

Anejo nº 3:

INFORMACIÓN BÁSICA

Autores:

Frígols Olmos, Pablo Ricardo

Pardo Pérez, Arturo

Ribes Dólera, Cristina



Anejo nº 3.1:

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA





ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------------------|----|
| 1.- Objeto | 33 |
| 2.- Información cartográfica y topográfica..... | 33 |

1.- Objeto

Para conocer la topografía de la zona se ha accedido a la página web del *Instituto Cartográfico Valenciano*, donde se ha obtenido un plano en el cual se puede observar que el terreno de la parcela es un terreno prácticamente plano con una media de cota de 2 metros sobre el nivel del mar.

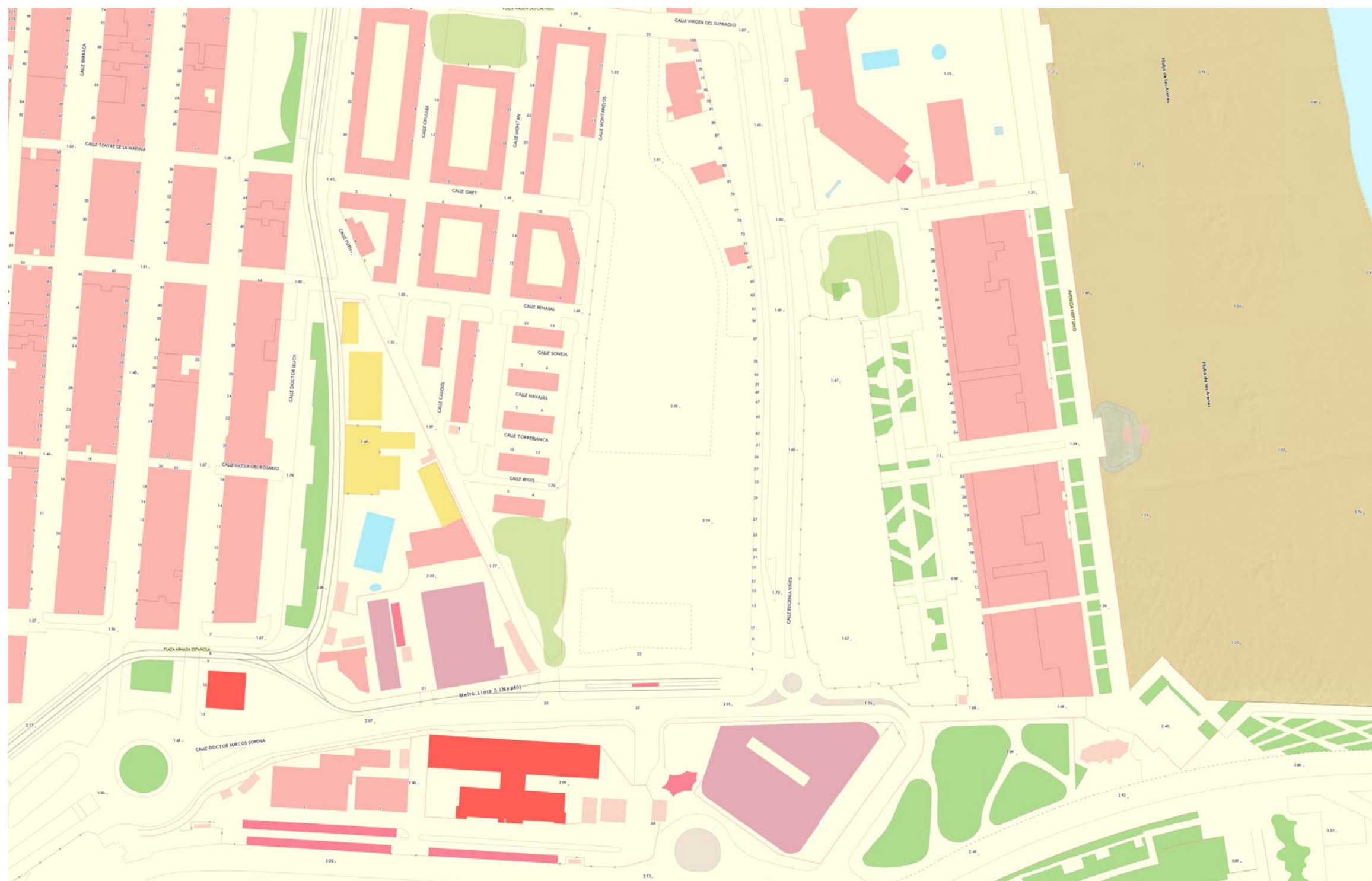
En primera imagen se ve la fotografía que el propio programa imprime sobre la zona escogida. Se puede observar que la parcela está en segunda línea de costa, en un terreno llano entre dos zonas urbanizadas. Al Sur, la dársena de la Marina real del puerto de Valencia.

