PRINCIPE DE VIANA

(SUPLEMENTO DE CIENCIAS)

Año X Núm. 10

Suplemento anual 1990

PRINCIPE DE VIANA
Suplemento de Ciencias. Anual.

Edita:
GOBIERNO DE NAVARRA
DEPARTAMENTO DE EDUCACION Y CULTURA
DIRECCION GENERAL DE CULTURA - INSTITUCION
PRINCIPE DE VIANA

Consejo de Redacción:
DIRECTOR: Javier Echeverría Ezponda
Secretaria: M.ª Soledad Saracíbar

Redacción y Administración:
Institución Príncipe de Viana
C/ Ansoleaga, 10
Tel. 10 78 10
31001 PAMPLONA

Suscripciones:
GOBIERNO DE NAVARRA
Departamento de Presidencia
Sección de Publicaciones
Avda. de Carlos III el Noble, 2
Tel. 10 71 21
31002 PAMPLONA

El contenido de los artículos es de exclusiva responsabilidad de los autores.
Prohibida la reproducción total o parcial sin permiso expreso de la Editorial y, en cualquier caso, citando su procedencia.

© Institución Príncipe de Viana
D.L.: NA. 184/1969 – ISSN 0214-6622
Composición y montaje: COMETIP, S.L.
Impresión: CASTUERA, S.A. Torres de Elorz

PRINCIPE DE VIANA

SUMARIO

E. Barragán / P. Bescansa
Caracterización de suelos desarrollados en la formación magnesífera paleozoica del Pirineo navarro 5

Isaac Santesteban
Salinización de aguas en Navarra 15

Isaac Santesteban
Fenómenos fisioquímicos observados en Navarra 31

Javier Etayo
Ensayo de la vegetación liquénica epifítica del norte de Navarra .. 39

Javier Etayo
Consideraciones corológicas sobre la flora liquénica epifítica de Navarra 73

Esther Rebato / Javier Rosique
Una reflexión sobre las tendencias actuales en los estudios de Antropología Morfológica 95

Joseba Tobar-Arbulu
Toward a New Labor Theory of Value 105

Luis Herrera / Blanca Yoldi
Contribución al conocimiento de los coleópteros de Navarra (coleoptera, curculionidae) 119

Fermín María González García
Los mapas conceptuales de Novak: una técnica instruccional para la mejora de los procesos de enseñanza / aprendizaje de las Ciencias ... 133

Elsa M. Casanova
Carl R. Rogers: de la No-Directoriedad a la Educación Centrada en la Persona 157

Elsa M. Casanova
La interdisciplinariedad existente entre las Ciencias de la Educación y los demás saberes científicos 193

Antonio Gorri Goñi
Evaluación y diagnóstico de la inteligencia en estudiantes de Pamplona. Un estudio psicosocial 215

Andrés Garde / Francisco Uriz
Determinación cuantitativa de colesterol por el método test enzimático colorimétrico cholesterol (CHOD-PAP) «Control de Calidad» 259

J. L. Alfaro / J. L. Martínez / A. Camarero / M. T. López
Déficit de iodo y bocio endémico en el partido médico de Navascués 273

Año 10
Número 10
1990

Fenómenos fisicoquímicos observados en Navarra

ISAAC SANTESTEBAN

1. FENOMENOS NATURALES

1. *Movimientos sísmicos* en zona de minas abandonadas, como potasas, que se deben a asentamiento de huecos y desequilibirio gravitacional, en zonas de pantanos y presas. Observados desde el año 1982, 84, 86, 88 a veces acompañados de fuertes explosiones casos últimos del Perdón y Aralar, así como el último detectado en zona de Yesa.

Los de las minas afectan fuerte en Pamplona. El de Aralar coincidió con la exploración de Astiz, existe trabajo sobre el tema.

El de Yesa coincide con la aparición de un deslizamiento en cabecera de la presa, es posible que pudiera tener relación.

