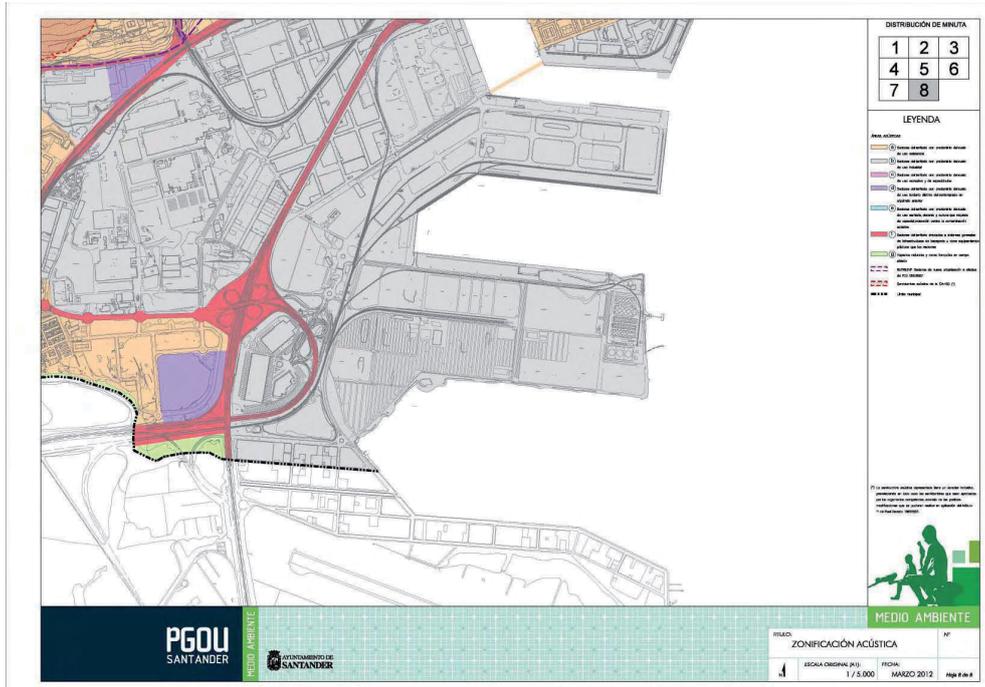
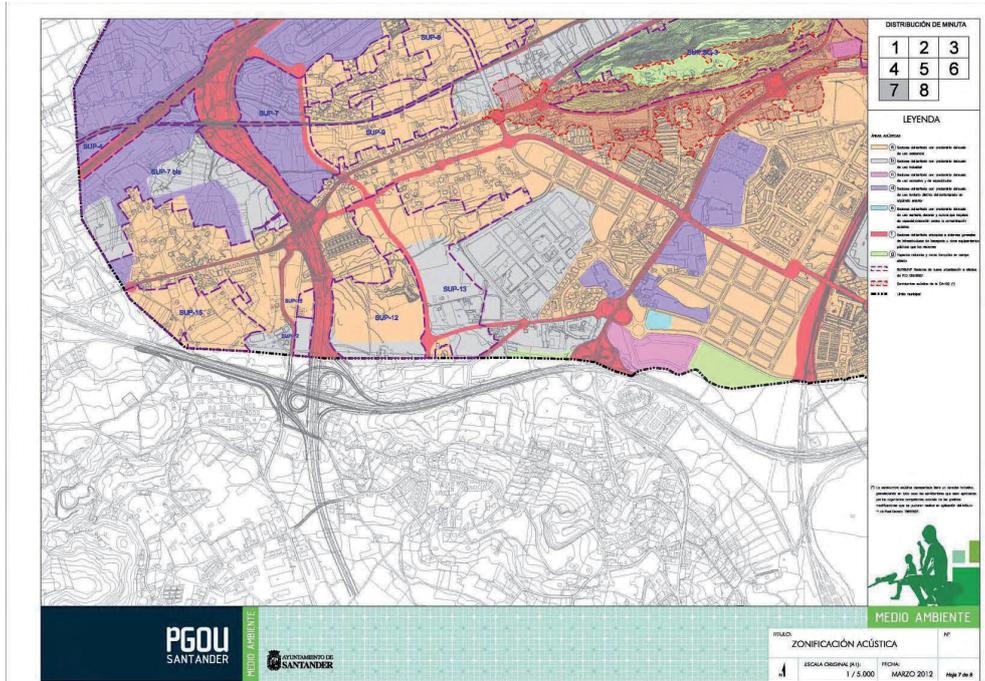


SÁBADO, 29 DE SEPTIEMBRE DE 2012 - BOC EXTRAORDINARIO NÚM. 35



CVE-2012-12917

3.2.1.1.3.3.- *Objetivos de calidad acústica*

Se entiende por objetivo de calidad acústica el conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado, incluyendo los valores límite de irmisión o de emisión.

Los objetivos de calidad acústica aplicables para cada zona acústica son los establecidos en el Artículo 14 del Real Decreto 1367/2007. Para las **Áreas Urbanizadas Existentes** los objetivos de calidad acústica son los establecidos en la tabla A del anexo II de dicho Real Decreto.

Para el resto de las áreas urbanizadas (**nuevos desarrollos urbanísticos**) se establece como objetivo de calidad acústica para ruidos la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios:

Para las áreas acústicas tipo g (**Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica**) se establecerán para cada caso en particular, atendiendo a aquellas necesidades específicas de los mismos que justifiquen su calificación.

Por lo tanto, los objetivos de calidad acústica serán los siguientes:

ÁREAS URBANIZADAS EXISTENTES.			
Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{dn}	L _{den}	L _{night}
a Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	70	70	65
e Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50

NUEVOS DESARROLLOS URBANÍSTICOS.			
Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{dn}	L _{den}	L _{night}
a Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	60	60	50
b Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60
c Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	68	68	58
d Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c)	65	65	60
e Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	55	55	45

OTROS.			
Tipo de área acústica	Índices de ruido		
	L _{dn}	L _{den}	L _{night}
f Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	Sin determinar		
g Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50

Los horarios correspondientes a los periodos día, tarde y noche según la normativa nacional son: 7.00-19.00 (día), 19.00-23.00 (tarde) y 23.00-7.00 (noche).

