



## **5.- RIESGOS AMBIENTALES.**

### **5.1.- RIESGOS DE ORIGEN NATURAL.**

En esta sección se van a analizar los diferentes procesos y riesgos naturales que pueden causar pérdidas humanas y económicas en el municipio. Tales procesos o riesgos son:

- Ø RIESGOS GEOTÉCNICOS.
- Ø EROSIÓN.
- Ø INCENDIOS FORESTALES.
- Ø INUNDACIONES.
- Ø TERREMOTOS.

### **5.2.- RIESGOS GEOTÉCNICOS.**

Este epígrafe se ha realizado en base a la información contenida en Mapa Geotécnico General (escala 1:200.000). Esta fuente de información establece una zonificación en base a las características geotécnicas del terreno.

En los siguientes subapartados se realiza una descripción de las características Geotécnicas del municipio y un análisis de las diferentes características de los terrenos en relación a sus condiciones constructivas.

#### **5.2.1.- UNIDADES GEOTÉCNICAS.**

##### **TERCIARIO.**

Las Margas azules del Torteniense constituyen el principal relleno de la Depresión, con una potencia que puede superar los 800 metros en determinadas zonas. Esta formación está constituida, fundamentalmente, por margas azules (amarillas en superficie) compactas, y en ocasiones plásticas, con esporádicos niveles de arenas o areniscas intercalados y que pasan de forma progresiva a margas arenosas a techo y muro. Hacia el norte se depositan en general concordantes sobre el Mioceno de Base mediante un tránsito gradual, mientras que hacia el sur su contacto con las formaciones subbéticas es más complejo ya que se depositan simultáneamente a la translación hacia el norte de los mantos de corrimientos subbéticos.

El cambio gradual de las margas azules hacia el techo da lugar a la aparición de los niveles detríticos o detríticos carbonatados del Andaluciense o Saheliense, formados por arenas,



areniscas, conglomerados o calcarenitas (calcarenitas de Carmona). Su espesor es variable entre 10 y 100 metros, aunque en general no supera los 20 m, y presenta cambios laterales de facies.

#### **PLIOCUATERNARIO.**

A este periodo corresponden las formaciones más superficiales formadas por conglomerados, areniscas, arenas, gravas, limos, arcillas, costras calcáreas que morfológicamente pueden ser denominadas como raña. Esta formación se dispone discordantemente sobre los materiales anteriores y su espesor oscila desde menos de un metro en los bordes hasta un máximo de quince metros con variaciones laterales muy frecuentes.

#### **CUATERNARIO.**

El cuaternario está representado por glacis y derrubios de ladera y, esencialmente, los aluviales y diferentes niveles de terrazas de los principales ríos que surcan la región. En general está constituido por conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas, con predominio de la fracción gruesa en el aluvial actual y terraza inferior o reciente y un progresivo aumento de la matriz arcillosa y fracción fina en los sucesivos niveles de terraza más antiguos. El espesor de estos depósitos oscila entre 5 y 25 metros alcanzando sus valores máximos en la terraza reciente. Los sucesivos a niveles de terraza del Cuaternario antiguo, medio y reciente se encuentran normalmente encajados y a cotas decrecientes de sur a norte, hacia el curso actual del Guadalquivir.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRENOS EN RELACIÓN A SUS CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.**

A continuación se describen los diferentes terrenos existentes en el municipio atendiendo a sus características constructivas. Para más información, ver Anejo Cartográfico, mapa de Riesgos Geotécnicos.

Basándose en estas características, y otras de tipo geomorfológica y litológica, el término municipal puede dividirse en vario tipos de terrenos:

- Ø Terrenos con condiciones constructivas desfavorables.
- Ø Terrenos con condiciones constructivas aceptables.
- Ø Terrenos con condiciones constructivas favorables.

#### **CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES.**

Se han incluido en este grupo aquellos terrenos en los cuales los problemas más relevantes son de tipo geomorfológico y geotécnico y de tipo hidrológico y geotécnico.



Ø **Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico.** Estos sobrevienen por la inestabilidad que presentan al ser sometidos a cargas. En general el subsuelo, de naturaleza margosa, experimenta una serie de deslizamientos y hundimientos al ubicar sobre él cualquier tipo de estructura.

Ø **Problemas de tipo hidrológico y geotécnico.** La existencia del nivel freático a cotas muy reducidas favorece el que los terrenos estén en estado de saturación total o muy elevada. Teniendo en cuenta que en su composición litológica se alternan arcillas y arenas, con algunos niveles de gravas, pueden darse una serie de fenómenos (arenas fluidas, arcillas saturadas, etc.) que empeoran sus características mecánicas.

#### CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES.

Se han incluido en este grupo aquellos terrenos en los cuales los problemas más relevantes son: de tipo hidrológico y geotécnico, de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico y de tipo geotécnico.

Ø **Problemas de tipo hidrológico y geotécnico.** En ellos la existencia de un nivel freático a cotas bajas influye sobre los distintos grupos litológicos existentes (arcillas y arenas), afectando de manera negativa a sus características mecánicas (problemas relacionados con: la saturación, las arenas fluidas, etc.)

Ø **Problemas de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico.** Normalmente la aceptabilidad viene condicionada, en parte, por las sucesivas alomaciones que se producen por distintos comportamientos de los grupos litológicos ante la erosión, en parte por la aparición de una serie de zonas (allí donde la morfología se suaviza) con acusados problemas de saneamiento, y en parte por presentar unas características mecánicas de tipo medio que pueden empeorar a las capas superficiales a causa de los recubrimientos arcillosos a veces de potencia acusada.

Ø **Problemas de tipo geotécnico.** La alternancia de fracciones litológicas ofrecen diferentes comportamientos (arenas, arcillas y gravas, etc.).

En general estas fracciones, al verse sometidas en cargas externas responden (tanto en cuanto a su capacidad como a los posibles asentamientos) de forma sensiblemente distinta, pudiendo repercutir directamente sobre las estructuras técnicas ubicadas sobre ellas.

#### CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES.

Dentro de este grupo nos encontramos con problemas: de tipo geotécnico y de tipo litológico y geomorfológico.

Ø **Problemas de tipo geotécnico.** En ellos, tanto por sus características geomorfológicas, como las hidrológicas (estas últimas dentro de unas cotas aproximadas de 10-15 m) se consideran favorables, y únicamente el irregular comportamiento de las fracciones arc-



llosas en relación con las arenas y gravas es el factor que puede afectar las características mecánicas de al zona.

Ø **Problemas de tipo litológico y geomorfológico.** El distinto grado de cementación de los distintos niveles litológicos y su diferente comportamiento ante la erosión son los factores que pueden dar origen a pequeños desmoronamientos y deslizamientos, siempre puntuales y de escasa importancia.

### 5.3.- RIESGOS SÍSMICOS.

La zona de Andalucía se encuentra en la transición de la Placa Africana y la Euroasiática. Estas Placas sufren procesos de subducción, es decir una choca contra la otra y por diferencia de densidades se mete debajo.

Este proceso crea movimientos sísmicos en la zona circundante, por lo que Andalucía está en su radio de acción, pero no toda la comunidad es tan susceptible de sufrir terremotos.

