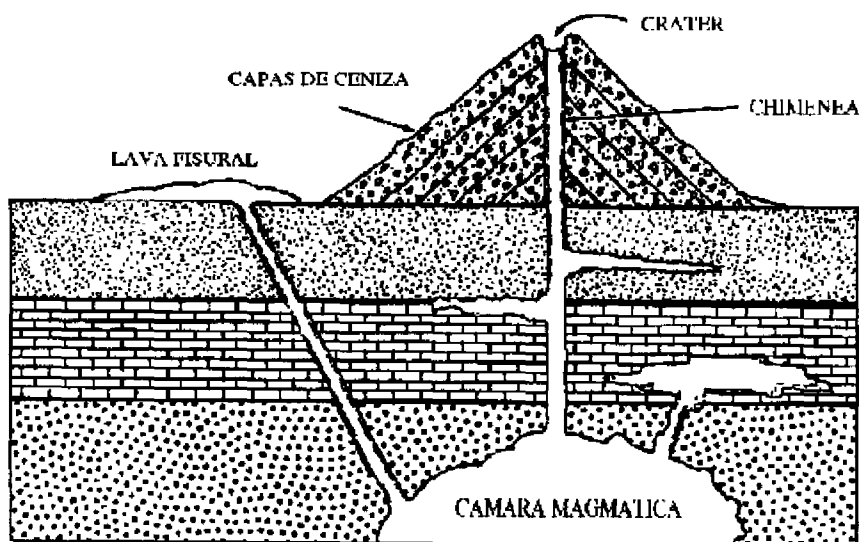
Las dos fuentes principales que generan temblores y terremotos en Costa Rica son:

- a) Desplazamiento relativo entre las placas, ya sea al introducirse una (Cocos) bajo la otra (Caribe), proceso llamado subducción, o bien al resbalar una junto a la otra (Cocos y Nazca).
- b) Las fallas localizadas al interior de la placa Caribe y activadas por la interacción entre las placas.
- c) Temblores de origen volcánico.