Por último, cabe mencionar que el Ayuntamiento de Santander cuenta con una Ordenanza de Protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, publicada en el Boletín Oficial de Cantabria de 23 de junio de 1998 y entrada en vigor el 13 de julio de 1998, donde quedan regulados otros aspectos relacionados con la gestión del ruido ambiental, como son los valores de irmisión de las actividades, obras, vehículos, etc.

Informe de Impacto Ambiental (Informe de Sostenibilidad Ambiental)
3.- Análisis ambiental del medio

MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO DE CANTABRIA
SANTANDER

PGOU
SANTANDER



Informe de Impacto Ambiental (Informe de Sostenibilidad Ambiental)
3.- Análisis ambiental del medio

MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO DE CANTABRIA
SANTANDER

PGOU
SANTANDER



3.2.1.1.4.- *Geología y geotecnia*

Seguidamente se realiza una descripción de la geología y geotecnia del municipio con el objeto de detectar los principales aspectos de carácter geotécnico o zonas de riesgo que tienen interés a la hora de plantear las nuevas determinaciones del plan y resaltar la necesidad de llevar a cabo medidas tendentes a su correcto y seguro desarrollo.

Asimismo se identifican los principales aspectos geomorfológicos y puntos de interés geológico del municipio cuya preservación debe ser considerada en la Revisión del Plan.

3.2.1.1.4.1.- *Geología*

El municipio de Santander está formado por unidades geológicas muy diferentes entre sí y que comprenden rocas de edades que van desde el Triásico al Cuaternario reciente entre las que destacan las playas y marismas. A su vez cobran importancia en diversos sectores las cubetas de descalcificación y los rellenos antropocenos, especialmente en la franja costera y que sirvieron para ganar terreno al mar.

A continuación se realiza una descripción de las principales características geológico-geotécnicas de los materiales reconocibles en el municipio ordenada de mayor a menor antigüedad:

- Triásico

Dentro del triásico en la zona de estudio se encuentran afloramientos de la unidad litostratigráfica: Facies Keuper (arcillas y yesos).

Los afloramientos de esta unidad son escasos y de pequeña extensión, si bien conforman el sustrato sobre el que se desarrolla la Bahía de Santander, por lo que han sido atravesados en numerosos sondeos llevados a cabo para el Puerto de Santander o para las obras del saneamiento de la Bahía.

Las Facies Keuper están formadas por las típicas arcillas abigarradas de colores rojos, verdes y grises, apareciendo intercalaciones de yesos y anhidritas. Las arcillas aparecen fisuradas y en los metros más superficiales se encuentran alteradas. Dada su escasa competencia aparecen siempre muy tectorizadas. En el área de estudio presentan un contacto de tipo tectónico mediante un cabalgamiento que coincide a grandes rasgos con el borde costero de la bahía y la zona de enfrente de Peñacastillo.

El medio sedimentario origen de estas facies, corresponde a un medio de laguna salada o albufera en condiciones climáticas áridas. Las arcillas del Keuper no presentan una estructura definida al tratarse de una roca blanda con un comportamiento plástico. En superficie se presentan bastante alteradas y fisuradas; es una litología fácilmente erosionable con problemas de estabilidad en los taludes. Esta litología es excavable por

métodos mecánicos y la principal característica es que se trata de un material agresivo a los hormigones.

Hidrogeológicamente, se trata de un conjunto muy impermeable que únicamente da lugar a rezumes o acumulaciones locales de agua en los bloques calizos englobados en la masa arcillosa.

- Jurásico

Esta unidad está representada por bloques tectorizados englobados en las masas diapirizadas del Keuper que arrastran en su ascenso a los materiales situados superiormente en la columna estratigráfica.

El Jurásico está constituido fundamentalmente por una alternancia de calizas y margas. Dentro de la serie aparecen términos de diversa composición: calizas arcillosas bien estratificadas, calizas margosas con indicios de laminación y margas hojosas. Estas aparecen de forma alternante, variando su proporción relativa en función de su situación en la serie. En superficie los términos calizos se encuentran ligeramente alterados, mientras que los niveles margosos presentan una clara alteración.

La unidad se clasifica desde un punto de vista hidrogeológico como impermeable.

- Cretácico

Se trata de los materiales de mayor desarrollo dentro de Santander ocupando el flanco Sur del sinclinal de Santilana-San Román. Este flanco se define como una franja de dirección Este-Oeste desde Monte hasta la Bahía de Santander, donde se interrumpe tectónicamente por el emplazamiento del Keuper. Debido a la diferencia que presentan los materiales cretácicos de una zona a otra se han agrupado en:

- o Facies Weald

Ocupan la zona de la calle Alta-Estaciones limitada por superficies tectónicas. Las series en facies Weald, son generalmente azoicas, por lo que han sido datadas según su posición estratigráfica. El medio sedimentario corresponde a sistemas fluviales.

Es un conjunto de arcillas rojizas con intercalaciones de areniscas ferruginosas estratificadas en bancos de potencia decimétrica. Presentan una estructura general Nor-Noroeste, Sur-Sureste con buzamientos del orden de 40-60° hacia el Nor-Noroeste. Los mantos de alteración que presenta este material suelen ser importantes, con inestabilidades principalmente por deslizamiento a favor del contacto roca alterada-roca sana. La excavación se puede realizar con medios mecánicos convencionales siendo necesario el uso de martillo neumático en los tramos de areniscas.

Hidrogeológicamente, debido a la presencia de alterancias de diversos materiales terrígenos han sido clasificados como impermeables.

- o Aptiense

Los afloramientos correspondientes a esta edad están enmarcados en las áreas de Puerto Chico y de la calle del Monte, desapareciendo por acción de fallas asociadas al emplazamiento del Keuper.

Está representado por un conjunto de calizas fosilíferas recristalizadas, de tonos grises, algo dolomitizadas, y dolomías de tonos anaranjados recristalizadas. Se clasifican como biomicritas o biopalmicritas. Aparecen estratificadas en bancos decimétricos y presentan cierto grado de karstificación. Contiene gran cantidad de fauna fósil, de tamaño milimétrico, principalmente Orbitolinas, Poliperos, Briozorios y Gasterópodos.