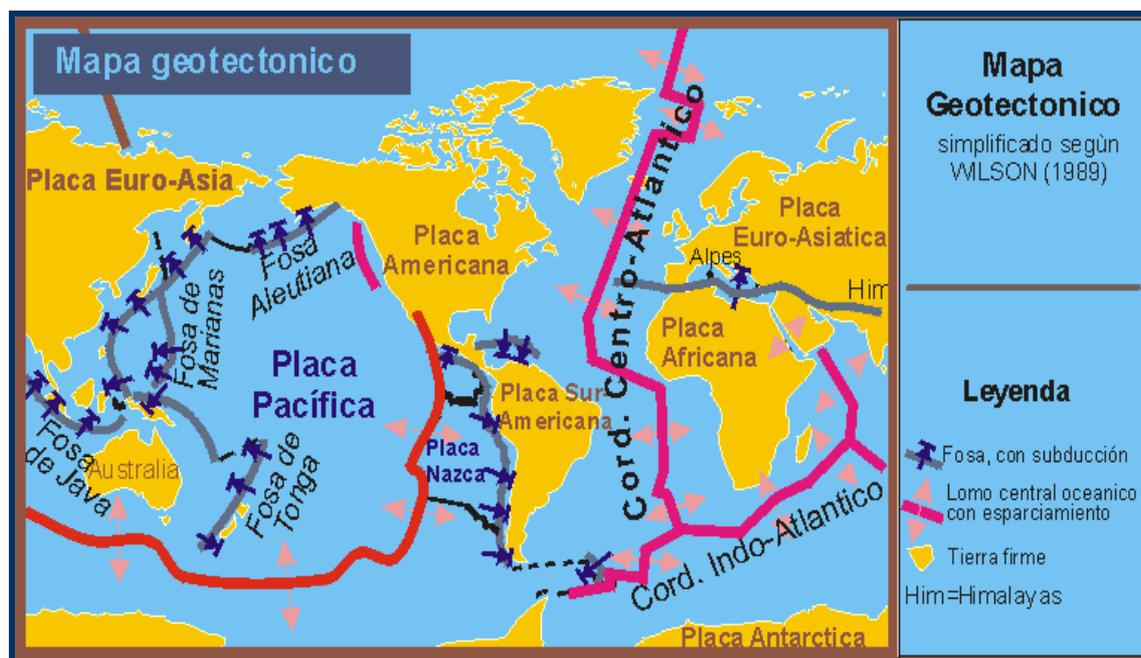


Gráfico 83.- Mapa geotécnico.

Fuente: Internet.

En las siguientes imágenes podemos observar los terremotos acontecidos en Andalucía durante parte del año 2003, lo que nos indica la disposición de algunas zonas a sufrir más movimientos sísmicos que otras.

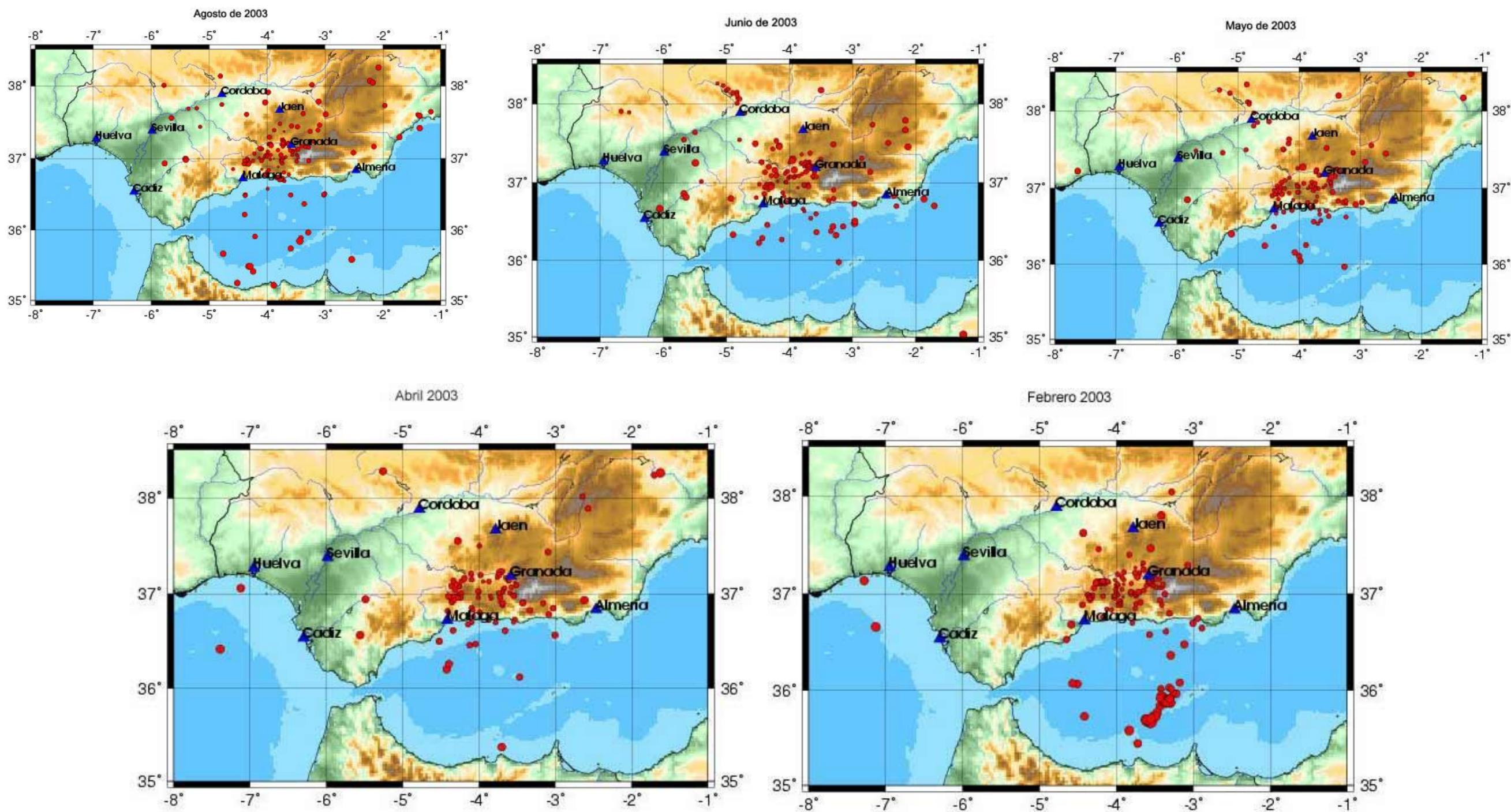


Gráfico 84.- terremotos acontecidos en Andalucía durante parte del año 2003.

Fuente: Instituto Andaluz de Geofísica. 2004





Esta evolución nos indica que la mayor parte de los terremotos que suceden en Andalucía lo hacen en la Provincia de Granada, mientras que en Sevilla son muy escasos y de poca magnitud, lo mismo que sucede en Carmona.

Aunque esto no significa que nunca hayan ocurrido terremotos en el municipio, pues hay datados dos de ellos en 1466 y en 1502.

## **5.4.- EROSIÓN.**

### **5.4.1.- CUESTIONES GENERALES. FACTORES DE EROSIÓN.**

Se entiende por erosión del suelo la eliminación gradual del recurso provocada por agentes propios de la geodinámica externa tales como la gravedad, el agua de escorrentía y el viento.

La erosión actúa con desigual intensidad, espacial y temporal, condicionada por factores o variables de tipo geológico, climático y/o antrópico. El efecto inmediato que provoca es el lento deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo haciéndolo cada vez más vulnerable a los agentes agua y aire.

La erosión depende estrechamente de los siguientes factores, a partir de los cuales, las condiciones desfavorables en estos factores determinan una zona más o menos expuesta al riesgo de erosión:

- Ø Índice de erosividad de la lluvia: Es la relación entre la energía e intensidad de una precipitación máxima en un período de 30 minutos, también definida como el índice de torrencialidad pluviométrica. Los valores máximos de erosividad dentro de Andalucía se registran en Grazalema (cerca de 600), seguido de Sierra Morena y la Subbética egabrense (valores superiores a 150)
- Ø Erosividad: Es la propensión a sufrir erosión ligada a la composición, textura y demás propiedades de cada tipo de suelo.
- Ø Longitud de la ladera: Cuanto mayor sea, se favorece la erosión ya que el agua de escorrentía adquiere mayores velocidades y arrastra elementos que favorecen la extensión de los fenómenos de agresión al suelo, formando regueros, cárcavas, etc.
- Ø Inclinación de la pendiente: Es un factor clave que incide sobre la susceptibilidad a la erosión y la tolerancia a los diferentes usos. Por encima del 18% ninguna tierra de cultivo soporta un uso continuado. A partir de pendientes mayores de 3% se requieren medidas de conservación. Cada vez que se duplica la pendiente, aumenta la erosión por escorrentía en un 270%.