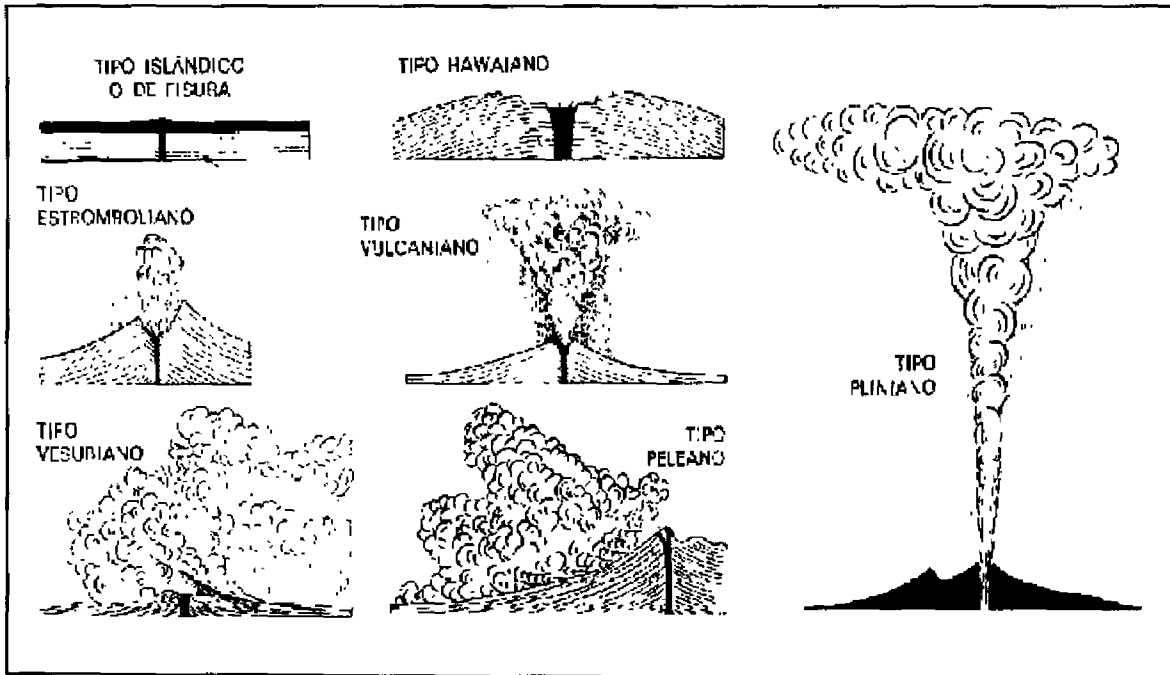
VOLCANISMO

El magma generado por el proceso de subducción es almacenado en la cámara magmática, la cual servirá como un contenedor para la alimentación de cámaras más someras ya dentro del volcán. Cuando el magma asciende hasta la superficie lo hace a través de un conducto llamado chimenea volcánica. El orificio por el cual el producto volcánico sale a la superficie se denomina cráter. En nuestro país, donde la actividad volcánica predominante es la explosiva con generación de material piroclástico, se origina un edificio volcánico como el que se muestra en el gráfico, y se llama "estratovolcán", por estar formado tanto por material fragmentario como por lavas.

ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA DE UN VOLCAN



TIPOS DE ERUPCIONES VOLCANICAS



- **EXPLOSIONES PLINIANAS:** Erupciones violentamente explosivas, asociadas a rápida y continua emisión de un gran volumen de gases y productos fragmentarios. Por ejemplo erupciones pre-históricas del volcán Barva.

-**EXPLOSIONES ESTROMBOLIANAS:** Consiste de eyecciones rítmicas de ceniza incandescente, lapillis y bombas de diversos tamaños. Generalmente es acompañada la erupción de emisiones lávicas. Ejemplo volcán Irazú.

-**ERUPCIONES VULCANIANAS:** Caracterizadas por violentas e instantáneas explosiones eyectando fragmentos sólidos de lava y rocas procedentes de las paredes internas de la chimenea. Puede generar flujos y nubes piroclásticas a muy alta temperatura. También es acompañada por flujos viscosos de lava. Ejemplo es el volcán Arenal.

-**ERUPCIONES HAWAIIANAS:** Caracterizadas por emisiones de lava muy fluida, casi no presenta explosiones fuertes con emisión de piroclastos debido a las características de la lava. Ejemplo volcanes de Hawai.

-**ERUPCIONES FREATOMAGMATICAS:** Cuando en el ascenso, el magma, entra en contacto con niveles de agua, se producen vaporizaciones del agua que origina grandes presiones alrededor del magma y consecuentemente una violenta explosión de grandes dimensiones. La explosión del Volcán Cosigüina en Nicaragua en el año 1835 es un ejemplo de ello.

LABORES QUE EFECTUA LA SECCION:

- APOYO Y ASESORIAS A LA COMISION NACIONAL DE EMERGENCIA: En caso de amenaza y generación de eventos sísmicos y volcánicos, se les transfiere la información pertinente. Además de cooperar en la planificación de medidas a tomar ante los efectos que puedan generar dichos fenómenos.

- PROSPECCION Y ESTUDIOS GEOFISICOS: Con equipo especializado se realizan estudios geofísicos con diferentes fines, como por ejemplo: estudios de factibilidad de obras civiles de gran envergadura tales como puentes, represas, edificios, carreteras entre otros; así como investigaciones más sencillas y de corta duración para aguas subterráneas, yacimientos minerales, etc. En general se realizan trabajos como:

-Detectar deformaciones y movimientos de magma, incrementos del flujo de calor, niveles de agua y otros materiales dentro de los volcanes, mediante los métodos geofísicos.

-Determinación de fallas activas mediante métodos geofísicos.

- PROCESAMIENTO DE DATOS SISMICOS Y GENERACION DE INFORMACION: Las estaciones telemétricas distribuidas por todo el país brindan constante y amplia información de la actividad sísmica. La información detectada es procesada y de ella se obtiene los siguientes resultados.

-Identificación de fuentes sísmicas.

-Estudios sismotectónicos locales.