Los materiales del Aptiense debido a la existencia de calizas, calcarenitas y dolomías se pueden clasificar como permeables, principalmente por la existencia de karstificación de los materiales.

- o Albiense-Cenomaniense inferior

Afloran en numerosos puntos de Santander, siendo bien visibles en los taludes del Pase Reina Victoria bajo el Hotel Real, en la zona del Alto Miranda y en la franja de General Dávila. Están constituidos por alterancias de areniscas y limolitas micáceas de colores grises a amarillentos por alteración que se estratifican en bancos de espesor decimétrico. Suelen presentar restos vegetales y cantos blandos. Así mismo suelen presentar estratificación cruzada en surco y de tipo "flasher" e intercalaciones de calizas.

El medio de depósito es una continental-costera, con entradas esporádicas del mar que dan lugar a intercalaciones de calizas fosilíferas.

La excavación se puede realizar con medios mecánicos convencionales y en general no son aprovechables ya que presentan un alto porcentaje de finos plásticos.

Este tipo de materiales han sido clasificados hidrogeológicamente como semipermeables debido a la existencia de alterancias de areniscas y calizas.

- o Cenomaniense

Afloran en la zona de la Vaguada de las Llamas, en los taludes de la autovía del Sardinero. El nombre de esta unidad es Formación Calizas y Margas del Sardinero.

Están formados por calizas arenosas y margosas de colores grises, tableadas. En general presentan un estado sano pero localmente se alteran a arcillas arenosas con

problemas de inestabilidad en las excavaciones y taludes por deslizamientos de tipo circular.

- Terciario

Entre la Vaguada de las Llamas y el borde costero Norte, ocupando el núcleo del Sinclinal de Santillana-San Román se desarrolla un importante tramo de calizas, calizas arenosas y calizas margosas, con colores blanquecinos y rosados.

Se encuentran fuertemente karstificadas dando lugar a dolinas y simas importantes constituyendo un acuífero de entidad importante.

- Cuaternario

Los recubrimientos cuaternarios de la zona de estudio son los suelos de marisma, las playas y dunas, los depósitos antrópicos y en menor medida y las cubetas de descalcificación

- o Suelos de marisma

Son suelos blandos constituidos por limos, arcillas y fangos principalmente, con gran cantidad de restos de conchas, con coloración negruzca, ricos en materia orgánica y saturados en agua. Se localizan en toda la zona portuaria e incluso en la vaguada de la Llamas donde gracias a un entrante de mar se conservan suelos fangosos en el entorno del Palacio de Deportes.

Son materiales con un comportamiento geotécnico desfavorable, de muy baja capacidad portante con asentamientos inadmisibles para cimentar sobre ellos aún cuando sean cargas muy bajas.

- o Playas y dunas

A lo largo de la gran extensión de costa de Santander se desarrollan depósitos de arenas y gravas en las zonas de playa, y arenas y limos en las dunas.

Destacan por su importancia en cuanto a extensión y desarrollo las playas del Sardinero y de la Magdalena.

- o Cubetas de Descalcificación

Constituidas por arcillas arenosas rojizas que rellenan el fondo de depresiones kársticas desarrolladas sobre la formación calizera del Cretácico y del Terciario; son importantes debido a su gran extensión en la franja costera Norte y a sus malas características geotécnicas.

- o Depósitos Antrópicos

Este tipo de materiales ocupa la franja costera ganada al mar en diferentes épocas (calizos Castilla-Marques de la Hermita, Paseo Pereda) y que se ha visto ampliada en la zona portuaria en los últimos años, así como en las principales vías de comunicación realizadas.

Son de gran importancia ya que generalmente se trata de materiales con un comportamiento geotécnico muy desfavorable, con problemas de asentamientos y capacidad portante.

3.2.1.1.4.2.- Geomorfología

Las principales manifestaciones geomorfológicas de Santander son:

- Modelado marino:

La costa de Santander (especialmente la Norte y Noreste) se caracteriza por bordes acantilados, fuertemente controlados por la geología, que en zonas protegidas dan lugar a playas bajas donde se produce la acumulación de arenas y gravas retrabajadas. En la zona Sur-Suroeste se desarrollan playas y marismas debido a la combinación de la desembocadura de la ría de Raos y a fenómenos tectónicos. La Bahía se forma aprovechando la zona de debilidad del Diapiro de Santander, ocupado por arcillas del Keuper fácilmente erosionables, lo que fue aprovechado por el mar para invadir la zona.

- Modelado fluvial:

En el sector Sur del Municipio los ríos se dirigen a la bahía con una dirección general Norte-Sur, mientras que en la zona central la dirección general Oeste-Este. Por último los arroyos y ríos de la parte Norte discurren Oeste-Este a Norte-Sur. En la mayor parte de los casos existe un control tectónico y geológico para la distribución fluvial ya que las fallas asociadas al sinclinal de San Román, así como la dirección de los planos de estratificación de las rocas marcan las pautas de la erosión que son aprovechadas posteriormente por el agua en su discurrir al mar.

- Modelado kárstico:

Especialmente en la zona Norte y Noreste de Santander existen numerosas dolinas y simas formadas por la disolución de los niveles calizos de edad Cretácico-Terciario. Las dolinas presentan diámetros medios de entre 15 y 40 m, con planta circular. Asimismo son frecuentes las simas de 1-2 m repartidas por la franja San Román-Cabo Mayor, siguiendo los paquetes calizos.

3.2.1.1.4.3.- Tectónica

La tectónica del área de estudio está causada por la orogénesis Alpina que se desarrolla durante el Terciario. Destacan por su importancia en la configuración del relieve y geología de Santander dos grandes estructuras: Diapiro de la Bahía de Santander y Sinclinal de Santillana-San Román.

- Diapiro de la Bahía de Santander

Los materiales del Keuper están formados por arcillas plásticas y sales (yesos principalmente) que sometidos al peso del resto de rocas se plantifican ascendiendo hacia la superficie de forma brusca, de forma similar a como lo haría una burbuja de aceite en agua. Este ascenso aprovecha antiguas fallas o zonas fracturadas y conlleva una fuerte fracturación adicional y arrastre de fragmentos rocosos (de gran tamaño, llegando incluso a superar los 200 m) de los niveles superiores.