2. *Movimiento diapíricos* son los observados en salidas de aguas como las de Ibero, en Echauri, Belascoain relacionados con el diapiro de Guesálaz o Salinas de Oro, con otra surgencia por el lado sur la que forma el río Salado, o las situadas en el diapiro de Ollo en este caso Arteta y Balsa Urcelai, las del diapiro de Anoz como Ibero, Larrekua, Ilzarbe, etc., las de Estella en agua salada, Zuloandia, etc., las termales de Fitero, etc.

La influencia de los diapiros origina un aumento de los cloruros en aguas del Araquil, Arga en varios puntos como Mendigorría, Belascoain, Ega, Alhama e influencia en el Ebro.

La baja calidad química por estos aumentos de cloruros y sulfatos originan el que no sean potables en gran cantidad de casos, perjudicando a los que las toman, al no estar controladas, caso de Ibero.

3. *Las inundaciones* y sus repercusiones a las nuevas vías de circulación producidas por los dragados han dado motivo a un cambio de comportamiento ante las nuevas avenidas, alcanzando niveles distintos al proteger las márgenes o rebajar lechos o cambiar el rumbo de orillas, desecar meandros antiguos, al mismo tiempo que dejar desprotegidas regiones limitantes en orillas de ríos caudalosos como el Ebro en casos como La Rioja o Aragón.

4. *Los hundimientos* más frecuentes son los de minas abandonadas como las potasas en lugares como Beriain, Undiano, Esparza, Astrain y pueblos cercanos a la falla del Perdón, donde la carretera cede, así como la zona del Elorz hasta el río Arga en Valdechauri; existen hundimientos en pueblos que situados en aluviales, van bajando de nivel motivados por el descenso de los niveles piezométricos de las capas freáticas por las operaciones de dragados. En zonas de sales como cloruros, sulfatos, los hundimientos de carreteras son frecuentes, así como los mantos de deslizamientos sobre arcillas o hundimientos en dolinas situadas en zonas límites, como el karst o cercanías de diapiros, tal los de Lezaun, Igúzkiza, etc.

SUMARIO

5. *Los desprendimientos* son frecuentes en taludes rocosos con pendientes atrevidas en diversos materiales como yesos y arcillas, en riberas de ríos como Arga en Falces, Peralta, Funes, Ega en Cárcar, Andosilla, San Adrián, Aragón en Milagro, Ebro en Azagra, etc., en otro tipo de materiales como calizas en Estella, Amescoas, en Aralar, Andía, etc. También suelen darse en diversas foces como Arbayún, Liédena, las pirenaicas, Biniés, Mintxate, La Paquiza, La Carchela, Arrigorrieta, Eska, etc. Los socavamientos del cuaternario dejan taludes fuertes por aguas superficiales en angostos cañones con arrastre de los materiales a lo largo de los ríos, Erro, Urrobi, Irati, Salazar, Eska y otros.

6. *Los cambios de calor y frío* van dando a resquebrajamientos de los alcantilados calizos formando grandes canchales o pie de monte con gran cantidad de materiales en planos inclinados destacando en pirineos por ambas vertientes, los de Andía, Urbasa, Aralar, Lókiz, etc.

El estado físico-químico de estos materiales son datos muy importantes que deberían ser controlados ya que el grado de humedad de la roca con observación de índices de higroscopicidad, fisuración, permeabilidad, estructuración interna, grado de composición de conjunto, calizas puras, calizas margosas, calizas silíceas, calizas arcillosas, arenosas, margas, areniscas, granitos, travertinos, etc., pudieran acercarse a muchos problemas existentes en mecánica de rocas con índices importantes de corrosión o de reconstrucción.

Por otro lado la continua observación de las temperaturas de las rocas en relación con el estado del aire en una mayor o menor grado de humedad y temperatura así como del estado del agua que se producen en contacto crean unos campos de actuación de mucho interés y que afectan en gran medida a la sociedad moderna con problemas de producción, tráfico, habitalidad, protección, etc.

SUMARIO

7. *Erosión*. Ciertos materiales al quedar sueltos pueden ser atacados con mayor facilidad por el agua tal es el caso de los yesos muy solubles, las sales como los cloruros, las arcillas productos de descalificación de las calizas que en disolución pueden llevar los ríos o los que se producen por terrenos de mucha pendiente donde ha sido talado el bosque, en los canchales de materiales cuarteados con subproductos como arenas, arcillas, margas, etc., tal es el caso de La bardena y zona de Ribera y Media, de Navarra.