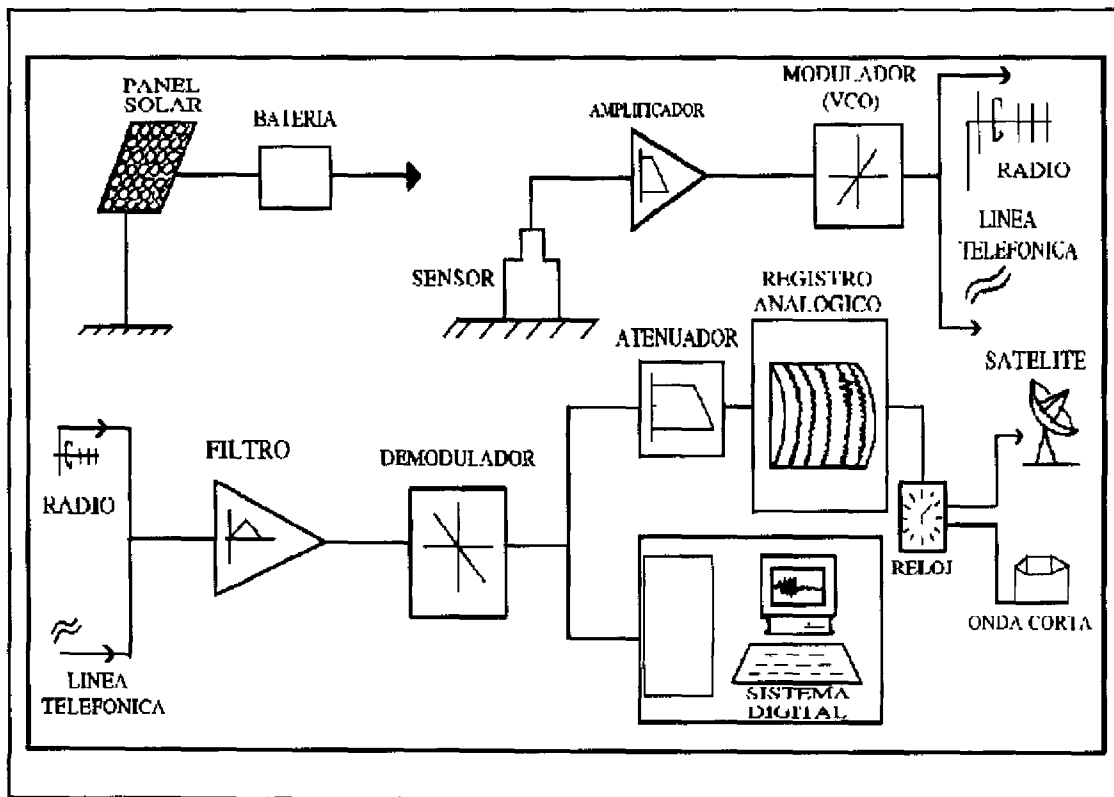
-Estudios de amenaza sísmica.

-Edición de boletines sismológicos a nivel nacional como internacional.

- SERVICIO DE INFORMACION AL PUBLICO: Se brinda al público material informativo de sismología y volcanología, tal como folletos educativos preparados en esta Sección y en la CNE, además de preparación y realización de charlas a diversas instituciones.

- SERVICIO DE INFORMACION A LOS MEDIOS DE COMUNICACION COLECTIVA: Una vez obtenidos y procesados los datos sismológicos o volcanológicos, se comunican los resultados a los medios informativos.