La siguiente imagen es una aproximación a la imagen anterior donde se pueden verificar las cotas de la parcela a estudiar con mayor grado de detalle.

Respecto a la información cartográfica, ésta se ha obtenido del Ayuntamiento de Valencia, como se puede observar en la tercera imagen adjunta.

2.- Información cartográfica y topográfica.

En las siguientes páginas se recoge la información cartográfica y topográfica mencionada.

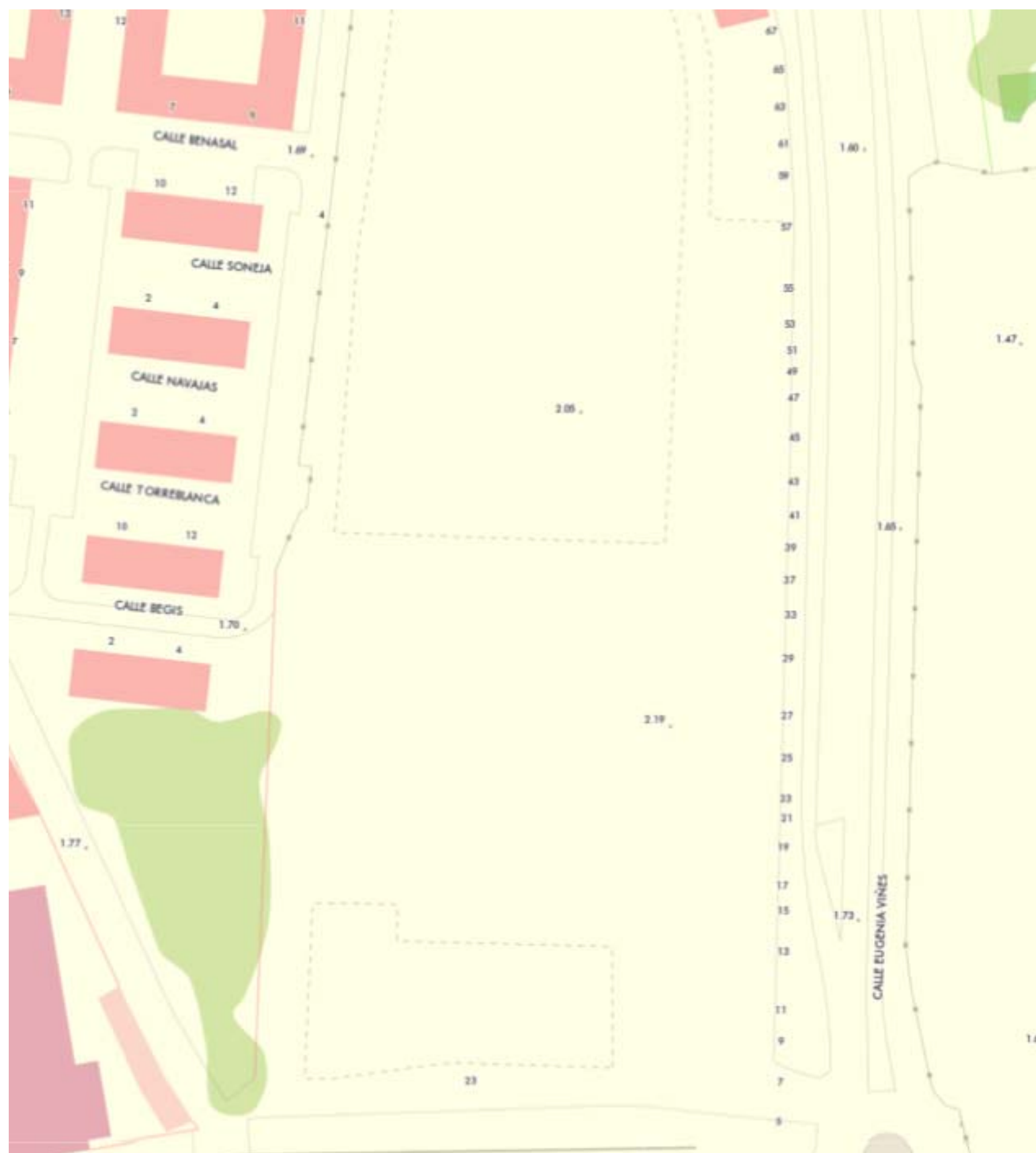


0 10 20 30 40 50 70m


13/02/2015

<http://terrasit.gva.es>

2-a. Información Topográfica



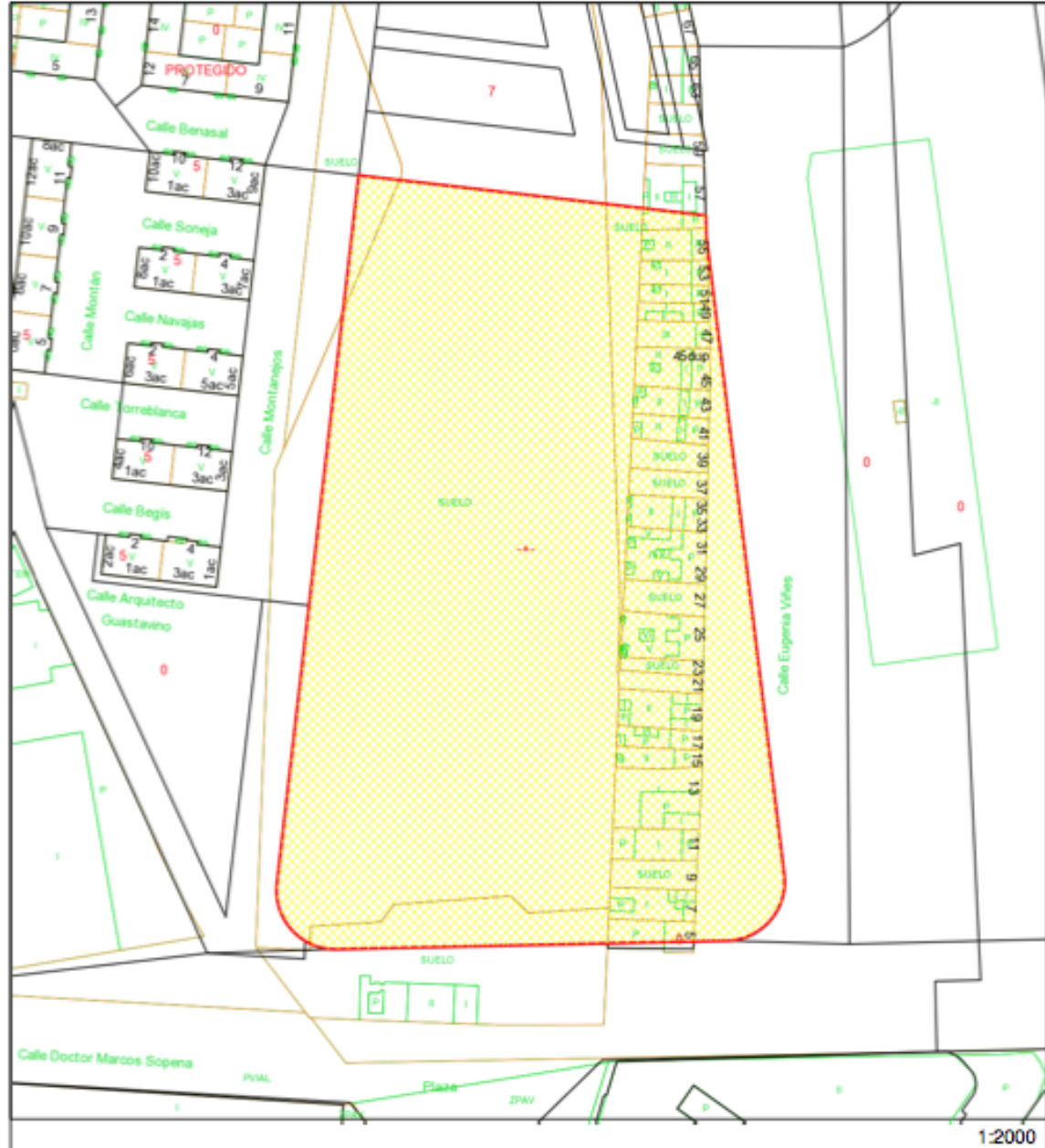
2-b. Información topográfica de la parcela