- Ø Tipo de cultivo: Es uno de los agentes más trascendentales ya que la diferente protección del terreno que cada cultivo ofrece depende de la superficie cubierta por el mismo y de si coincide el máximo desarrollo de la planta con la época de mayores precipitaciones. Un olivar tiene un 40% del riesgo de erosión que posee un suelo desnudo arado. En el caso de la viña y el almendro este porcentaje se aumenta a un 57%. Los suelos más protegidos son los terrenos de bosque con más del 75% de cubierta y más de un 80% de vegetación o materia orgánica sobre el suelo, cuya erosión es 25 veces menor que para un suelo sin protección orgánica. Los cultivos herbáceos presentan valores medios y son también muy bajos los valores para las hortalizas y para pastos con pastoreo controlado.
- Ø Prácticas de conservación: El hecho de arar siguiendo las curvas de nivel reduce la erosión a un 58% que si se hace a favor de la pendiente. Una práctica conservacionista es la de aterrizar los suelos con gran pendiente: reduce la erosión al 3% de la situación más desfavorable

#### 5.4.2.- EROSIÓN POTENCIAL EN CARMONA.

El grado de erosión potencial viene dado por la conjunción y coexistencia de los diferentes factores de erosión, descritos anteriormente. Analizando cualitativa y cuantitativamente estos factores se llegan a las siguientes conclusiones:

- Índice de erosividad de la lluvia: 95.
  - Erosividad del suelo: Alta.
  - Longitud de la ladera: Media.
  - Pendiente: 5%.
  - Tipo de cultivo: Herbáceo y olivar.
- € **Susceptibilidad a la erosión débil.** Se caracteriza por presentarse en tierras con relieve de llanura, vegetación muy intensa o zonas donde los fenómenos especiales pueden impedir la actuación de factores externos causantes de una posible degradación. La agresividad de la lluvia y el viento es moderada, pero determinados usos humanos pueden favorecer la actuación de la erosión laminar de forma moderada. La profundidad de los suelos es elevada y siempre predominan los fenómenos de formación de nuevo suelo sobre los de degradación.
- € **Susceptibilidad a la erosión moderada.** Se localizan en tierras con relieve en pendiente, cultivadas intensamente con cortas rastrojeras o con cobertura de vegetación natural elevada. La agresividad climática es moderada, actuando la erosión laminar con cierta importancia. Los suelos son profundos en general y con características poco favorables a la erosión en surcos. En zonas con suelos poco profundos, una densa vegetación puede permitir el predominio de la edafogénesis sobre la erosión.



€ **Susceptibilidad Moderadamente alta.** Tierras con relieve en pendiente moderada e incluso ligera, que se ven sometidas a usos o coberturas de vegetación moderadas a bajas (cultivos de olivar, zonas de pastizal o cereales extensivos, etc.). Se pueden presentar situaciones de suelos bien desarrollados y profundos, donde la erosión laminar es importante, por la escasa vegetación y situaciones de suelos poco profundos, en zonas de litología muy consolidada, que se ven protegidas por una vegetación natural de escasa entidad. La erosión en regueros adquiere alguna importancia. Estas tierras se encuentran en un equilibrio inestable de muy fácil ruptura hacia la degradación o erosión.

€ **Susceptibilidad alta.** Incluye dos sistemas opuestos:

A. Tierras con relieves en pendiente ligera, cultivados mediante alternativas de uso que brindan escasa protección a suelos profundos pero con características físicas favorables a la degradación, debida a una agresividad climática moderada. La erosión laminar es fuerte y al producida por regueros es moderada.

B. Tierras con relieve escarpado, y cobertura de vegetación natural o cultivada moderada. Los suelos suelen presentar escaso desarrollo y cualquier degradación que sufran por erosión podría ocasionar una pérdida total de sus cualidades o aptitudes productivas. La agresividad climática es fuerte, existiendo, igualmente, una fuerte erosión laminar y en regueros. No hay una relación directa con la cantidad de material que se pierde, sino con la cantidad del mismo.

En las dos situaciones mencionadas predominan los procesos de destrucción de suelos frente a los de formación.

€ **Susceptibilidad Bastante alta.** Tierras con pendientes escarpadas y escasa cobertura vegetal natural. La agresividad climática es bastante fuerte así como la erosión laminar y en regueros pueden serlo zonalmente. Los suelos presentan un desarrollo muy escaso, siendo en ocasiones, verdaderos litosuelos. En estas tierras cualquier pérdida por erosión implica un proceso de degradación prácticamente irreversible, predominando absolutamente, los procesos de destrucción del suelo sobre los de formación.

#### 5.4.3.- EROSIÓN ACTUAL EN CARMONA.

Según datos de la Red de Cartografía y Estadísticas del año 2001, la distribución de los suelos de la Comunidad según la erosión que sufren sus suelos es la siguiente:

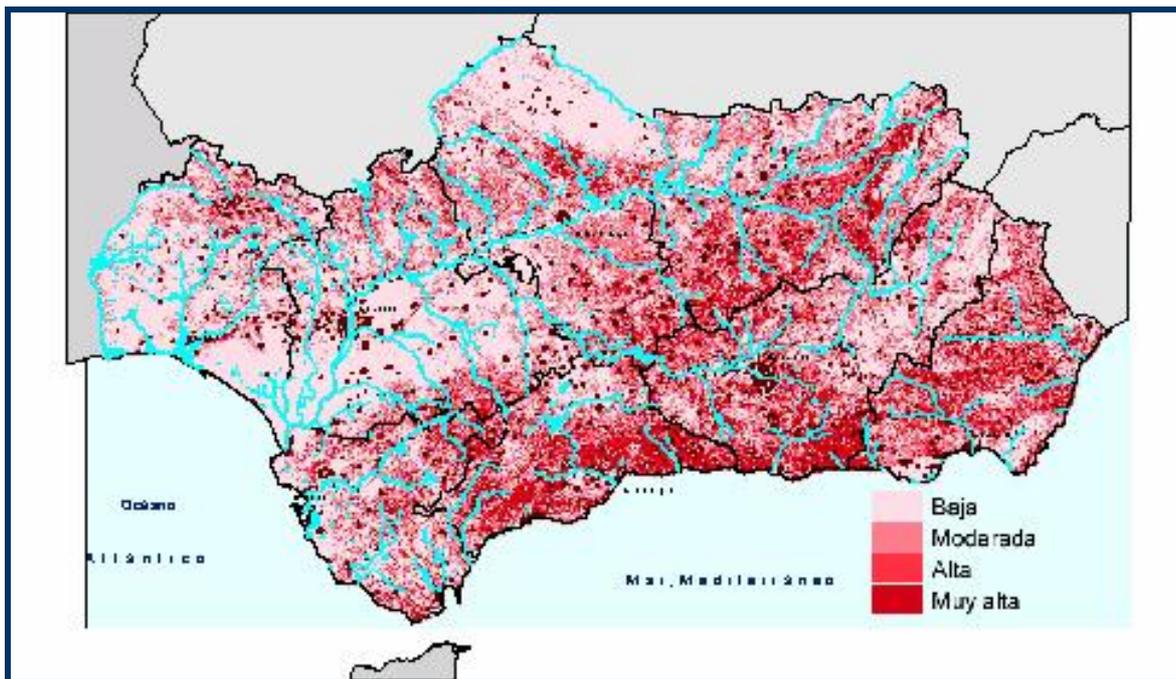


Gráfico 85.- *Distribución de los suelos de la Comunidad según la erosión.*  
*Fuente: Red de Cartografía y Estadísticas 2001.*

Este mapa indica que Carmona se encuentra en una zona donde la erosión de sus suelos oscila entre baja y moderada, lo que implica que las características geológicas, climáticas y antrópicas son favorables para la conservación del suelo.

Las zonas donde la erosión puede ser alta se concentran en los alrededores del municipio, donde la pendiente y la longitud de la ladera son más altas.