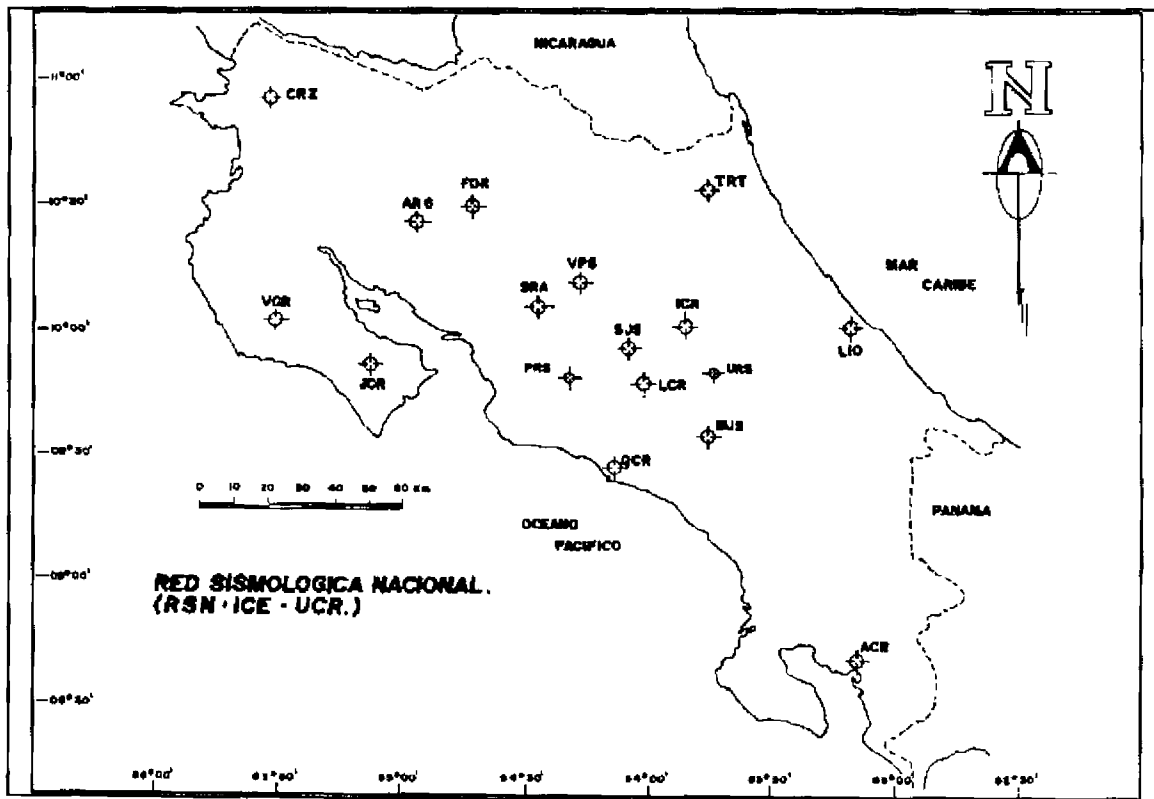
ESQUEMA DEL SISTEMA DETECTOR DE SISNOS DE LA RSN



La anterior figura muestra el sistema utilizado por la Red Sismológica Nacional (RSN) para la detección de sismos.

Consta de los siguientes componentes: Primero, mediante un panel solar se produce energía, que es acumulada en una batería para el funcionamiento del equipo que se encuentra en el campo. Este equipo se compone de un sensor que es el aparato que capta las señales u ondas en la tierra, este las envía a un amplificador y al modulador. Estos dos componentes del sistema se encargan de hacer visible y manejable la señal que es transmitida por radio o vía telefónica a la central localizada en la Escuela de Geología. La señal enviada es filtrada para eliminar ondas o señales indeseables, pasando luego por el demodulador el cual traslada la señal sísmica por dos caminos diferentes al mismo tiempo: hacia el registro analógico (Sismograma) y hacia el registro digital (Sistema de Computo). Ambos registros están ajustados a la hora Greenwich (GMT = Tiempo del Meridiano de Greenwich) el cual se regula vía satélite o vía onda corta.

ESTACIONES PERMANENTES DE LA RED SISMOLOGICA NACIONAL (ICE-UCR)



SIGLAS DE LAS ESTACIONES PERMANENTES (RSN, 1993).

SIGLA	NOMBRE	INSTITUCION
CRZ	La Cruz	ICE
VCR	Vista de Mar	ICE
JCR	Jicaral	ICE
AR6	Arenal	ICE
FOR	Fortuna	ICE
SRA	San Ramón	UCR
VPS	Volcán Poás	UCR
PRS	Puriscal	UCR
SJS	San José	UCR
ICR	Irazú	UCR
TRT	Tortuguero	UCR
LCR2	La Lucha	UCR
URS	Urasca	UCR
QCR	Quepos	ICE
LIO	Limón	ICE
ACR	Adams	ICE

Los sismos se miden con dos escalas independientes. Ambas miden condiciones de parámetros diferentes del temblor.

La ESCALA RICHTER mide la energía liberada por el sismo, - se caracteriza por tener un límite superior, dado por condiciones físicas-geológicas, es logarítmica, lo cual implica que entre un grado y otro, el sismo aumenta cerca de 33 veces su tamaño, además los grados se dan en numeración arábiga y admite decimales. El valor asignado con esta escala es constante para todo punto geográfico.

La ESCALA DE INTENSIDAD DE MERCALLI-MODIFICADA tiene doce grados (ver descripción adjunta de cada una). Los grados se dan en números romanos, varía según la posición geográfica en donde el observador se encuentra, ya que la misma comúnmente disminuye conforme se aleja del epicentro. Entre un grado de intensidad y otro, aumenta en tamaño una vez, lo que implica que tiene una relación lineal. Mide la forma en que un observador percibió el sismo, además de la dimensión del daño a la infraestructura y al suelo. Es una escala muy subjetiva.