Se genera una zona de debilidad lo que unido a la facilidad de degradación de las arcillas del Keuper trae como consecuencia una mayor erosión en este sector que en los macizos arenosos y calcáreos colindantes. Este hecho propició la invasión marina conformando la Bahía de Santander.

- Sinclinal de Santillana-San Román

La otra gran estructura tectónica es un pliegue sinclinal cuya chabela se desarrolla entre San Román y Santillana del Mar. La dirección general del plano de chabela del pliegue es Este-Oeste. El flanco Sur se inclina hacia el Norte con valores de buzamiento de entre 25-30°, si bien localmente se encuentra afectado por la intrusión del diapiro lo que da lugar a valores más elevados de inclinación.

El flanco Norte tiene su mayor desarrollo en la plataforma marina de forma que únicamente en La Virgen del Mar se puede apreciar la repetición de los niveles causada por el pliegue.

- Fallas y estructuras menores

Durante el emplazamiento del diapiro y en fases posteriores se producen numerosas fracturas destacando las fallas de dirección Norte-Sur que son aprovechadas por los cursos fluviales posteriormente generando valles suaves con la misma dirección.

3.2.1.1.4.4.- Puntos de Interés geológico

Los puntos de interés geológico definidos reflejan lo más fielmente posible los rasgos y fenómenos geológicos más característicos de la zona de estudio. En el Municipio de Santander el Instituto Geológico-Minero ha caracterizado como PIG la sucesión Playa de Los Peligros-Soto de la Marina cuyas principales propiedades son las siguientes:

- Situación: se extiende a lo largo de la costa más de quince kilómetros abarcando tanto zonas urbanas como rurales.
- Tipo de interés: estratigráfico (paleontológico), didáctico y regional.
- Descripción general: es la mejor serie del Cretácico-Terciario de Cantabria, a lo largo de toda la zona se pueden realizar numerosas observaciones de gran interés científico y educativo, los aspectos más destacables que conforman el PIG son los siguientes:
 - 1.- Playa de los Peligros, yacimiento de orbitolinas, fallas normales y estructuras diagenéticas (testolitos).
 - 2.- Faro de la Magdalena, fallas normales que junto con las anteriores, determinan un pequeño horst, se pueden observar igualmente pequeños desgarras.
 - 3.- Península de La Magdalena, yacimiento de Pseudotoucasia Santanderensis.
 - 4.- Se observan bien los materiales del Albense-Cenomanense Inferior, con arenas, limos, arcillas, intercalaciones de calizas y niveles de lignitos, se definen estructuras sedimentarias del tipo estratificación cruzada, laminación paralela, estratificación lenticular, etc.
 - 5.- Piquío, Calcarentas del Cenomanense.
 - 6.- Límite Norte de la Playa del Sardinero, comienzan a aparecer equinidos fósiles.
 - 7.- Zona de Cabo Menor, se observa un diaclasado octogonal en calizas arenosas del Santoniense-Campaniense inferior-medio, los equinidos se (Micraster) son muy abundantes sobre todo en la playa de Matalenas.
 - 8.- Zona de Cabo Mayor, se tiene una vista espectacular de la porción de costa comprendida entre el Cabo y la Península de La Magdalena, hacia el Oeste se observa un buen ejemplo de costa acantilada.
 - 9.- Zona del Puente del Diablo, en la bajada del faro de Cabo Mayor al Puente del Diablo se pueden observar abundantes nódulos silíceos en los niveles de calcarenitas y calizas arenosas. Estos niveles contienen abundantes restos fosilíferos, y en la zona se aprecian formas lástricas.
 - 10.- En la zona se observan abundantes restos fosilíferos de pequeño tamaño (alveolinas y nummulites).

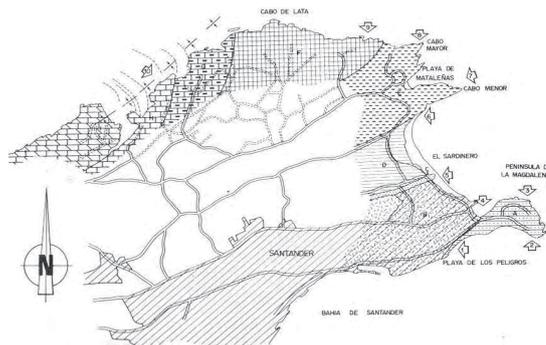
En la siguiente figura se representa la situación de cada uno de los Puntos de Interés Geológico existentes en el municipio de Santander. A la figura le sigue un plano con los principales materiales geológicos que se encuentran en el territorio municipal.



(49)

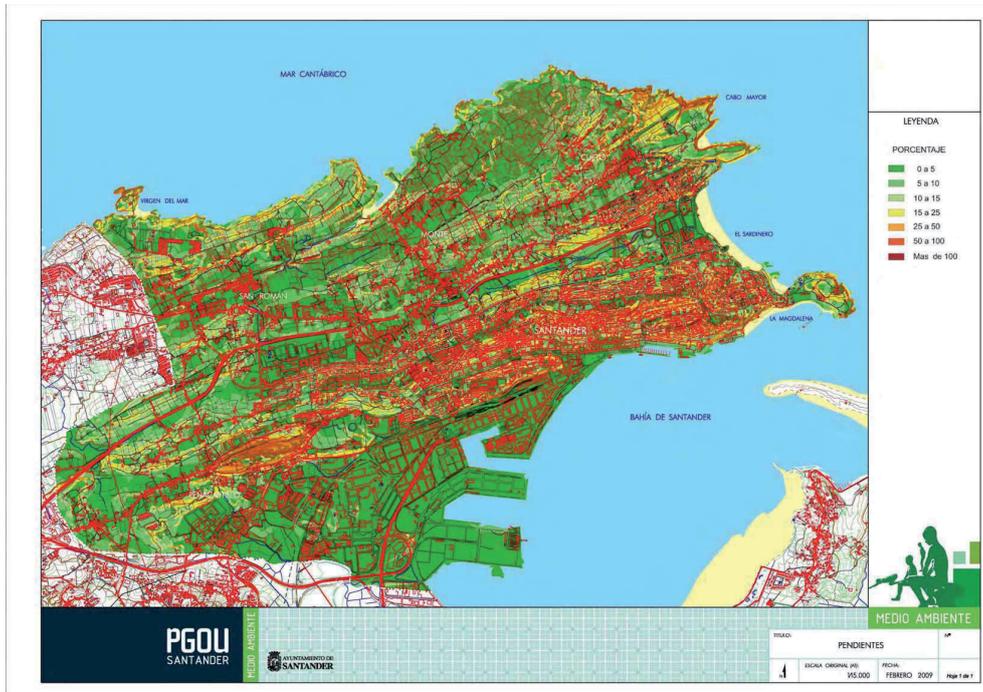


(50)



Distribución de las áreas de interés geológico en la zona de estudio.