8. *Deslizamientos* tenemos casos patentes como el manto de corrimiento del puerto de Loiti sobre arcillas sin sanear, el Perdón de Astrain a la cumbre, en Ibañeta en fuertes taludes, en Urbasa puerto Olazagutía, Zudaire, en Larra subida del puerto, Lizarraga en Urbasa, etc. También se producen por fallas, pasos de agua subterránea, por composición del terreno, yesos, arcillas, sales, margas, etc.

9. *Huracanes* tenemos la experiencia de dos fuertes huracanes que actuaron de forma catastrófica sobre las hayas de Urbasa rompiendo y desgajando fuertes ejemplares, así como en Aralar. Existen diversos puntos en la provincia donde la fuerza del viento es grande por formarse ciertos corredores de circulación, tal son los collados pirenaicos de Roncal, Salazar, Aezkoa, Aralar, Leyre, Andía, etc.

10. *Inpactaciones*. No tenemos constancia de este tipo de choques, pero creo oportuno que algunas de las dolinas de paredes verticales de Aralar, Andía, Urbasa deberían de ser investigados sus fondos por conocer si se tratan de materiales extraños los que los componen. Se han recogido numerosos restos pétreos que pudieran estar en relación con materiales de este tipo, que convendría analizar.

11. *La Gota fría* que ha sido como fenómeno especial recogido desde 1983, 84, 86, 88, 89, 90, comienza con una atmósfera sucia, polvo atmosférico en suspensión, cielo con calima gris, temperatura del aire 41 a 42°centígrados, tormenta inmediata

con fuerte aparato eléctrico (la arena en suspensión fácil conductor), capas muy frías a gran altura, formación de granizo que al pasar por estas capas arenosas forman un aglutinante pudiendo alcanzar las bolas de granizo el tamaño de pelotas de tenis, experiencias en el Goierri o zona cercana a Barcelona. A veces si la precipitación se hace líquida suelen adquirir los coches un color rojizo, siendo verdaderas tormentas de barro especialmente en verano, alcanzando en algunos casos tal intensidad como la de Guipúzcoa con más de 500 litros por metro cuadrado en poco tiempo.

Como efecto invernadero se conoce el resultado de la emisión a la atmósfera de manera artificial de ingentes cantidades de CO_2 por quema de bosques, hidrocarburos, gases de escapes de automóviles, fábricas industriales, centrales térmicas, etc., donde se forman sulfurosos, nitroso, con aspectos como el aumento incontrolado de las temperaturas en verdadero desequilibrio para la agricultura y cadenas de producción alimenticia o los segundos, productores de las aguas ácidas, ruinas de bosques y vegetaciones, con índices significativos en la producción animal cárnica, leche, etc.

Un tercer fenómeno y producido por la industria química son los aerosoles empleados en la industria del frío, entre otros, causantes de los agujeros de ozono y que pueden facilitar al sol el paso de radiaciones malignas para la piel humana como los rayos ultravioleta, gama o beta. Las capas de ozono situadas en la parte más alta de nuestra atmósfera al quedar mermadas, no pueden realizar la función de filtraje y dejan el paso de estas radiaciones.

Tenemos experiencias últimas en esquí o toma de sol en la nieve y en verano en días con calma.

12. *Incendios bosques, ciudades.* Las condiciones de gran sequedad que se van dando en los suelos de Navarra en estos últimos años debido a la falta de precipitaciones con estiajes verdaderamente largos que han llegado a unirse después de períodos de más de 9 meses, la ausencia de nieves en la cadena pirenaica el año 1989-1990 han dado un desequilibrio en las plantas, que motivó el que comenzaran a secarse las puntas de coníferas que junto a una mayor insolación, a la maleza seca existente, a la proliferación de excursionistas en zonas limitantes a bosques donde dejan basuras, vidrios rotos, etc., dieron motivo entre otras causas a que aumentaran el número de incendios forestales en nuestra nación.