**INFORME DE CIRCUNSTANCIAS
URBANÍSTICAS**

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Àrea de Urbanisme, Vivienda y Calidad Urbana
Servicio de Planeamiento

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA



1:2000

PARTICIÓN URBANÍSTICA:

| Superficie gráfica (m²) | Número de partes | Subparcela | Superf. subparcela (m²) | Hoja(s) Serie C |
|-------------------------|------------------|------------|-------------------------|-----------------|
| 21,049.84 | 1 | 1 | 21,049.84 | 37, 43 |

INFORMACIÓN URBANÍSTICA:

DOCUMENTO URBANÍSTICO:
P.G.O.U. / C. Especial: BOE 14/01/1989 - DOGV 03/05/1993
Instrumento de Desarrollo: (RI1706) - XXX

CLASIFICACIÓN:
Clasificación del Suelo: (SU) Suelo Urbano
Sistema General: (PRD) Red Primaria Equipamiento Deportivo - Recreativo

CALIFICACIÓN:
Calificación Urbanística: (PRD) Red Primaria Equipamiento Deportivo - Recreativo - Jardín

USOS:
Uso Global o Dominante: (DepDel) Deportivo - Espacio libre
Usos Permitidos y Prohibidos: Art. 11.3 y 12 Ord. PRI
Elementos Protegidos:

CONDICIONES DE PARCELA:
Sup. Min (m²): 0.00
Fach. Min (m): 0.00
Rectángulo Inscrito (m):
Ángulo Lindes (g. sesa): 0
Ocupación:

CONDICIONES DE VOLUMEN:
Número Plantas: ++
Altura Cornisa (m):
Altura Planta Baja (m):
Altura cornisa máxima:
Entrepantas: Semisótano: Sótano: Coef. Edificabilidad Neta (m²/m²s):
Áticos: Desvanes: Pasajes:

CUERPOS Y ELEMENTOS SALIENTES:
APARCAMIENTOS:
OBSERVACIONES:
50% Equipamiento Deportivo-Recreativo (PRD) 50% Jardín (P.JL). Los parámetros de ordenación de las instalaciones deportivas serán fijados en el correspondiente proyecto de obra.

Fecha Emisión
15 de octubre de 2014

Página
1/1

Esta información, sólo válida para la parcela requerida, es copia fiel de la Base de Datos Cartográfica Municipal, en la fecha de su emisión, y no tiene carácter vinculante para la Administración, salvo que fuese debidamente certificada.

2-c. Información cartográfica de la parcela

Anejo 3.2:

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA





ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 0.- Antecedentes..... | 40 |
| 1.- Introducción..... | 40 |
| 2.- Campaña de reconocimientos..... | 40 |
| 2.1.- Trabajos de Campo | 41 |
| 2.1.1.- Sondeos rotativos | 41 |
| 2.1.2.- Penetraciones dinámicas..... | 41 |
| 2.2.- Ensayos de laboratorio | 42 |
| 3.- Descripción del subsuelo | 42 |
| 3.1.- Marco Geológico..... | 42 |
| 3.2.- Nivel Freático | 44 |
| 3.3.- Características Sísmicas | 44 |
| 3.4.- Agresividad al hormigón | 44 |
| 4.- Caracterización geotécnica | 44 |
| 4.1.- Niveles del terreno..... | 44 |
| 4.2.- Parámetros de cálculo | 46 |

0.- Antecedentes

El siguiente anejo NO ha sido elaborado por los alumnos que realizan el proyecto, sino que en base a un estudio geológico llevado a cabo por la empresa M.Sc in Geotechnical Engineering, se ha desarrollado ampliándolo cuando parecía conveniente. Se ha usado este estudio con el fin de no inventar los datos de partida para resolver la cimentación, optando por utilizar los datos de sondeos hechos en la zona de actuación. A partir de este anejo, se obtienen numerosas características del suelo que permiten resolver la comprobación de hundimiento, asiento, vuelco, deslizamiento y sismo.

1.- Introducción

El objeto de este anejo consiste en la identificación de los materiales existentes en la zona del proyecto y sus características, estudiando los condicionantes geológicos y geotécnicos a tener en cuenta en el diseño y dimensionamiento del hipermercado. Para ello, nos basamos en las campañas llevadas a cabo en un proyecto ya ejecutado en las inmediaciones de la parcela. En primer lugar, el Hotel Balneario Las Arenas, cuyo recinto dista, desde sus puntos más próximos, menos de 100 metros hacia el este del estudiado. Se encuentra entre las calles Eugenia Viñes 22 y el Paseo Marítimo.