- CALIZAS ARENOSAS (EOCENO INF.)
- CALIZAS CON ALVEOLINAS Y NUMMULITES (EOCENO INF.)
- CALIZAS Y DOLOMAS (PALEOCENO)
- CALCARENITAS Y CAL. ARENOSAS CON ORBITOLINAS (CAMPANENSE SUP.)
- MARGAS Y CAL. ARENOSAS CON MICRASTER (SANT.-CAMPAN.)
- MARGAS Y CAL. ARCILLOSAS (TURONENSE - CONIACENSE)
- CALCARENITAS (CENOMANENSE MED-SUP)
- ARENAS, LIMOS, ARCILLAS E INTERCALACIÓN CALIZAS (ALBENSE CENOMANENSE INF.)
- CALIZAS CON PSEUDOTOUCASIA



3.2.1.1.6.- Hidrología superficial

Para establecer el análisis de este factor se ha considerado oportuno establecer una división entre la zona continental, estuárica y marina dado que las características y dinámica de cada una de ellas se desarrolla de forma diferente.

3.2.1.1.6.1.- Hidrología continental

El T.M. de Santander pertenece a la cuenca que está comprendida entre la cordillera Cantábrica y el mar Cantábrico, caracterizados por su corta distancia al mar, accidentada orografía, carácter torrencial así como por el carácter endorreico de sus cauces, lo cual se estudiará en el apartado dedicado a la hidrología subterránea.

Dentro del territorio municipal no existen cauces de agua dulce de entidad siendo el principal elemento hidrologico el **Canal de Raos**, que representa el límite por el Sur de este municipio con el de Camargo. Representa los restos de la ría de Raos hoy muy alterada y canalizada casi en su totalidad.



Canal de Raos

Además de esta ría, dentro del municipio de Santander únicamente existen pequeños cauces no continuos que discurren preferentemente en sentido Oeste - Este generando pequeñas vegaadas o rías como la Vaguada de las Llamas, que destaca como humedal, o el Arroyo Somonte-La Tejona que desagua en la ría de San Pedro en la Maruca.

La **Vaguada de las Llamas**, situada la Norte de la ciudad, se encuentra formada por un pequeño curso de agua de escorrentía con muy poca pendiente, que da lugar en ocasiones a encharcamientos y zonas pantanosas debido a su carácter endorreico y baja permeabilidad, constituyendo uno de los escasos humedales con que cuenta el municipio. Las actuaciones llevadas a cabo a lo largo de los últimos 60 años han modificado en gran medida la hidrología de la zona ya que la construcción de edificaciones así como esta vaguada de la línea de costa. Además la realización de rellenos y de vertidos de aguas residuales alteró la calidad de las aguas. Este humedal recibe los aportes de agua en virtud de las aguas de escorrentía procedentes de la lluvia directamente, o de forma indirecta a través del agua infiltrada. Actualmente se encuentra en fase de recuperación debido a la entrada en funcionamiento del sistema de saneamiento que ha eliminado los vertidos que se realizaban al mismo. La zona final de la vaguada está ocupada por los rellenos antropicos mencionados, desembocando en el mar de forma entubada a la 2ª playa del Sardinero.

En cuanto al Arroyo Somonte-La Tejona, este desagua en la **ría de San Pedro**, que desemboca en la playa de la Maruca creando un pequeño estuario que alberga un pequeño puerto pesquero.



Ría de San Pedro

Destaca la presencia dentro del área húmeda dulceacuicola de las Pozonas de San Román, pequeño humedal que no supera la hectárea de superficie, formado por una serie de charcas colonizadas con abundante vegetación acuática y palustre.

Informe de Impacto Ambiental (Informe de Sostenibilidad Ambiental)
3.- Análisis ambiental del medio

MEDIO AMBIENTE

AYUNTAMIENTO DE SANTANDER

PGOU SANTANDER

(57)

Informe de Impacto Ambiental (Informe de Sostenibilidad Ambiental)

3 - Análisis ambiental del medio

MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO de CANTABRIA

PGOU SANTANDER

Finalmente, en la zona más occidental del municipio, destacan escasos metros del **Arroyo Otero** que se desarrolla en sentido sur-norte antes de internarse en el vecino municipio de Bezana donde se encuentra en gran parte canalizado.

La calidad de esta agua superficial propuesta en el Plan Hidrológico del Norte II es A, en su aptitud para el consumo humano y apta para salmonidos en cuanto a la vida piscícola.

3.2.1.1.6.2.- Hidrología estuárica

Este factor es uno de los principales elementos que caracterizan el municipio siendo el origen de los primeros asentamientos.

Santander es un municipio que se ha desarrollado de cara al mar, concretamente los orígenes de la ciudad se encuentran de cara al estuario natural que forma la bahía santanderina.

Este estuario tiene en la actualidad una extensión de 22.420.000 m², siendo el mayor de todos los existentes en la costa Norte española y muy menor a la extensión con la que originariamente contaba que alcanzaba los 44.487.000 m². La reducción de su extensión a la mitad se debe a las labores de desecación, relleno y cerramiento efectuadas desde finales del S. XIX. En la actualidad el 41 % de estos terrenos ganados al mar están dedicados a usos agropecuarios, en lo que originariamente fueron riellos provocados por los vertidos procedentes del lavado de mineral y escombreras. El resto del espacio ocupado, es utilizado por actividades urbanas, industriales, infraestructuras de transporte, etc. entre las que destaca la actividad portuaria, que se desarrolla sobre superficies ganadas al mar y supone una ocupación del 13,5 % de esta superficie ganada a la bahía.