### **5.5.- INCENDIOS.**

Según datos del SINAMBA y de la Red de Cartografía y Estadísticas de Andalucía del 2001, en el término municipal de Carmona no se ha dado ningún incendio importante en, aproximadamente, 10 años, como se puede ver en los siguientes recuadros:

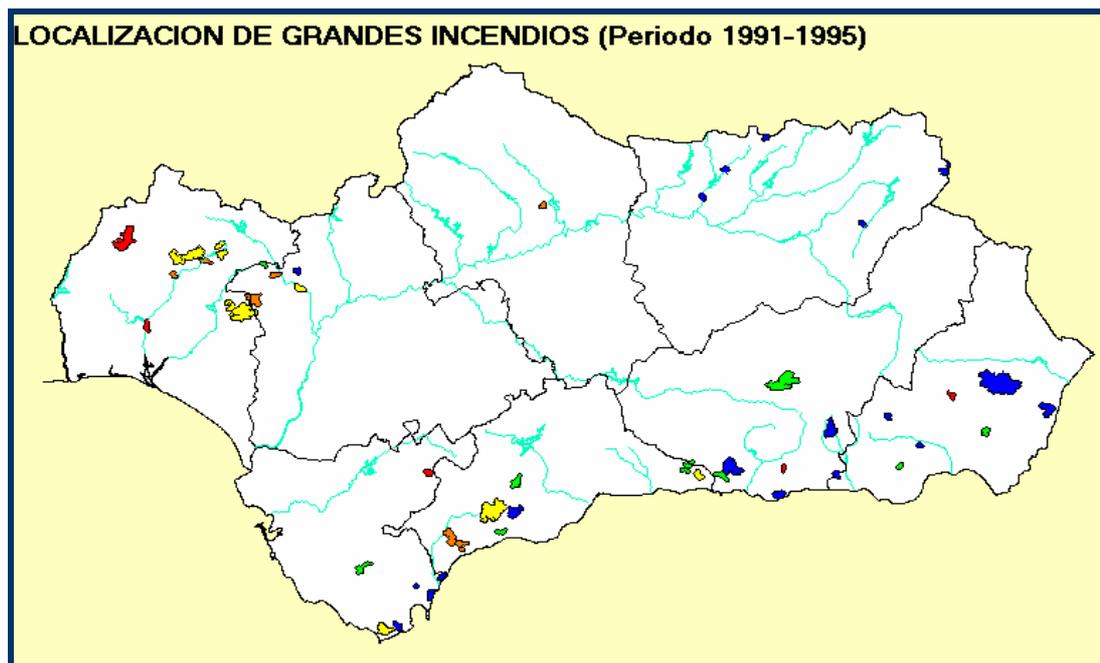


Gráfico 86.- Localización de grandes incendios (1991-1995).

Fuente: SINAMBA.

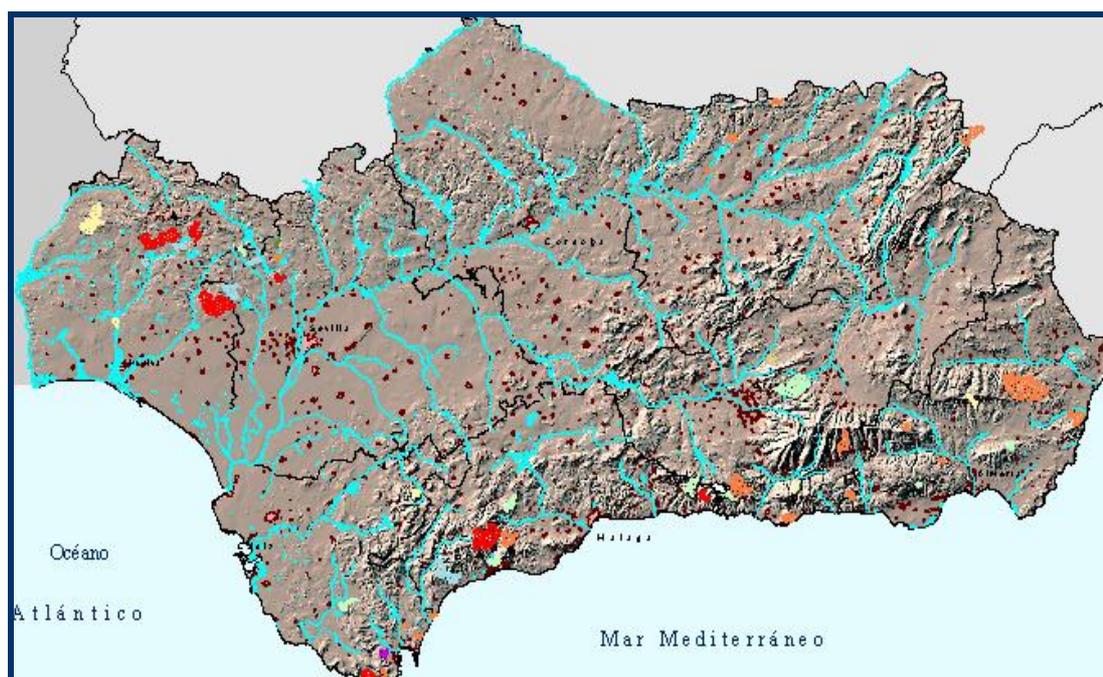


Gráfico 87.- Localización de grandes incendios.

Fuente: Cartografía y estadísticas 2001.



En la siguiente tabla aparecen datos de la Red de Cartografía y Estadísticas de Andalucía 2001, donde se señalan los diferentes incendios surgidos en Carmona, con datos sobre las hectáreas quemadas y el tipo de formación vegetal.

AÑO	TITULARIDAD	ARBOLADO (HA) <sup>(*)</sup>	MATORRAL (HA) <sup>(*)</sup>	PASTIZAL (HA) <sup>(*)</sup>	CAUSA
1995	Estado	2	0	0	Dstrucción de especies arbóreas
1996	Entidades locales	0'3	0	0	Pirómanos
1996	Estado	0	0	0'4	Pirómanos
2000	Estado	0	0	1'5	Creación pastizales

Tabla 70.- Incendios forestales en Carmona (1995-2000).

Fuente: cartografía y estadísticas 2001.

En el siguiente gráfico se establece un resumen de los números de incendios por año, superficie quemada por tipo de formación, etc.:

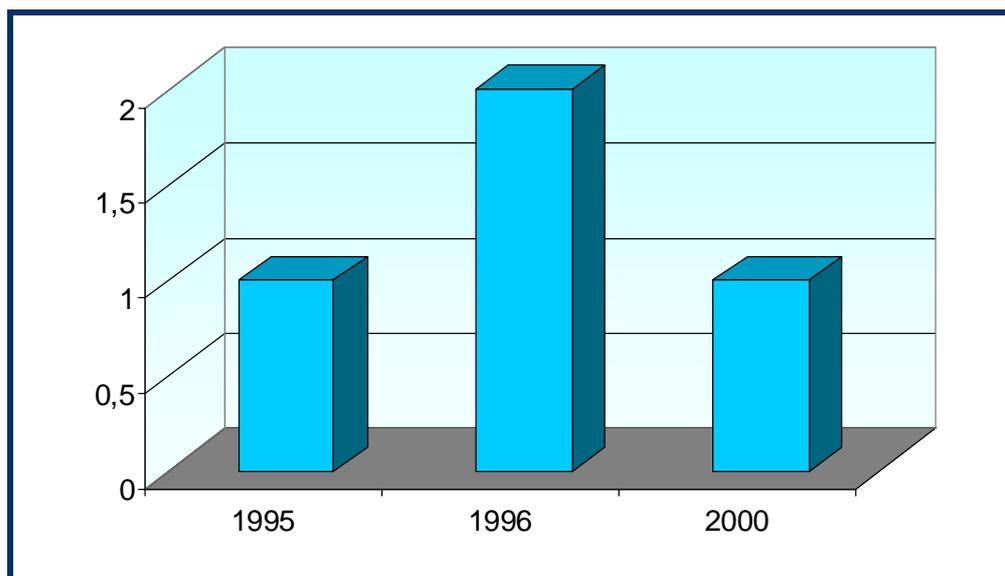


Gráfico 88.- Número de incendios forestales por año.