Por otra parte existe un número de personas interesadas en crear zonas de pastos y terrenos agrícolas que motiva el que muchos de los incendios sean intencionados, creyendo que el bosque no tiene otra función que la propia decorativa. Con las grandes talas y quemas de bosques en zona de Amazonas, Nueva Guinea, Africa, se está dando paso a un verdadero caos ya que es posible un cambio total en el ecosistema general, pues el gran almacén de oxígeno del planeta está disminuyendo en su producción de manera alarmante.

Las ciudades cada vez se quedan más desamparadas ya que van desapareciendo las zonas verdes, con producciones de cereales en los alrededores hasta cerca de sus puertas, por otra parte al descender sus masas boscosas han descendido las precipitaciones con ello los abastecimientos de agua han disminuido, siendo corriente el que los camiones tanques y cisternas acudan de un lado para otro, a los pueblos de Navarra.

El aumento de los fuegos en los alrededores de poblamientos ha sido una constante con los clásicos problemas de tener que evacuar campings y villas enteras a nivel nacional.

13. *Tormentas, pedrisco, agua.* La ionización y sequedad de la atmósfera ha dado últimamente a detectar el llamado aire ardiente, con un sol picante que se suele llamar en lenguaje vulgar, las consecuencias son tormentas de gran precipitación y poca duración acompañadas en gran medida por los pedriscos que van aumentando en intensidad o daño a las plantaciones, productos de huertas, árboles frutales, debido al

tamaño de los granos que en algunos casos de los observados han alcanzado un gran volumen.

Estas precipitaciones están favorecidas en su formación por las capas de arena en suspensión material arenoso rojizo que es detectado en nevadas rosáceas hasta en los alrededores de París y que desde el desierto en continuas oleadas son transportadas por el aire.

Hemos recogido varias experiencias y observaciones en Pamplona de grandes precipitaciones con tendencia a la disolución de arcilla rojiza, arena, etc., y gran volumen de agua en poco tiempo, tipo tromba con más de 100 litros m^2, caso de Villatuerta, como ejemplo.

FENOMENOS ARTIFICIALES PRODUCIDOS POR EL HOMBRE

14. *Tráfico de mercancías peligrosas*. Existe en Navarra unos terrenos de gran vulnerabilidad donde las normativas de defensa no han sido declaradas y por tanto de gran riesgo dada la situación actual de paso de mercancías de todo tipo, actuaciones indiscriminadas con vertidos industriales, desechos agrícolas, ganaderos, etc., éstos son los macizos calizos o zonas kársticas que en una extensión de unos 1.250 km^2 ocupan gran parte de las zonas superiores de la geografía Navarra, como Urbasa, Andía, Aralar, Lózquiz, Codés, Leyre, Aláiz, Labia, Aézcoa, Berrendi, Abodi, Arrigorrieta, Illon, Borreguil, Idokorri, Areta, Montes de Navascués, Malderreka, Huici-Azpíroz, Otsola, etc., entre otros.

La incidencia de carreteras como, Olazagutía-Zudaire, Lezaun-Lizarraga, internacional Isaba-Arette, Valle de Goñi, carretera forestal San Miguel, Huarte Araquil, pista forestal Pagomari, Iribas-Alli-Madoz-Irurzun, Bigüezal, Castillonuevo-Arangoiti, Abaurrea-Garralda-Ezcaroz, Ochagavía-pantano Irabia, Ochagavía Uztárroz, puerto de Iso, Urraul-Azparren, Oroquieta-Saldías, Urroz de Santesteban, Leurza, Huici-Leiza, autovía Araxes, pueden dar lugar a paso indiscriminado de mercancías con alto riesgo en los principales acuíferos subterráneos de Navarra.

Existe una legislación europea hacia estos parajes que es mucho más severa que la que tenemos en España que únicamente declara a este tipo de terreno sin una reglamentación especial por tanto con la normativa general de defensa.

Los mayores riesgos pueden ser: el paso de mercancías peligrosas que habría que eliminar, controlar los vertidos y aplicar leyes severas para los infractores con objeto de que desaparezcan, coordinar las actuaciones de estos macizos en cuanto a explotaciones ganaderas, agrícolas, estancias de campistas, actuaciones de cazadores, deportistas eski, montaña, espeleología, etc.