El fondo del estuario es irregular dejando al descubierto en las bajamareas amplias zonas de arenales y marismas especialmente en los márgenes y desembocaduras de las rías y en la zona central y costa Oeste del estuario.

En el espacio interior de la Bahía de Santander vierten las aguas varios cursos fluviales. Los más importantes tienen localizadas sus desembocaduras, en su fondo Sur, ya fuera del municipio de Santander, donde están situadas las rías de Solía, San Salvador y Boó cuyas aguas se vacían a la bahía a través de la ría de Astillero, y la ría de Cubas, desembocadura del río Misera. Dentro del municipio únicamente destacan las aportaciones que se realizan a través del Canal de Raos.

Asimismo destacan los diversos usos que se desarrollan en este medio, acogiendo en su seno actividades tanto económicas (puerto pesquero y de mercancías, marisqueo), como lúdicas (playas, navegación, pesca de recreo...).

La mencionada ocupación de la bahía, que ha dado lugar a la reducción de la misma en más de un 50%, junto con la instalación de actividades industriales vertientes a la misma y el vertido de la red de alcantarillado durante años, ha dado lugar a una disminución de su naturalidad. De esta manera se ha producido una alteración de los procesos de sedimentación de los aportes fluviales y marítimos que hacen necesario su dragado, una disminución de transferencia de nutrientes entre el medio terrestre y el litoral, y una pérdida de la capacidad de dilución de los vertidos existentes. No obstante en este sentido cabe destacar la ejecución y puesta en funcionamiento de la red de Saneamiento Integral de la Bahía de Santander con la que se logrará alcanzar unos niveles óptimos de calidad del medio estuárico para el desarrollo de las distintas actividades que en él se llevan a cabo y se logrará recuperar un entorno de especial sensibilidad y riqueza ecológica y de gran significado para las poblaciones situadas en sus orillas.



Bahía de Santander en la zona del Puerto



3.2.1.1.6.3.- Hidrología marina

La costa de Cantabria forma parte del mar Cantábrico, que a su vez constituye el margen Sur del golfo de Vizcaya. De modo genérico las aguas que ocupan el golfo de Vizcaya se originan en las regiones centrales del océano Atlántico, en las que la evaporación excede a la precipitación.

La estructura de la plataforma continental, con gran influencia de procesos oceanográficos costeros, se caracteriza por su gran complejidad, siendo muy estrecha y surcada por gran número de cañones submarinos, especialmente en el sector oriental.

Las aguas que bañan las orillas, las aguas superficiales y el inmenso volumen hasta los fondos abisales no constituyen una masa homogénea en lo que se refiere a sus características físico-químicas. De hecho, existe a lo largo del año y a las diferentes profundidades, una extensa variedad de masas de distintas características.

Durante el invierno se encuentran sobre la plataforma masas de semejante temperatura, cerca de los 10°-12°, hasta unos 200 metros, o más bajas, pero en medio de esta agua, con una salinidad de 35,5 por mil, existe una capa más salada (35,6 por mil) muy característica a unos 50-70 metros de profundidad. Esta capa se suele localizar frente a la ciudad, entre otros puntos. Representa un residuo de los desplazamientos del año precedente; su permanencia en la zona a lo largo de los meses es básica para determinar las condiciones bioclimáticas y, por tanto, biológicas. Durante los meses de julio y agosto el umbral frío persiste todavía en alta mar, sólo hacia los meses de septiembre y de octubre se acabará por superar. Así, el Cantábrico conserva un carácter estival, especialmente en la zona oriental, hasta muy entrado el año, y la mezcla con aguas frías no se realiza hasta el mes de enero, con un aislamiento de la capa más salada. Este fenómeno se ve reforzado por el afloramiento de aguas cálidas que fluyen por el borde del talud y ascienden por las laderas de la fosa de Cap Brénón frente al País Vasco. Este atemperamiento y su permanencia a lo largo de los meses es el responsable del proceso de meridionalización de la zona de Cantabria.

La estructura general de la corriente superficial mantiene dos situaciones estacionales. Durante los meses de invierno y primavera el movimiento general va en dirección de Oeste a Este. En cambio, la situación estival presenta un patrón más variable, en la que se puede dar una alternancia de corrientes hacia el este o hacia el Oeste en función de la duración, intensidad y dirección de los vientos dominantes.

Por último señalar otro fenómeno característico del medio marino, las corrientes, el oleaje y las mareas, que son responsables del desplazamiento costero de las masas de agua. Esta dinámica litoral es la responsable de la formación y arrastre de las playas, la erosión de los acantilados y de las fluctuaciones de mareas en su conexión con el estuario santanderino.

En el siguiente plano se puede observar los principales componentes de la hidrología del L.m. de Santander



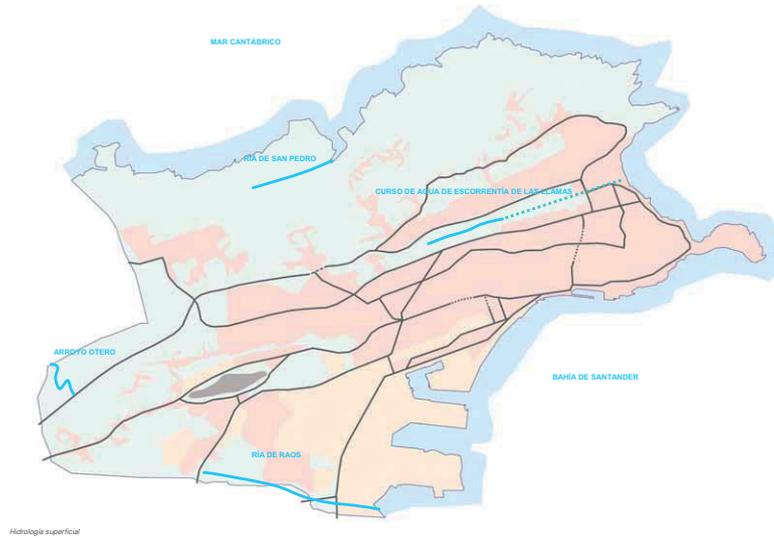
Informe de Impacto Ambiental (Informe de Sostenibilidad Ambiental)

3 - Análisis ambiental del medio

MEDIO AMBIENTE

GOBIERNO de CANTABRIA

PGOU SANTANDER



3.2.1.1.7.- Hidrología subterránea

El tener buen conocimiento del comportamiento hidrogeológico de los materiales del área de estudio es de gran importancia para controlar el factor contaminación de los acuíferos subterráneos.