ESCALA DE MERCALLI MODIFICADA (MM)	
CONSTRUCCIONES	CARACTERISTICAS
A	Estructuras de acero y hormigón armado, bien diseñadas, calculadas para resistir fuerzas laterales. Buena construcción, materiales de primera calidad.
B	Estructuras de hormigón armado, no diseñadas en detalle para resistir fuerzas laterales. Buena construcción y materiales.
C	Estructuras no tan débiles como para fallar en la unión de las esquinas, pero no reforzadas ni diseñadas para resistir fuerzas horizontales. Construcción y materiales corrientes.
D	Construcciones de materiales pobres, tales como el adobe, baja calidad de construcción. No resistente a las fuerzas horizontales.

VALOR DE INTENSIDAD	DESCRIPCION
I	Registrado únicamente por sismógrafos.
II	Percibidos por personas muy nerviosas especialmente en pisos altos.
III	Sentido en el interior de los edificios, pocas personas se dan cuenta.
IV	Se observa ligera oscilación de lámparas y muebles. Algunos que duermen se despiertan.
V	Se rompen vidrios, casi todas las personas que duermen se despiertan.
VI	Sentido por todas las personas. Se desprenden cuadros de las paredes, además se producen grietas en paredes.
VII	Los troncos de los árboles oscilan y algunos caen. Los edificios sufren daños considerables.
VIII	Conducción de vehículos afectada. Daños de importancia en edificios, colapso parcial de estructuras. caída de chimeneas, monumentos, torres y depósitos elevados. La estructura de las casas se mueven sobre los cimientos si no están sujetas. Grietas en suelo húmedo y pendientes fuertes.
IX	Pánico general. Aún las construcciones antisísmicas son dañadas. Daños severos generales. Tuberías subterráneas rotas. Amplias grietas en el suelo.
X	La mayoría de las construcciones y estructuras de armazón destruidas desde sus cimientos. Daños serios en presas, diques y terraplenes. Grandes deslizamientos de tierra.
XI	La mayoría de edificios caen. Anchas grietas en el terreno.
XII	Daños totales. Grandes masas de rocas desplazadas. Se desvían los ríos, hay elevación de terrenos.

ACTIVIDAD SISMICA HISTORICA DE COSTA RICA

A continuación se presenta los sismos más importantes que han afectado a nuestro territorio:

Año	Fecha	Región	Mag.	Comentarios
1678			*	Daños en Cartago.
1756	14 de Julio		*	Temblores de San Buenaventura. Daños en Cartago.
1798	22 de Febrero	Matina	6.0	
1822	7 de Mayo	Limón	7.8	Temblores de San Estanislao. Daños en una región amplia del país. Produjo un Tsunami
1827	3 de Abril	Nicoya	7.4	Daños leves.
1841	2 de Setiembre	Cerca de Cartago	6.3	Terremoto de Santa Antolín. Primera destrucción de Cartago.
1851	18 de Marzo	Sarchí	6.0	Daños en Alajuela y San José.
1888	30 de Diciembre	Fraijanes	5.8	Daños en Alajuela y San José, se formó la laguna de Fraijanes.
1904	20 de Diciembre	Cerca de la frontera sur con Panamá.	7.75	No hay reporte de daños.
1910	13 de Abril	Tablazo	5.4	Daños en San José.
1910	4 de Mayo	Cartago	5.5	Segunda destrucción de Cartago, 362 muertos.
1911	28 de Agosto	Toro Amarillo (Grecia)	6.1	Daños moderados y deslizamientos.
1911	10 de Octubre	Guatuso (norte de la laguna del Arenal).	6.3	Deslizamientos y grietas en el suelo.
1912	6 de Junio	Sarchí (alto del Palomo)	6.2	Fuertes daños, deslizamientos y avalanchas.
1916	27 de Febrero	Golfo de Papagayo	7.5	Daños en Sardinal y Santa Cruz.
1924	4 de Marzo	Orotina	7.0	Violento en el Valle Central. Daños en una amplia región.
1939	21 de Diciembre	Golfo de Nicoya	7.3	Daños en el WNW del país.
1941	5 de Diciembre	Cerca de Golfito	7.5	Daños en el SSW del país.
1950	5 de Octubre	Guanacaste	7.7	Daños en Puntarenas y en la península de Nicoya. Se reportó Tsunami.
1952	30 de Diciembre	Patillos (falda noroeste del volcán Irazú)	<5.3	21 muertos por deslizamientos.
1953	7 de Enero	Limón	<5.3	Daños moderados.
1955	1 de Setiembre	Toro Amarillo (Grecia)	<5.4	Daños en Toro Amarillo.
1973	14 de Abril	Tilarán	6.5	Daños en Tilarán, 23 muertos por deslizamientos.
1978	23 de Agosto	Samara	7.0	Daños en Samara.
1983	2 de Abril	Osa - Golfito	7.3	Daños moderados en una amplia región incluyendo San José, 1 muerto.
1983	3 de Julio	Pérez Zeledón	6.2	Grandes daños al norte de San Isidro y moderadamente en dicha ciudad, 1 muerto.
1990	25 de Marzo	Golfo de Nicoya	7.1	Daños en Mata Limón, Cóbano, Puntarenas y Tambor.
1990	30 de Junio	Suroeste de Puriscal	5.0	Daños en Cortezal y Piedades.
1990	22 de diciembre	Piedras Negras	5.8	Daños en Alajuela y Puriscal. Agrietamientos y deslizamientos.
1991	16 de Marzo	Nosara	6.3	Daños en Nosara.
1991	22 de Abril	Limón	7.6	Severos daños, colapso de edificios, levantamiento local de la corteza que alcanzó 2 metros, murieron más de 100 personas. Se produjo Tsunami.
1991	9 de Agosto	Región de Frailes	4.9	Daños moderados en Frailes y Corralillo y Corralillo.
1992	2 de Setiembre	Costa Pacífica de	7.0	Daños en poblaciones Nicaragua costeras debido al Tsunami generado por el evento.
1993	10 de Julio	Pejibaye de Turrialba	5.3	Daños en poblaciones al sur de Turrialba.
1994	28 de diciembre	Parrita.	5,1	Daños menores en estructuras de Parrita. Sentido en casi todo el país.