El tráfico está regulado con una reglamentación especial en cuanto a su transporte existiendo una codificación especial en los vehículos que hacen el mismo, con objeto de saber en todo momento hacia los organismos de vigilancia como policías de carreteras el contenido de las cisternas y la actuación debida en caso de accidentes por los cuerpos de segurdad, Guardia Civil, bomberos o cuerpos especiales.

15. *Los escapes de gases licuados* se producen hacia ríos, pantanos, zonas de recreo, poblaciones, zonas de abastecimiento y pueden ser de varios tipos:

a) Centrales nucleares con radiactividad hacia la atmósfera.
Centrales nucleares con radiactividad hacia el agua de refrigeración.
Centrales nucleares con radiactividad hacia el núcleo de fusión.
Centrales nucleares con radiactividad hacia el transporte de desechos, itinerarios.

b) Fábricas químicas y sus gases, eliminación al aire.
Fábricas cementos, magnesitas. Polucción sobre el terreno.

SUMARIO

Fábricas metalúrgicas laminaciones fundición, hornos, aire.
Fábricas tratamientos, vertidos líquidos.
Fábricas en general, con vertidos sólidos. Reconversiones.

c) Ciudades, producción de basuras. Sólidos.
Producción de vertidos líquidos, aguas fecales, saneamiento, depuradoras.
Producción de gases y contaminación, aire, calefacciones.

d) Tráfico, problema de contaminación en ciudades, aire, agua, edificios.
Tráfico, problema de contaminación del medio en general.

e) Afecciones, el mal de la piedra en edificios, arte, monumentos.

f) Afecciones obras públicas descomposición del cemento (aguas sulfurosas), presas, pantanos, grandes puentes, etc.

16. *Riesgos en el trabajo.* La reglamentación inadecuada en el trabajo con normas atrasadas, la aplicación indebida o defectuosa, de estas normas, el desarrollo industrial en fases de producción muy atrevidas donde existen unos riesgos no cubiertos entre otros, engendran, una serie elevada de accidentes que en España no se consiguen descender ocupando un lugar destacado en el ranking mundial e orden internacional, en parte motivado por nuestro temperamento, baja cultura, alegría, etc. y por otra parte por el desconocimiento técnico debido.

El resultado es catastrófico y afecta en gran medida a los siguientes sectores:

- Minería. Los hundimientos desprendimientos, explosiones son frecuentes, las técnicas de extracción no han evolucionado mucho.
- Construcción no se aplican con rigidez las normas de higiene y seguridad en el trabajo, así como el empleo adecuado del instrumental en los casos de riesgo en andamios, cinturones de seguridad, caída de materiales, etc.
- Industria riesgos especiales según el tipo de producción teniendo en cuenta la prevención ante el peligro, de calor, frío, gases tóxicos, polvo, electricidad, contaminación en general, aire, ruido, luminosidad, así como todo el campo de los accidentes laborales producidos por corte, impactos y manipulaciones peligrosas.
- Ganadería conocimiento de los problemas de epidemias, en enfermedades, producciones de estiércol, vertidos purines, etc., alimentos y veterinaria, así como conocimientos sobre los drenajes de terrenos, tratamiento de depuradoras, etc.
- Agricultura empleo de plaguicidas, insecticidas, su grado de influencia.
- Explotaciones forestales conocimientos de la normativa de protección al bosque. Su generación espontánea, suelos degradados, producciones de ejemplares autóctonos, producciones artificiales, explotaciones adecuadas.

17. *Deporte, ocio, varios.* Las posibilidades de dispersión actualmente son grandes y cualquier persona en día de ocio puede estar en un medio ambiente de plena naturaleza a 100 km. de su casa y practicando su afición favorita de caza, pesca, montañismo, eski, senderismo, camping, o estancia en cualquier paraje bello, como Urbasa, bajo la sombra de un árbol, en verano, etc.

Estos movimientos de grandes masas sin la debida orientación originan unos problemas de desequilibrios de consumo, abastecimento y producción de desechos, que muchos de los ayuntamientos no pueden abordar dada la limitación de sus medios.