Fuente: cartografía y estadísticas 2001.

(\*) Nota: Los datos en 0 no significa que no haya existido incendio, sino que la quema se considera insignificante.

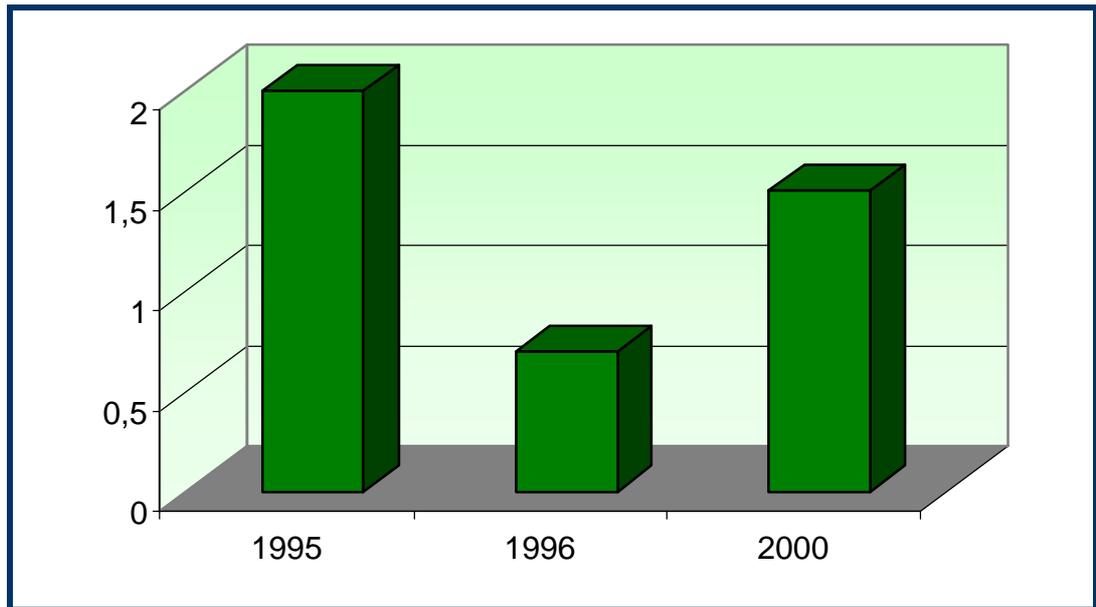


Gráfico 89.- Hectáreas quemadas por año en Carmona. 2004.

Fuente: cartografía y estadísticas 2001.

### 5.5.1.- INFRAESTRUCTURAS.

La infraestructura básica del Plan INFOCA está constituida básicamente por un Centro Operativo Regional (COR) ubicado en Sevilla, un Centro Operacional Provincial por cada provincia y los diferentes Centros de Defensa Forestal (CEDEFO).

En el siguiente cuadro se puede observar las infraestructuras existentes en Andalucía en relación con la prevención y extinción de incendios forestales.

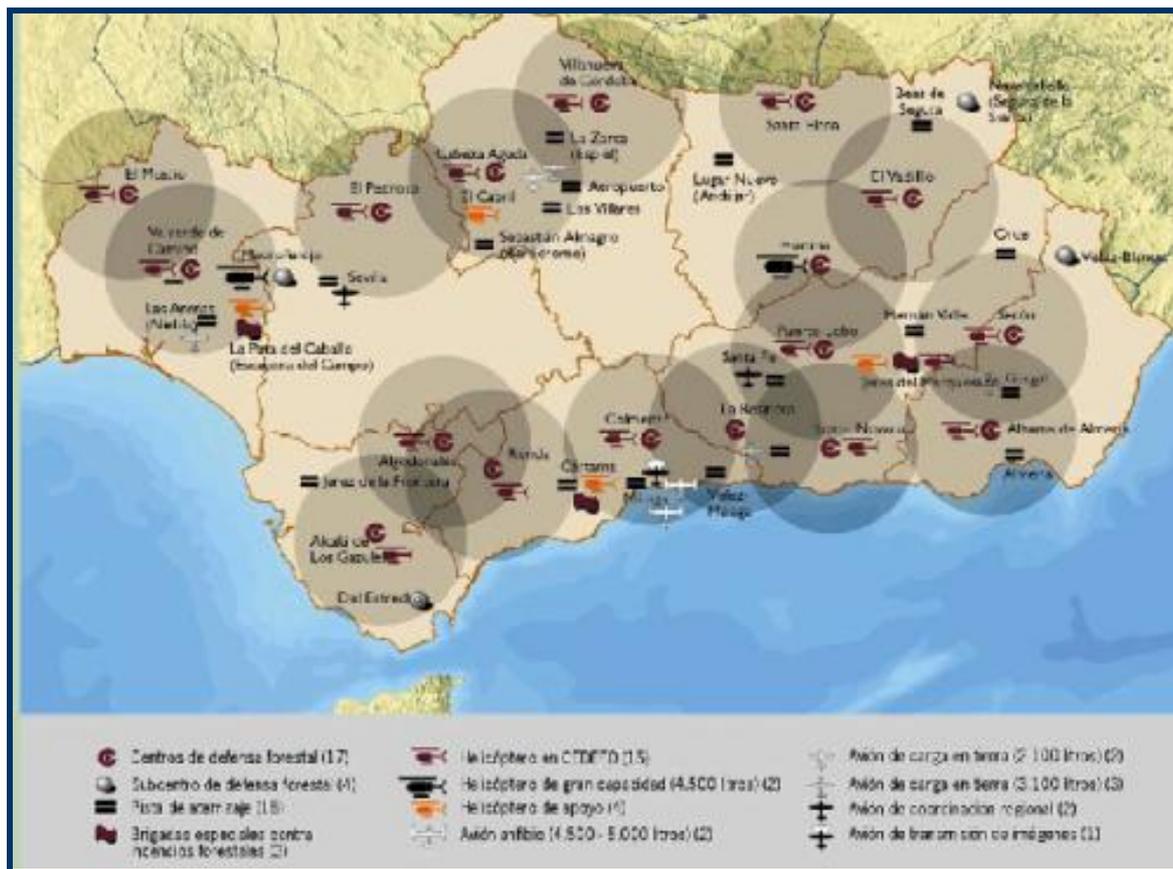


Gráfico 90.- Infraestructuras existentes en Andalucía en relación con la prevención y extinción de incendios forestales.

Fuente: Plan INFOCA 2001.

Se aprecia claramente el grado de cobertura que existe para prácticamente todas las zonas forestales y de sierra de Andalucía.

Podemos observar que el radio de acción de la cobertura de El Pedroso cubre parte del término de Carmona.

## 5.6.- INUNDACIONES.

Las áreas de mayor riesgo de inundación son aquellas más próximas a los cauces de los arroyos. Estos terrenos son los que presentan una mayor probabilidad de sufrir episodios de inundación temporal como consecuencia de las crecidas en épocas de lluvias, por lo que se ha de prestar una mayor atención ya que su existencia no es siempre predecible y pueden pasar desapercibidas durante largos períodos con regímenes de lluvias más moderadas.



Así mismo, el Decreto 189/2002 por el que se aprueba el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces (PCAI) recoge los puntos de riesgo por inundación, entendiéndose como tales las zonas de terreno que se ven cubiertas por las aguas durante las avenidas o períodos de lluvias intensas, clasificados de mayor a menor gravedad en A, B, C y D.

Una vez analizados los datos históricos, los elementos del medio y consultado el equipo técnico municipal, se desprende que son escasas las zonas, dentro de todo el término municipal, que potencialmente puedan sufrir inundaciones. Este dato se ve corroborado por los escasos daños producidos durante las épocas en que se producen grandes lluvias, durante los que detectan daños de escasa importancia en la desembocadura del río Corbones, parte del Arroyo de las Adelfas y la urbanización Torrepalma.