* = Magnitud no determinada.

ACTIVIDAD VOLCANICA HISTORICA DE COSTA RICA

A continuación se presenta la actividad volcánica más importantes que ha afectado a nuestro país:

Año	Fecha	Volcán	Observaciones
1723	febrero	Irazú	Fuertes erupciones según historiadores.
1724		Irazú	Corriente de barro hacia Taras de Cartago.
1765		Rincón de la Vieja	Primera erupción conocida de este volcán.
1828		Poás	Pequeñas erupciones.
1844		Irazú	Actividad piroclástica.
1910	25 de enero	Poás	Erupción de lodos, gases, bloques y cenizas a las 4:45 p.m.
1934		Poás	Fuerte erupción de cenizas, detonaciones subterráneas.
1953	17 de mayo	Poás	Madrugada. Violenta explosión con altas columnas de lodo escoria, fragmentos de roca y fragmentos luminosos.
1963	12 de marzo	Irazú	Las erupciones emanaron lapilli, bombas, bloques, además de nubes de ceniza que llegaron hasta San José. Se declaró emergencia Nacional. Esta actividad eruptiva se prolongó hasta 1965.
1966	6 de noviembre	Rincón de la Vieja	Erupciones de gases y grandes piroclastos.
1968	29 de julio	Arenal	7:20 a.m., gran explosión volcánica de tipo peleano y emisión de nubes ardientes y enormes bloques. Murieron 78 personas. Desde entonces se dan explosiones de relativa poca intensidad que emiten gases cenizas y bloques lávicos.
1991	8 de mayo	Rincón de la Vieja	Flujos Laháricos, destrucción de caminos y varios puentes en Dos Ríos de Upala.
1991	junio	Irazú	Actividad fumarólica dentro del cráter principal a una temperatura de 90° a 95° y pH de 5,5. Se formó la laguna.

TERMINOS DE USO FRECUENTE

AMPLIFICADOR: Circuito electrónico capaz de aumentar la amplitud de una señal eléctrica determinado número de veces.

ASTENOSFERA: Capa posiblemente blanda situada por debajo de la litósfera.

ATENUADOR: Dispositivo electrónico usado para reducir la amplitud de una señal eléctrica.

BOMBAS: Fragmentos que miden entre 3 y 30 cm, cuya forma redondeada la adquiere en el aire, todavía calientes.

CAMARA MAGMATICA: también llamado almacén o reservorio magmático, es el espacio ocupado por un magma que se localiza a pocos kilómetros de profundidad bajo los centros eruptivos.

CELDAS CONVECTIVAS: Material en la astenósfera que se mueve por medio de diferencias de densidad y de temperatura. Así, el material de menor temperatura desciende en la celda y desplaza hacia arriba al material más caliente. Actualmente esta idea es todavía una hipótesis, pero es uno de los mecanismos para explicar el movimiento de las placas tectónicas.