Así resulta que una población que no tiene cultura medio ambiental adecuada toma el derrotero del campo y produce durante un tiempo determinado un impacto

SUMARIO

fuerte en el terreno donde se asienta, por hacer la hoguera para la comida en el lugar que le apetezca, al cabo del año son muchas actuaciones y de muchas familias las que en Navarra disfrutan del campo sin ninguna normativa y con el agravante de que después vienen las basuras, etc. ¿Quién regenera en los pastos del Rincón de Belagua las huellas de numerosas hogueras? o las huellas de otro tipo dejadas por campings, estacionamiento de coches, abandono de bolsas de basura al alcance del ganado o de las aves de rapiña, ratones, zorros, tejones, etc.

La influencia de estas masas de personas con su afluencia a macizos calizos es enorme y así Urbasa recibe al cabo del año más de 100.000 personas, bien sea en temporada de eskí, camping, caza, estancias, paseos, espeleología, montaña, ganaderos, agricultores u otro tipo como los explotadores del bosque, las setas, la manzanilla, los simples turistas o los que hacen algun trabajo científico como arqueólogos, geólogos o trabajos oficiales en Limitaciones de Améscoas como Ayuntamientos y en Urbasa Diputación.

Los resultados son bien patentes, huellas de rodadas por los pastos, el espinar que desaparece, roturación de su fondo, creación de suelo nuevo con destrucción del equilibrio de drenaje, creación inmediata de un suelo artificial arcilloso donde se forma un gran embalse que se contamina al no tener salida el agua a las fisuras por haberlo obturado la arcilla, restos de vertederos en varias simas como Aranzaduia (carne de descomposición) vertidos en Otxoportillo, etc.

Este ejemplo que sacamos de un macizo es extensible a Andía, (saneamiento del Valle de Goñi sobre el manantial de Arteta). Aralar, estacionamiento de caravanas durante todo el año en la casa forestal, esquí indiscriminado, basura en diversas simas, estacionamientos ganaderos, turismo en general a San Miguel de Aralar, etc., basuras de estas concentraciones, diversos vertidos, etc.

Casos parecidos los tienen en un conjunto de unos 20 macizos que anteriormente enumeramos y que afectan a más de 164 poblaciones cuya problemática es receptiva en parte, o que por estar instalados sobre estos macizos que como es el caso de Lezaun o Goñi pueden afectar a otros situados más bajos a través de sus abastecimientos o vertidos, etc.