La zona de estudio se caracteriza por una serie de materiales de litología variada, cuya permeabilidad será también variable de acuerdo con su composición, estado de fracturación y/o meteorización. La mayoría de los materiales son de edad Cretácico-Terciario y muchos de ellos se corresponden principalmente con calizas, calcarenitas, dolomías y margas. Dichas litologías llevan a caracterizar los materiales con una permeabilidad media-alta por fisuración y karstificación. Es importante destacar que el emplazamiento de estos materiales se relaciona con un sistema de fallas y cabalgamientos, los cuales a su vez favorecen el tránsito de agua de unas zonas a otras. De comportamiento impermeable son las arcillas pertenecientes a las denominadas cubetas de descalcificación y a los materiales del Keuper-Albiense, que afloran con una importancia considerable en el área de estudio.

El área de estudio, se enmarca en el Sistema Acuífero nº 4D, Unidad Diapirizada de Santander.

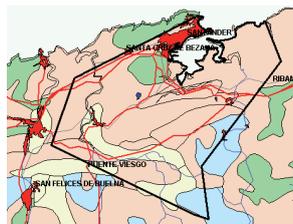
El sistema está limitado al N, por el Mar Cantábrico, al S por la denominada Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga, al E por los materiales impermeables del Triás y al O, por los materiales impermeables del Triás y Paleozoico. Este sistema se divide en cuatro, siendo el que nos interesa la denominada Unidad Diapirizada de Santander.

En dicha unidad se encuentran dos acuíferos calcáreos cretácicos independientes entre sí:

- El acuífero calcáreo Aptiense-Albiense Inferior-Medio, constituido por calizas y calcarenitas dolomitizadas.
- El acuífero calcáreo Aptiense, constituido por calcarenitas masivas separadas entre sí por niveles impermeables.

Estos materiales calcáreos y dolomíticos tienen transmisividades y coeficientes de almacenamiento muy variables en función del grado de fracturación y karstificación de las calizas en superficie, aunque se desconoce que profundidad alcanzan estas fisuras en profundidad. El sustrato impermeable de dichas calizas son los materiales arcillosos y areniscosos del Weald.

El funcionamiento hidráulico, los materiales aptiense-albienses constituyen un manto acuífero libre.



Sistema acuífero en el cual se enmarca el Municipio de Santander

En función de las infiltraciones y las descargas se calculan datos de recursos subterráneos pertenecientes a este subsistema del orden de 35-52 hm³/año.

Dentro del Plan Hidrológico del Norte II, se indica que el municipio de Santander se sitúa en la Unidad Hidrológica nº 11 denominada Santander y Camargo cuya calidad es la A2 en su aptitud para el consumo humano.

Las características químicas de las aguas subterráneas están relacionadas directamente con los materiales que las albergan. En todos los sistemas acuíferos las aguas presentan una "facies bicarbonatada cálcica", en algunas áreas la calidad de este agua es degradada por efecto de las prácticas agrícolas y en menor medida por los vertidos urbanos e industriales, de todos modos cabe destacar que en el área la posible existencia de contaminación debido a la intrusión marina, lo cual es un dato importante a tener en cuenta. Otro aspecto contaminante es el debido a la eliminación de aguas residuales urbanas e industriales no tratadas, vertidas tanto en pozos negros como en cauces públicos.

Por lo tanto, en cuanto a la calidad de las aguas subterráneas, el proceso de contaminación dominante es la degradación por prácticas agrícolas, principalmente por el uso de abonos inorgánicos y estiércol en cantidades cada vez mayores, lo cual contribuye a la aplicación de compuestos nitrogenados; así como la contaminación debida a la eliminación de aguas residuales urbanas e industriales no tratadas.

No obstante se debe tener en cuenta que los saneamientos ejecutados en los últimos años y la paulatina recesión de la agricultura y ganadería dentro del término municipal conlleva una mejora de la calidad de agua subterránea, y en concreto de las capas freáticas, ya que estas actividades llevan aparejadas el mayor incremento de la contaminación por filtraciones.

3.2.1.1.8.- Edafología y capacidad agrológica de los suelos

Junto con la descripción de las características de cada tipo de suelo, se realizan las anotaciones sobre las capacidades agrológicas de los mismos.

A continuación se realiza una descripción de los distintos tipos de suelo que han sido identificados en el ámbito de ordenación clasificados según los criterios de la FAO (1974-1986). Estos suelos son:

- **Cambisoles:** Estos suelos se corresponden a la denominación de "tierras pardas", y constituyen el "climax" edáfico en la zona, es decir, suelos maduros, bien desarrollados, con los horizontes bien diferenciados. Estos suelos presentan un horizonte B, de cambio, de allí su denominación, bien desarrollado, lo que hace que las texturas que presentan sean intermedias, muy distintas a las rocas y otros materiales de partida. El grado de acidez de este tipo de suelos varía pero en general son alto ácidos. Dentro de este grupo de suelos se han distinguido cuatro tipos distintos:

Cambisol eútrico: Cuando el grado de saturación es por lo menos del 50%, entre 20 y 50 cm. a partir de la superficie, y no tienen carbonato cálcico en esa profundidad.

Cambisol distríco: Cuando el grado de saturación es inferior al 50%. Serán por tanto los cambisoles más ácidos.

Cambisol calcárico: Son cambisoles calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Estos suelos tienen una alta capacidad de uso agrícola y dentro del ámbito de ordenación se encuentran principalmente en la zona de Cueto y San Román.