CENIZA: Fragmentos de tamaño inferior a 2 mm., son fácilmente arrastrados por el viento y se depositan a grandes distancias.

CORTEZA (DE LA TIERRA): La parte rocosa y más externa de la Tierra que constituye la parte superior de la litósfera.

DEMODULADOR: Circuito electrónico que sirve para sacar una señal que ha sido introducida en una portadora de acuerdo a un determinado código.

ENJAMBRE SISMICO: Serie de temblores en un mismo lugar, durante un rango de tiempo relativamente pequeño, sin que el tamaño de ninguno de ellos sea mayor que los demás.

EPICENTRO: El punto en la superficie de la tierra directamente encima del foco (hipocentro) de un terremoto.

ESCORIA: Fragmentos lávicos de magmas poco viscosos que caen todavía calientes cerca de la boca eruptiva, suelen ser muy vesiculares con vacuolas intercomunicadas.

ESTUCO: Revestimiento con cal apagada, mármol pulverizado, yeso y creta; que se usa para imitar el mármol.

FALLA: Zona de debilidad de la corteza terrestre, a lo largo de la cual existen estructuras geológicas desplazadas o fracturadas.

FOCO (HIPOCENTRO): Lugar donde se genera la ruptura que originará el terremoto.

FLUJOS LAHARICOS: Flujo eruptivo en el que participan las aguas que han formado lagunas en el cráter del volcán, provocando desbordamiento y ríos de fango volcánico.

INFRAESTRUCTURA: Obras civiles destinadas al desarrollo de una sociedad.

INTENSIDAD: Una medida de la sacudida sísmica, obtenida del daño causado a estructuras edificadas por el hombre, y de los efectos del terremoto en la superficie de la tierra.

LAPILLI: Fragmentos volcánicos cuyo tamaño oscila entre 2 y 64 mm.

LAVA: Magma o roca fundida que ha alcanzado la superficie.

LITOSFERA: Es la capa sólida más externa de la Tierra. Está dividida en bloques llamados placas.

MAGMA: Mezcla líquida y gaseosa de silicatos (roca fundida), que alimenta los volcanes y forma las rocas ígneas cuando se solidifica.

MAMPOSTERIA: Obra de albañilería a base de piedras pequeñas unidas con una mezcla de cal, arena y agua.

MODULADOR: Circuito electrónico usado para codificar una señal dentro de una portadora.

ONDAS SISMICAS: Ondas elásticas que se propagan en la tierra, normalmente generadas por un terremoto o una explosión.

PLACAS (TECTONICAS): Segmentos de la litósfera que flotan sobre la astenósfera y se mueven relativamente unas respecto a otras.

PIROCLASTO: Material fragmentario asociado a erupciones violentas, se originan al escapar violentamente los gases arrastrando porciones del fundido.

POMEZ: Piroclastos de composición ácida, de todos tamaños, de color claro y muy porosos.

PRECURSORES O PREMONITORES: Temblores pequeños que preceden al temblor principal por varias horas y días. Sin embargo es muy difícil identificarlos antes de que ocurra el terremoto.

REPLICAS: Temblores menores que siguen después de un evento principal o mayor.

SISMICIDAD: Ocurrencia de temblores en el espacio y tiempo.

SISMO: Nombre general que se le dan a los temblores de tierra o terremotos.

SISMOGRAFO: Instrumento para registrar en función del tiempo los movimientos en la superficie de la tierra que son causadas por ondas sísmicas.

SISMOLOGIA: Estudio de los sismos (terremotos), fuentes sísmicas y la propagación de ondas a través de la tierra.

TECTONICA: Estudio de los movimientos y deformación de la corteza terrestre.

VCO: Oscilador controlado por voltaje (del inglés voltage controled oscillator).

REALIZO: Randall Alpízar M.

Giovanni Peraldo H.

REVISO: MSc. Sergio Paniagua P.