SUMARIO

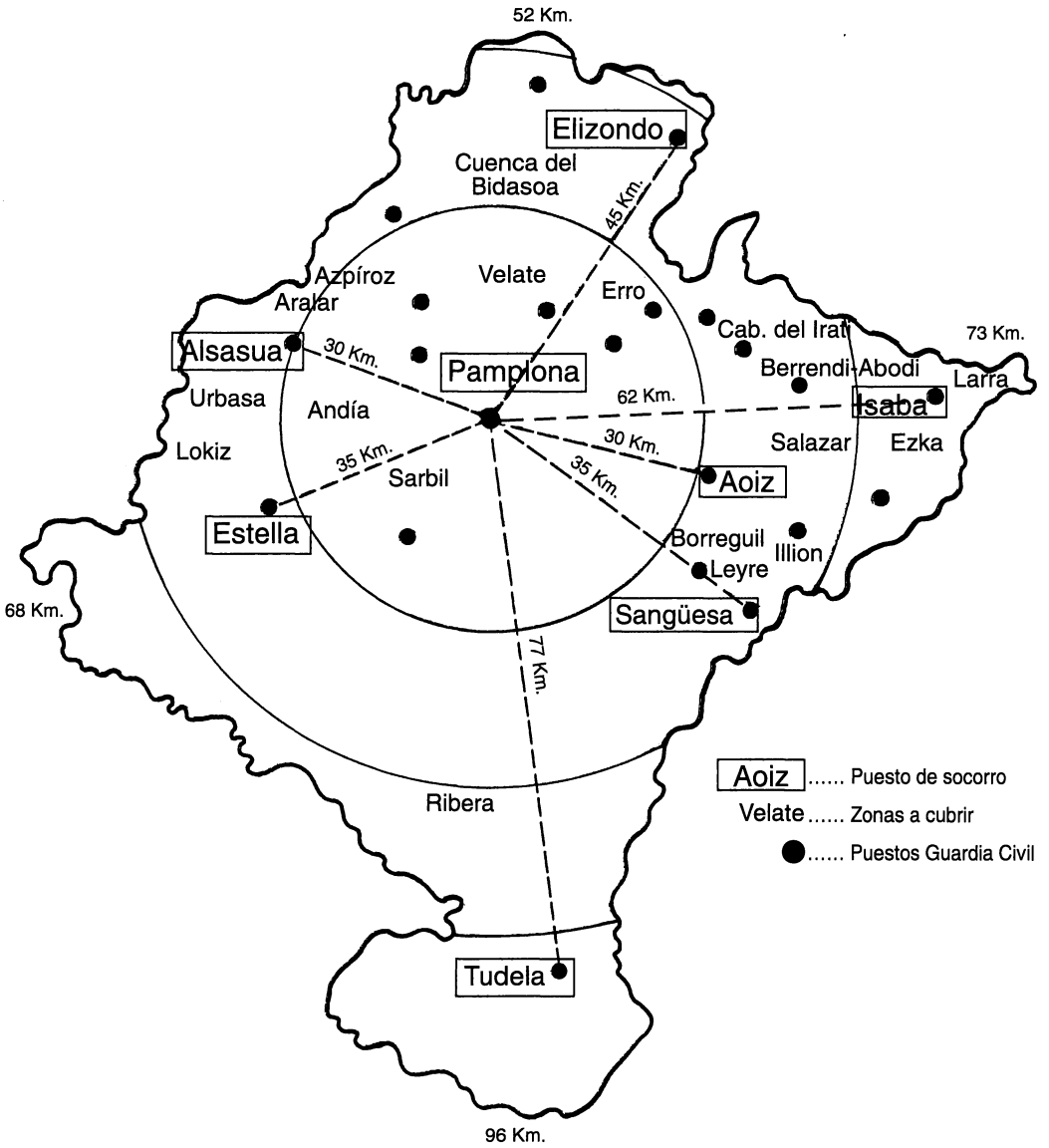
18. ANOMALIAS

1. 11/3/82. Primer movimiento en la zona de Pamplona y su cuenca.
2. 22/5/82. Segundo movimiento sísmico en la zona de Pamplona y su cuenca.
3. 22/6/82. Tercer movimiento sísmico en la zona de Pamplona y su cuenca.
4. 26/8/83. Grandes crecidas, inundación Guipúzcoa.
5. 22/6/84. Cuarto movimiento sísmico en zona de Pamplona.
6. 9/11/84. Gran crecida en Arteta (inundación).
7. 12/11/84. Mínimos disolución en Ibero 626 m/mg. cl.
8. 1985. Máximos disolución en Ibero en 9 meses.
9. 8/11/85. 146 días de estiaje.
10. 3/5/86. Nieve en Pamplona a 20° de temperatura.
11. 27/9/87. Anomalías observadas.
12. 27/10/87. Gran tromba en zona de Estella. Inundaciones Levante. (Barro).
13. Anomalías tormenta de barro el 17/3/88 y el 23/6/88.
14. 17/7/88. Temblor de tierra en zona del Perdón.
15. 19/7/88. Gran tormenta en Pamplona y La Ribera, hielo de gran tamaño.
16. 21/2/88*. Pantano de Yesa a 62 m. Inundaciones en el sur y sequía en el norte.
17. 10/8/89. 5/8/89. Fuerte tormenta madrugada de 2,30 en adelante.

18. 10/8/89. 5/8/89. Por la tarde de este día fuerte tornado en Pamplona 86 litros m.^{2}.

20. Sequedad y polvo atmosférico, cientos de incendios, este año.

21. 6/12/89. Observaciones en Isaba. Climatología.

24. 13/8/90. Huracán con fuerte precipitación y tormenta de barro.

Son informes recogidos durante estos 8 años que figuran con detalle en nuestros archivos.