- **Arenosoles:** Son suelos formados a partir de materiales arenosos no consolidados, de textura más o menos gruesa, poco evolucionada, y con una gran dificultad para sufrir procesos de edafización. Presentan perfiles con horizontes poco desarrollados, ya que no pueden evolucionar por la naturaleza del material originario. Aparecen pues perfiles tipo AIC o (A) R. No obstante la naturaleza silicea de la roca, pueden reaccionar al tratamiento con HCL, debido a la presencia de restos de conchas entre los granos de arena, los cuales en ocasiones pueden

superar el 50%. Dentro del término municipal de Santander se encuentra el Arenosol álbico:

El Arenosol álbico no presenta horizontes superiores desarrollados. Su situación topográfica les hace estar impregnados de sales ya que se localizan, en la franja litoral formando playas y campos de dunas.

Este tipo de suelos no son aptos para la agricultura.

- **Leptosoles** (del griego leptos, delgado): los suelos poco profundos, delgados y poco desarrollados, se incluyen en este grupo. El límite inferior del perfil es siempre una roca dura o capa continua cementada.

Los suelos que presentan esta denominación, están desarrollados la mayoría de las veces sobre materiales calcáreos consolidados (calizas y dolomías) y, en menor medida, afloramientos de areniscas, están determinados por el parámetro espesor efectivo, menor de 30 cm, que condiciona un escaso desarrollo del perfil y confiere al suelo una reducida disponibilidad para el enraizamiento.

Las subunidades identificadas en el T.M. de Santander son Leptosoles rendzínicos y Leptosoles líticos.

Los leptosoles líticos, se caracterizan por contar con una profundidad de 10 centímetros o menos y por tener pendientes, preferentemente abruptas; afloramientos rocosos abundantes o dominantes; pedregosidad abundante y espesor efectivo del suelo muy poco profundo. Dentro del término municipal de Santander se localizan en la zona de Peña Castillo.

Otro componente destacado de este grupo son los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica y que en Santander se desarrolla en toda la zona Norte y Oeste del Término Municipal. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles por dos razones: su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales.

En la zona de ordenación todos los Litosoles identificados se instalan sobre materiales calizos, asociados a Rendzinas o Cambisoles eútricos, en áreas de abundantes afloramientos rocosos. Este tipo de suelos no son aptos para la agricultura, debido a su escaso espesor efectivo, ocupando por lo general áreas marginales.

- **Luvisol** El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda.

Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, edáficos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo.

El perfil es de tipo ABC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales orgánicos y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo.

Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Dentro del área de estudio es posible encontrarlo en compañía de litosol en la zona de Peña Castillo en donde se encuentra el tipo Luvisol crómico caracterizado por tener la mayor parte del horizonte B un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.

- **Regosoles** (del griego reghos, manto): Reciben este nombre los suelos desarrollados sobre materiales no consolidados y con horizonte de diagnóstico superficial óctico. El grado de saturación, calculado por el método del acetato amónico, sirve para diferenciar los Regosoles distrícos (RDi) al no superar el 50% entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie. En los materiales no consolidados o débilmente consolidados se desarrollan suelos con un horizonte A de tipo óctico, pobres en materia orgánica y sin otros horizontes de diagnóstico.

La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y el establecimiento de las plantas. El agua, al no poder penetrar al suelo, corre por la superficie provocando erosión.

Dentro del t.m. de Santander se encuentran el Regosol spoli-antropico al norte del cementerio de Ciriago. Este suelo se caracteriza por estar formado por material antropogénico o fuertemente modificado por actividad humana diferente de la labranza.

- **Pozosoles:** Son suelos desarrollados en climas húmedos y fríos, de carácter fundamentalmente arenoso y ácido, con abundante cantidad de humus en el horizonte "A", lo que confiere un marcado color oscuro o negro. Los materiales coloidales son arrastrados a zonas más profundas del horizonte "B", de color gris claro, y que corresponden a una zona endurecida.

En el área de estudio se encuentra al Sur de Peña Castillo junto con el Acrisol háptico y por lo tanto se trata de una zona de moderada capacidad de uso agrícola.

- **Acrisol:** Con óctico o úmbrico con árgico (en alguna ocasión mólico). Tienen un horizonte árgico "B" que tiene una capacidad de intercambio catiónico de menos de 24 cmol (+) /kg y de una saturación baja (por el 1M NH4OAc en pH 7) de menos de 50 % en por lo menos una cierta parte del horizonte B, a 125 cm de la superficie, careciendo de horizonte E, y cubriendo un horizonte lentamente permeable, el patrón de la distribución de la arcilla y es diagnóstico para Planosols, Nitisols y Podzoluvisols.

El término Acrisol deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido y su baja saturación en bases, provocada por su fuerte alteración.

Los Acrisoles se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. Los bosques claros son su principal forma de vegetación natural.

El perfil es de tipo AEBtC. Las variaciones están relacionadas con las condiciones del terreno. Un somero horizonte A oscuro, con materia orgánica poco descompuesta y ácida, suele pasar gradualmente a un E amarillento. El horizonte B presenta un color rojo o amarillento más fuerte que el del E.

La pobreza en nutrientes minerales, la toxicidad por aluminio, la fuerte adsorción de fosfatos y la alta susceptibilidad a la erosión, son las principales restricciones a su uso. Grandes áreas de Acrisoles se utilizan para cultivos de subsistencia, con una rotación de cultivos parcial. No son muy productivos salvo para especies de baja demanda y tolerantes a la acidez como la piña, caucho o palma de aceite.

El Acrisol háptico que se localiza al suroeste de Peña Cabarga es bajo en saturación de bases y capacidad de intercambio catiónico.

- **Gleysol:** Suelos pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, con policromía prominente.

Dentro del término municipal encuentra presencia el tipo gleysol eútrico, gleysol rico o muy rico en nutrientes o bases (Ca, Mg, K, Na), al menos en alguna parte entre los 50 cm de profundidad. Este tipo de suelo es posible encontrarlo en la vaguada de las Llamas y al Sur de Peña Castillo donde se encuentra junto con regosol. Se trata de suelos de muy baja capacidad agrológica.

A continuación se incorporan los planos de cartografía de edafología del t.m. de Santander (Fuente: D.G. de desarrollo Rural, Consejería de Ganadería, Agricultura y