### **5.7.- SEQUÍA.**

La sequía es más lenta y menos dramática que otros desastres naturales, pero sus efectos pueden llegar a ser más amplios, suponer mayor costo y provocar más miseria. Las sequías son en realidad el resultado de la combinación de factores meteorológicos, humanos y físicos. La causa inicial es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente. Ante esta situación no hay una definición de sequía universalmente aceptada, difiere de un lugar a otro, e incluso cada usuario del agua tiene su propia concepción.

En la Península Ibérica carecen de utilidad definiciones como la propuesta por la British Rainfall Organization para países del ámbito anglosajón que en 1936 define la sequía como la secuencia de 15 días consecutivos sin precipitaciones o inferiores a 0'25 mm, ya que esto no deja de ser un rasgo propio y cotidiano de nuestro verano y, por tanto, algo ordinario en nuestro clima. En términos prácticos una sequía es la falta, escasez o déficit de agua que tiene significativa magnitud, duración e impacto en los humanos.

A diferencia de otros desastres naturales, la sequía se materializa lentamente, son necesarios meses de precipitación por debajo de lo normal para que se origine y necesita algo más que un buen chaparrón para superarla. En la sequía los factores humanos inciden tanto o más que los meramente meteorológicos, bien por actividades que incrementan la demanda de agua (el crecimiento urbano y demográfico, las actividades económicas y la falta conciencia ambiental) bien por la escasez de recursos de agua. Las sequías afectan a todas las regiones de España, aunque son aquellos territorios en los que las precipitaciones anuales no superan los 600 mm los que sufren en mayor medida sus consecuencias.

El último período de sequía en el territorio nacional se produjo durante los años 1992-1996. En este período, se realizaron diversas medidas para disminuir el consumo en la localidad, entre ellas destaca los cortes de suministro de agua. Además, se realizaron campañas de concienciación para que la población disminuyese el consumo.





## **5.8.- RIEGOS DE ORIGEN ANTRÓPICO.**

El ser humano se encuentra permanentemente en una situación de riesgo, entendido éste como la posibilidad de que por azar ocurra un hecho que desencadene unas consecuencias que hay que eliminar o mitigar, por el peligro que pueden suponer para la integridad de las personas y de sus bienes.

La prevención en materia de riesgos pretende eliminar el riesgo o minimizar sus consecuencias, y aunque no sea la solución definitiva, si es una de las más importantes, y el conocimiento previo de los distintos factores que intervienen en una situación de riesgo contribuye positivamente a eliminar o mitigar sus posibles consecuencias.

Es por ello que un capítulo imprescindible en la Agenda Local 21 es el de la identificación y el análisis individualizado de los riesgos tanto naturales como antrópicos o derivados de actividades humanas, más importantes que puedan afectar a un mayor número de personas en el Término Municipal.

### **5.8.1.- IDENTIFICACIÓN Y PONDERACIÓN DE RIESGOS.**

En este apartado se enumeran los principales riesgos derivados de actividades humanas identificados:

- Ø Riesgos del Transporte por carretera.
- Ø Riesgos en el Transporte de Mercancías Peligrosas.
- Ø Incendios:
  - Urbanos.
  - Industriales.
- Ø Explosión.
- Ø Contaminación.
- Ø Derrumbamientos.
- Ø Riesgo de Concentraciones Humanas.
- Ø Intoxicaciones Alimentarias.
- Ø Epidemias.
- Ø Riesgo por la falta de Abastecimiento.
- Ø Agua.
- Ø Energéticos.



Para estructurar en la medida de lo posible la incidencia de cada uno de los riesgos anteriores en el municipio, se van a utilizar tres tipos de índices, utilizados por la Junta de Andalucía:

**1.- Índice de Probabilidad (IP)**, que recoge la frecuencia con la que un determinado riesgo ha producido un siniestro, empleando al efecto los siguientes baremos.

- 0.- Inexistente.
- 1.- Sin constancia o menos de una vez cada 30 años.
- 2.- Entre 10 y 30 años.
- 3.- Cada 10 años o menos.
- 4.- Una o más veces al año.

**2.- Índice de Daños Previsibles (ID)**, que recoge los daños producidos por los siniestros acaecidos, utilizando los baremos siguientes.

- 0.- Sin daños.
- 1.- Pequeños daños materiales o al medio ambiente, sin afectados.
- 2.- Pequeños daños materiales o al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
- 5.- Importantes daños materiales o al medio ambiente, y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
- 7.- Daños materiales muy graves o daños irreparables al medio ambiente y posibilidad de elevado número de víctimas mortales.

**3.- Índice de Riesgo (IR)**, resultante de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IR = IP \times ID$$

## 5.8.2.- RIESGO DE INCENDIOS URBANOS E INDUSTRIALES.

### INCENDIOS URBANOS.

El riesgo de incendios urbanos se incrementa en épocas de invierno por el uso de braseiros, estufas, etc. De hecho, la mayoría de los inmuebles que se queman son como consecuencia del incendio de los paños que resguardan las mesas camillas, por descuidos involuntarios. También puede deberse a la explosión de calderas de butano, etc.



Hay otra serie de factores que incrementan los valores de este riesgo, como la densidad de población, la estructura de los edificios, su altura y su localización según facilite o no el acceso a los servicios de extinción, las características climáticas, etc.

### **INCENDIOS INDUSTRIALES.**

Entre las industrias con mayor riesgo podemos citar algunas, según su naturaleza:

- Ø Estaciones de servicio.
- Ø Almacenes de muebles.
- Ø Almazaras y alpeorujeras.
- Ø Droguerías.
- Ø Depósitos de combustibles (butano, propano, etc.)

El índice de probabilidad puede estimarse en varias veces al año, con daños materiales y/o personales, incluso alguna víctima mortal.

### **EQUIPAMIENTOS Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN.**

El Grupo de Intervención Operativa, cuyo responsable es el Concejal Delegado de Seguridad ciudadana y Protección Civil tiene varias funciones:

- Ø Controlar, reducir, eliminar causas y efectos.
- Ø Rescate y salvamento de víctimas.
- Ø Establecer el Área de Intervención y el Puesto de mando avanzado.

Para realizar estos cometidos cuenta con varios Servicios: Voluntarios de Protección Civil, Bomberos, Cruz Roja y Efectivos del Grupo de Orden.

La dotación actual de equipos y vehículos del Parque de Bomberos para la extinción de incendios es la siguiente:

- Ø Camión IVECO Modelo 1223.
- Ø Furgoneta Renault de 9 PAX equipada con un equipo de contraincendio.
- Ø Equipo de transmisiones:
  - Una (1) emisora Base Teletronic.
  - Un (1) portátil Teletronic PR 3100.



### 5.8.3.- RIESGO DE TRANSPORTE POR CARRETERA.

Este riesgo viene dado por diferentes factores: la naturaleza propia o características de la red viaria del término (asfaltado, trazado, calidad y conservación, visibilidad) así como densidad del tráfico.

Para analizar estos factores debemos tener en cuenta la siguiente tabla, en la que se especifican las características de las diferentes carreteras que circundan Carmona.

CALIDAD DE LAS CARRETERAS						
CÓDIGO NORMALIZADO	DENOMINACIÓN	ESTADO CONSERVACIÓN	VISIBILIDAD	TRAZADO	TRÁFICO	CALIDAD
A 457	CARRETERA A LORA DEL RÍO	Regular	Regular	Regular	Regular	Malo
SE 122	CARRETERA A GUADAJÓZ	Malo	Malo	Regular	Regular	Malo
A 380	CARRETERA A MARCHENA	Regular	Regular	Muy Bueno	Malo	Malo
A 460	CARRETERA A BRENES	Malo	Malo	Malo	Regular	Malo
A 392	CARRETERA A EL VISO	Regular	Malo	Malo	Malo	Malo
SE 215	CARRETERA A UTRERA	Malo	Malo	Malo	Muy Bueno	Malo
SE 216	CARRETERA A ARAHAL	Malo	Malo	Malo	Regular	Malo
N-IV	MADRID-CÁDIZ	Malo	Regular	Regular	Malo	Regular

Muy Bueno	
Bueno	
Regular	
Malo	

Tabla 71.- Calidad de las carreteras de Carmona.