RED SISMOLOGICA NACIONAL (RSN: ICE-UCR)

Tel: 253-8407

Fax: 253-2586

VIVIMOS EN UNA ZONA SISMICA
NOS CONVIENE SABER QUE HACER EN CASO DE UN TERREMOTO
ALGUNAS MEDIDAS PARA MITIGAR LOS EFECTOS DE UN SISMO

ANTES

- Recorra a la inspección de su hogar por parte de una persona capacitada para localizar errores constructivos que puedan ser mejorados. Además de la ubicación de áreas seguras dentro del hogar que puedan ser utilizadas para protección de la familia en caso de sismo.
- Comente en su hogar un plan familiar de emergencia que pueda ser puesto en operación en caso de un desastre.
- Forme con sus vecinos un comité de emergencia que canalice los programas de protección ciudadana.
- Es conveniente buscar asesoría profesional cuando se quiera adquirir un lote o una casa. Esto con el propósito de saber las condiciones del lote o el inmueble que se piensa comprar.
- Fije a la pared todos aquellos objetos que puedan desplazarse o caerse en caso de un sismo. Muchos de los objetos de uso corriente en un hogar tales como adornos de pared pueden convertirse en verdaderos proyectiles cuando son perturbados por un temblor.
- Ubique y revise periódicamente, que se encuentren en buen estado las instalaciones de gas, agua, sistema eléctrico. Use accesorios con conexiones flexibles y aprenda a desconectarlos.
- Tenga a la mano los números telefónicos de emergencia, un botiquín, de ser posible un radio portátil y una linterna con pilas.
- Porte siempre una identificación.

DURANTE

- Conserve la calma y tranquilice a las personas de su alrededor.
- Si tiene la oportunidad de salir rápidamente del inmueble hágalo inmediatamente, pero en orden. Recuerde: no grite, no empuje, no corra y diríjase a una zona segura.
- No utilice los ascensores.
- Aléjese de libreros, vitrinas, estantes u otros muebles que puedan deslizarse o caer. Por ejemplo los vidrios de las ventanas pueden convertirse en verdaderos proyectiles.
- No se ubique debajo de alambres o lámparas y de cualquier objeto colgante.
- Si está en un lugar muy congestionado, quédese en su lugar y cúbrase la cabeza con ambas manos y colocándola en la rodilla.
- En caso de encontrarse lejos de una salida, ubíquese debajo de una mesa o un escritorio resistente, que no sea de vidrio, cúbrase con ambas manos la cabeza y colóquelas junto a las rodillas. En su caso diríjase a una esquina, columna o bajo el marco de una puerta.

- Una vez terminado el sismo, desaloje el inmueble y recuerde: no grite, no corra y no empuje.
- Si viaja en automovil. Detengase en cuanto pueda en un lugar abierto y permanezca en el auto; no se estacione junto a postes, edificios u otros elementos que presenten riesgos ni obstruya señalamientos de seguridad.

DESPUES

- Efectúe una completa revisión de la casa o edificio verificando los posibles daños que se generaron por efectos del sismo.
- Si el inmueble presenta daños visibles no hacer uso de éste hasta que no sea analizado por un especialista.
- No encienda fósforos, velas, aparatos de flama abierta o aparatos eléctricos, hasta asegurarse de que no hayan fugas de gas.
- En caso de fugas de gas o de agua repórtelas inmediatamente.
- Compruebe si hay peligro de incendio.
- Verifique si hay heridos y busque ayuda.
- Evite pisar donde hay cables sueltos o caídos.
- Use el teléfono sólo para llamadas de extrema urgencia.
- Limpie inmediatamente líquidos derramados, como medicinas o líquidos inflamables.
- Si habita cerca de la costa y puede observar que el nivel del mar retrocede. Procure retirarse buscando sitios de mayor altura.
- No difundir rumores.

EN CASO DE ERUPCION VOLCANICA

- En caso de observar actividad anómala, notifique a las autoridades de su comunidad o a la Comisión Nacional de Emergencia.
- Manténgase enterado de los informes y acate todas las recomendaciones de las autoridades competentes.
- Si la actividad aumenta, aléjese hasta que esta cese.
- Nunca se acerque a un volcán en erupción.
- De observar que en un río o quebrada, disminuye la cantidad de agua en el cauce, aléjese; pues puede ser indicativo de avalancha.
- Cuando sienta gases o ceniza en el aire, respire através de una mascarilla ó un pañuelo humedecido con agua o vinagre.
- Aléjese de laderas muy empinadas, debido al peligro de deslizamientos, producto de las vibraciones de la erupción.
- Cúbrase los ojos de la ceniza en el aire; además cúbra el resto del cuerpo con ropa gruesa, para evitar el contacto de sustancias tóxicas con la piel.
- Limpie periodicamente las acumulaciones de ceniza en los techos, ya que el exceso de peso puede provocar el colapsamiento.
- Mantenga recipientes con agua, además de alimentos durante la emergencia.