Fuente: Elaboración propia. 2004.



#### 5.8.4.- RIESGO DE EXPLOSIÓN.

Definido este riesgo como la posibilidad de pequeñas explosiones que puedan originarse en puntos muy concretos donde se almacenen sustancias altamente combustibles, como las gasolineras situadas en zonas habitadas.

El empleo de material de almacenamiento inadecuado o **insuficiente, la poca o nula existencia de medidas de seguridad** en los puntos de riesgo, la escasa formación del personal a cargo, malos accesos para los servicios de extinción, proximidad con otros puntos de riesgo y con zonas habitadas, etc. son factores que influyen negativamente en este apartado.

En Carmona, los mayores riesgos lo suponen las seis gasolineras que hay distribuidas por el término municipal, tres de ellas dentro del propio municipio.

#### 5.8.5.- RIESGO DE CONCENTRACIONES HUMANAS.

Se identifica este riesgo en aquellos lugares en los que periódicamente se realizan actividades con una gran afluencia de personas, lo cual, obviamente, multiplica la posibilidad de que se produzca algún incidente de importancia, por la propia configuración de los espacios en los que se produce la masificación.

Estos lugares y eventos son:

- Ø Plaza de Toros.
- Ø Pabellón Municipal de Deportes.
- Ø Ciudad Deportiva.
- Ø Feria y Fiestas.
- Ø Semana Santa.
- Ø Romerías.

#### 5.8.6.- RIESGO DE INTOXICACIÓN.

El riesgo más importante de intoxicación se puede dar en el agua para consumo.

#### 5.8.7.- RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS.

El “Mapa de Orientación al Vertido de Residuos Urbanos” (I.T.G.E.), establece dentro del término municipal de Carmona, tres zonas de riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por el vertido de residuos sólidos urbanos y otros asimilables.



- Ø Zonas desfavorables al vertido: aquellas que presentan un elevado riesgo de contaminación de las aguas subterráneas utilizables.
- Ø Zonas que requieren estudios complementarios: aquellas en que los conocimientos actuales o ciertas circunstancias locales especiales no permiten definir con precisión el riesgo de contaminación.
- Ø Zonas favorables: aquellas en las que los vertidos de residuos sólidos u otros asimilables no producirán problemas de contaminación del agua subterránea.

La zona desfavorable está limitada a las calizas detríticas miocenas, es decir la cuña de los Alcores que se internan en el interior del término hasta la ciudad de Carmona. Se trata de una formación muy permeable y fisurada, en la que cualquier agente contaminante vertido en superficie circularía con bastante rapidez y con muy poco efecto de depuración hacia el manto acuífero, arrastrado por las aguas de infiltración.

Las zonas que requieren un estudio complementario, se ha definido así por la irregular distribución de los materiales que la forman. Se han incluido dentro de esta zona las terrazas media y antigua del río Guadalquivir correspondiente a materiales permeables por porosidad intragranular. El espesor no saturado es de unos 8 m., y en la formación se presentan frecuentemente intercalaciones arcillosas irregularmente repartidas, lo que confiere al conjunto una permeabilidad muy variable tanto en sentido vertical como horizontal. Es por ello que han sido incluidas dentro de este grupo.

La zona favorable es la de afloramiento de margas que bordea las calcarenitas por su parte suroriental y las albarizas de la Vega de Carmona. En estas zonas no existe ningún riesgo de contaminación directa de las aguas subterráneas utilizables por vertidos de superficie, dada la naturaleza impermeable de estos materiales.

También existe un riesgo de contaminación del acuífero, debido a los vertidos de aguas residuales sin depurar de la ciudad de Carmona, que se realizan directamente a cauces de arroyos, produciendo contaminación en el acuífero por filtraciones. Todo el núcleo urbano de Carmona y sus zonas de vertidos se encuentran situados sobre una zona definida como desfavorable a los vertidos.

Lo mismo ocurre en el vertedero municipal de escombros, situado también en una zona desfavorable para los vertidos.

#### **5.8.8.- OTROS RIESGOS.**

Existen otros riesgos distintos de los anteriores, que no se analizarán pormenorizadamente por el bajo índice de riesgo resultante, pero que quedan reflejados en la siguiente tabla de resumen. Estos son la falta de suministro de agua o energía.



No hay que olvidar los riesgos por epidemias o derrumbamiento, de los que no se registran apenas sucesos.

### 5.8.9.- VALORACIÓN DE RIESGOS.

Teniendo en cuenta este pequeño análisis cualitativo sobre riesgos de origen humano o tecnológico, se presenta la siguiente tabla de valoración de riesgos. Hay que recalcar que la valoración realizada es aproximada en algunos aspectos ya que no se ha profundizado en el estudio de todos los riesgos al no existir información generada.

RIESGOS HUMANOS	IP	ID	IR
Riesgo en el transporte por carretera	4	5	20
Riesgos de incendios	4	5	20
Urbanos	4	5	20
Industriales	4	5	20
Riesgos de concentraciones humanas	1	1	1
Riesgos de transporte de mercancías peligrosas por carretera	3	5	15
Riesgos por intoxicación alimentaria	1	1	1
Riesgos de epidemia	1	1	1
Riesgos por falta de abastecimiento	1	1	1
Agua	1	1	1
Energía	1	1	1
Riesgos por derrumbamientos	4	5	20

Tabla 72.- Riesgos de origen humano.

RIESGOS DE ORIGEN NATURAL	IP	ID	IR
Inundaciones	0	0	0
Rotura de presas	0	0	0
Sequías	3	1	3
Seismos	3	7	21
Deslizamientos de tierras	2	5	10
Aludes	0	0	0
Vientos	1	1	1
Otros	1	1	1

Tabla 73.- Riesgos de origen natural.

Fuente: Plan de Emergencia Municipal. 2002.



### 5.8.10.- INTERACCIONES CON EL RESTO DE FACTORES.

En la siguiente tabla, se indica la interacción de los Riesgos de con otros factores sometidos a estudio en el presente diagnóstico.

Grado de Interacción:		
Alto		
Medio		
Bajo		

FACTOR DE ESTUDIO: Riesgos Geotécnicos.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Geología		
Geomorfología		
Suelos		
Hidrología subterránea		
Inundaciones		
Erosión		
Vegetación		

FACTOR DE ESTUDIO: Erosión.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Clima		
Geología		
Geomorfología		
Suelos		
Hidrología superficial		
Fauna		
Vegetación		
Ocupación del suelo		



FACTOR DE ESTUDIO: Incendios.	
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN
Clima	Alto
Hidrología superficial	Medio
Vegetación	Alto
Ocupación del suelo	Medio
Plan de Emergencia Municipal	Alto

FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de inundación.	
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN
Clima	Alto
Geología	Alto
Geomorfología	Medio
Suelos	Medio
Hidrología superficial y subterránea.	Alto
Vegetación	Medio
Ocupación del suelo	Medio
Planes de Emergencia	Alto

FACTOR DE ESTUDIO: Sequía.	
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN
Clima	Alto
Geología	Bajo
Geomorfología	Bajo
Suelos	Medio
Hidrología superficial y subterránea.	Alto
Vegetación	Medio
Ocupación del suelo	Bajo
Planes de Emergencia	Medio



FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de Incendios.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Clima		Alto
Demografía		Medio
Actividades económicas		Alto
Residuos		Medio
Ciclo del Agua		Bajo
Ordenación del Territorio		Bajo
Factores Organizativos Municipales		Bajo
Plan de Emergencia Municipal		Alto
Entorno Urbano		Bajo

FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de Transporte por Carretera.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Clima		Medio
Movilidad y transporte		Alto
Actividades económicas		Medio
Residuos		Medio
Ciclo del Agua		Medio
Ordenación del Territorio		Medio
Factores Organizativos Municipales		Medio
Plan de Emergencia Municipal		Alto
Entorno Urbano		Medio

FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de Explosión.		
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN	
Clima		Bajo
Movilidad y transporte		Bajo
Actividades económicas		Alto
Incendios		Alto



FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de Explosión.	
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN
Ciclo del Agua	Alto
Ordenación del Territorio	Alto
Factores Organizativos Municipales	Medio
Plan de Emergencia Municipal	Bajo
Entorno Urbano	Alto

FACTOR DE ESTUDIO: Riesgo de Concentraciones Humanas.	
FACTORES QUE INTERACCIONAN	GRADO DE INTERACCIÓN
Clima	Alto
Demografía	Bajo
Actividades económicas	Alto
Residuos	Alto
Zonas verdes / equipamientos	Bajo
Ordenación del Territorio	Alto
Factores Organizativos Municipales	Medio
Plan de Emergencia Municipal	Bajo
Entorno Urbano	Alto

## 5.9.- CONCLUSIONES Y CUADRO DAFO.

### RIESGOS DE ORIGEN NATURAL.

- Ø Las características geológicas de Carmona hace que se diferencien tres tipos de suelos, dependiendo de la idoneidad de realizar construcciones en ellos.
- Ø La situación de Andalucía respecto a la Placa Continental Africana y la Euroasiática, la hace propensa a sufrir movimientos sísmicos, aunque en Carmona son menos frecuentes y de menos intensidad.
- Ø La erosión de los suelos de Carmona oscilan entre bajos y moderados, lo que no supone una gran pérdida de suelos en el término municipal, ya que las únicas zonas donde se alcanza una erosión mayor son las circundantes al municipio.



- Ø El riesgo de sufrir un incendio en Carmona es muy bajo, lo que se demuestra por la poca cantidad de sucesos de este tipo ocurridos en los últimos años.
- Ø Los pocos incendios acontecidos en el término municipal no han quemado más de 5 hectáreas de terreno arbolado, matorral o pastizal.
- Ø El Plan Infoca contra los incendios tiene cobertura sobre todas las zonas forestales de Andalucía, una de las cuales llega hasta parte de Carmona.
- Ø Las características de Carmona hace casi imposible que suceda una inundación, sobre todo en el municipio, que se encuentra sobre una pequeña meseta.

#### **RIESGOS DE ORIGEN ANTRÓPICO.**

- Ø Los riesgos del transporte por carretera dependen sobre todo de la calidad de las mismas, y si observamos las del municipio, podemos concluir que el riesgo es alto.
- Ø Los riesgos de explosiones se centran sobre todo en las gasolineras, ya que se concentran productos altamente inflamables y explosivos.
- Ø El riesgo en las ocasiones en que se producen concentraciones humanas es mínimo debido a las características de los lugares donde tienen lugar tales concentraciones.
- Ø El tipo de vertidos incontrolados que tiene Carmona hace que el riesgo de sufrir contaminación de los acuíferos sea importante, sobre todo en aquellas zonas donde las rocas son muy permeables.
- Ø Los riesgos asociados a las actividades donde se producen concentraciones humanas son mínimos, debido en su mayor parte a la configuración que tienen los lugares donde se producen. De todas maneras, hay un cuerpo de Protección Civil que vigila para que estos eventos se lleven a cabo con la mayor normalidad posible.

**MEMORIA DEL DIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL DE LA AGENDA 21 LOCAL  
EN EL MUNICIPIO DE CARMONA (SEVILLA)**



<b>DEBILIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ ALTOS RIESGOS DE ACCIDENTE EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA, TANTO DE PERSONAS COMO DE MERCANCÍAS.</li> <li>§ MAL ESTADO DE MUCHAS CARRETERAS DEL MUNICIPIO.</li> <li>§ GASOLINERAS DENTRO DEL MUNICIPIO QUE PUEDEN OCASIONAR EXPLOSIONES.</li> <li>§ LOS VERTIDOS INCONTROLADOS QUE VAN DIRECTAMENTE A ARROYOS SIN SER DEPURADOS.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ ZONA POCO PROPENSA A SUFRIR TERREMOTOS.</li> <li>§ LA EROSIÓN DE LOS SUELOS ES BAJA-MODERADA.</li> <li>§ POCOS INCENDIOS FORESTALES.</li> <li>§ MÍNIMO DE HECTÁREAS QUEMADAS EN LOS INCENDIOS SUFRIDOS.</li> <li>§ EL PLAN INFOCA CUBRE PARTE DEL MUNICIPIO.</li> <li>§ GRANDES DIFICULTADES PARA QUE SUCEDAN INUNDACIONES.</li> <li>§ ESTÁ ELABORADO EL PLAN DE EMERGENCIAS MUNICIPAL (P.E.M)</li> </ul>	<b>FORTALEZAS</b>
	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><b>RIESGOS AMBIENTALES</b></div>		
<b>AMENAZAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ MUERTES PROVOCADAS POR ACCIDENTES EN LAS CARRETERAS.</li> <li>§ AUMENTO DE LA CONTAMINACIÓN DEL ACUÍFERO DE CARMONA.</li> <li>§ INCREMENTO EN LA DENSIDAD DE POBLACIÓN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ MEJORA DE LOS TRAMOS DE CARRETERA QUE SE ENCUENTRAN EN MAL ESTADO.</li> <li>§ APOYAR MEDIDAS PARA DISMINUIR LA EROSIÓN EN LAS ZONAS DE GRANDES PENDIENTES.</li> <li>§ CONSTRUCCIÓN DE LA DEPURADORA.</li> <li>§ ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DEL P.E.M.</li> <li>§ PUESTA EN MARCHA DE LA AGENDA 21 LOCAL.</li> </ul>	<b>OPORTUNIDADES</b>

**Debilidades:** Enumeran aquellos aspectos en los que el sistema resulta deficiente para atender a objetivos de mejora. **Fortalezas:** Ponen de relieve aspectos en los que el sistema resulta competitivo. **Amenazas:** Suponen una retrospectiva de futuro basada en las tendencias observadas y en las previsiones observadas a partir de las debilidades. **Oportunidades:** Identifican aspectos de los que puede beneficiarse el sistema.



## **5.10.- RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS PARA LA SOSTENIBILIDAD.**

### **Riesgos de Origen Natural.**

- Ø Apoyar la realización de estudios sobre la naturaleza y frecuencia de riesgos de catástrofes naturales, sean éstas debidas a avenidas e inundaciones o inestabilidad ecológica.
- Ø Fomentar la realización de los planes de prevención de incendios forestales a nivel municipal.
- Ø Incentivar la realización de estudios de riesgos geotécnicos y de erosión a nivel del territorio municipal.
- Ø Apoyar medidas para reducir estos riesgos: revegetar zonas para disminuir la erosión (sobre todo aquellas en alta pendiente, cultivos marginales), evitar construcciones en zonas de riesgo, etc.
- Ø Todos los cauces sometidos a procesos erosivos intensos se aconsejan sea objeto de actuaciones con técnicas y labores para mantener y recuperar el suelo fértil. Se intensificarán la cooperación y coordinación entre todas las Administraciones implicadas a fin de asegurar el logro de los objetivos trazados.
- Ø Elaboración de Planes de Ordenación del Territorio en los que se incluyan estudios en el ámbito municipal sobre riesgos ambientales.

### **Riesgos de Origen Antrópico.**

- Ø Actualizar de forma periódica el Plan de Emergencias Municipales.
- Ø Creación de un Manual de Prevención de Riesgos a Nivel Municipal, y posterior divulgación y aplicación de las directrices contenidas en dicho manual.
- Ø Campañas de concienciación ciudadana que fomenten buenos hábitos en la prevención de riesgos en el ámbito doméstico y en los lugares de trabajo.
- Ø Mejora de los tramos de carreteras en mal estado que recorren el municipio de Carmona.
- Ø Construcción de la depuradora para evitar continuar contaminando el acuífero.