El procedimiento a seguir consistirá en analizar en primer lugar los datos de los sondeos y perforaciones para después extrapolarlos con precaución a nuestro caso particular.

2.- Campaña de reconocimientos

A continuación se describen las diferentes técnicas empleadas para la caracterización del terreno en la parcela del Balneario antes mencionado.

2.1.- Trabajos de Campo

2.1.1.- Sondeos rotativos

Se efectuaron dos sondeos rotativos con extracción contigua de testigo con una profundidad de perforación de 15,6 metros cada uno de ellos. Para ello, se empleó una sonda sobre oruga de tipo TP-50d. La perforación se realizó mediante batería y corona de widia de 106 milímetros de diámetro. Aunque los dos sondeos se realizaron en seco, fue necesaria la utilización de una camisa metálica de 113 milímetros de diámetro para revestir las paredes, al no mantenerse éstas estables por sí mismas durante el avance.

Debido al carácter granular de los terrenos, no fue posible extraer ninguna muestra inalterada.

De manera simultánea al avance de la perforación se llevaron a cabo catorce Ensayos in situ de Penetración Estándar (SPT) con toma de muestra para su posterior análisis en laboratorio. Se realizaron mediante la hinca del tomamuestras normalizado, determinando el número de golpes necesario (N30) para avanzar 30 centímetros. La maza empleada para la hinca era de 63,5 kilogramos, lanzados desde una altura de 75 centímetros.

| SONDEO | COTA | TIPO |
|--------|---------------|------|
| S-1 | 2,00 – 2,60 | SPT |
| | 4,00 – 4,60 | SPT |
| | 6,00 – 6,60 | SPT |
| | 8,00 – 8,60 | SPT |
| | 10,00 – 10,60 | SPT |
| | 12,00 – 12,60 | SPT |
| | 15,00 – 15,60 | SPT |
| S-2 | 2,00 – 2,60 | SPT |
| | 4,00 – 4,60 | SPT |
| | 6,00 – 6,60 | SPT |
| | 8,00 – 8,60 | SPT |
| | 10,00 – 10,60 | SPT |
| | 12,00 – 12,60 | SPT |
| | 15,00 – 15,60 | SPT |

Tabla 2.1-I. Ensayos SPT

En la siguiente imagen se refleja, desde una vista por satélite de la zona, el lugar de ejecución de los dos sondeos. En la parcela situada al oeste de la calle Eugenia Viñes (a la izquierda de

los sondeos en la imagen) se va a realizar la actuación del hipermercado cuyas cimentaciones se estudian en el siguiente anejo.



Tabla 2.1-II. Ubicación de los sondeos realizados

2.1.2.- Penetraciones dinámicas

Como complemento a los sondeos fueron ejecutadas cinco penetraciones dinámicas del tipo DPSH. Cada una de ellas alcanzó finalmente una profundidad de 15,2 metros. El sistema empleado para la perforación, consistió en la hinca en el terreno de una puntaza cónica de 50 milímetros de diámetro en su base, empujado al igual que en el caso anterior por una masa de 63,5 kilogramos desde 75 centímetros de altura. En el gráfico siguiente, se plasman los

diferentes valores del número de golpes (N20) necesario para la hincada de 20 centímetros en función de la profundidad y para las diferentes perforaciones.

En ninguna de las perforaciones efectuadas se produjo rechazo, es decir, un número de golpes superior a 110 para conseguir 20 centímetros de avance.

El resultado obtenido por las penetraciones dinámicas fue:

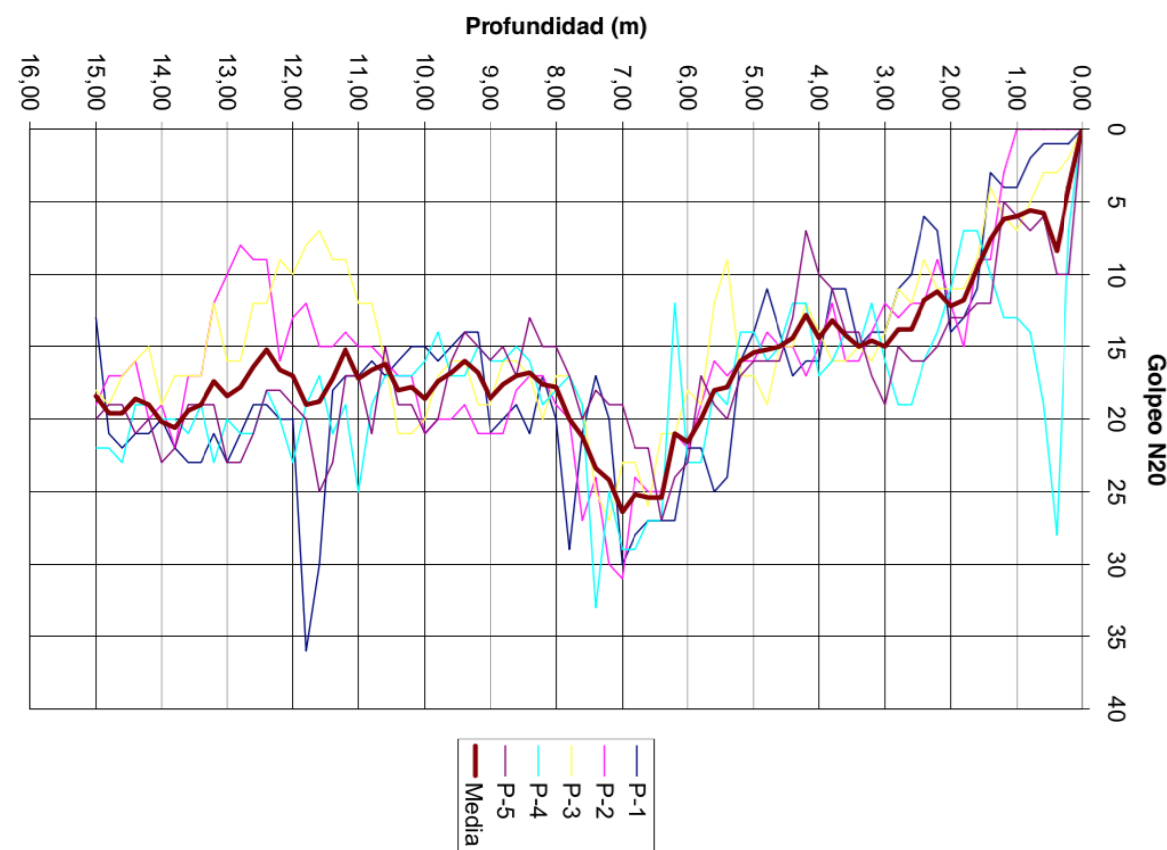


Tabla 2.1-III. Resultados de las penetraciones dinámicas

2.2.- Ensayos de laboratorio

| SONDEO | TIPO MUESTRA | COTA | IDENTIFICACIÓN | | | | RESISTENCIA Y COMPRESIBILIDAD | | QUÍMICOS | |
|--------|--------------|-------|----------------|-------------|------|-------|-------------------------------|---------------|-----------------|-------|
| | | | Granul. | Límites Att | Hum. | Dens. | R.C.S. | CORTE DIRECTO | SO ₃ | M.org |
| S-1 | AGUA | 2,00 | | | | | | | ✓ | |
| | SPT | 2,00 | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | |
| | SPT | 8,00 | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | SPT | 10,00 | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | SPT | 12,00 | ✓ | ✓ | | | | | | |
| S-2 | SPT | 2,00 | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | |
| | SPT | 8,00 | ✓ | ✓ | | | | | | |
| | SPT | 15,00 | ✓ | ✓ | | | | | | |

Tabla 2.2-I. Resultados de los ensayos de laboratorio

Las muestras obtenidas de los dos sondeos fueron sometidas posteriormente a ensayos en el laboratorio. Se estudió en estas pruebas la granulometría de las muestras, los límites de Atterberg y el contenido en trióxido de azufre (SO₃).

3.-

3.1.- Marco Geológico

El área de estudio se localiza en la localidad de Valencia. Esta ciudad se encuentra edificada sobre un sustrato de materiales cuaternarios de tipo continental o de génesis mixtas marino-continental, que se presentan como una llanura pre litoral ocupada en parte por sedimentación por decantación asociada a la Albufera y por gravas procedentes de las avenidas del Turia y limos de inundación de la desembocadura de este río, en las sucesivas etapas de retrogradación y progradación del sistema mar-río.

722, Valencia de la serie Magna del IGME a Escala 1:50.000.

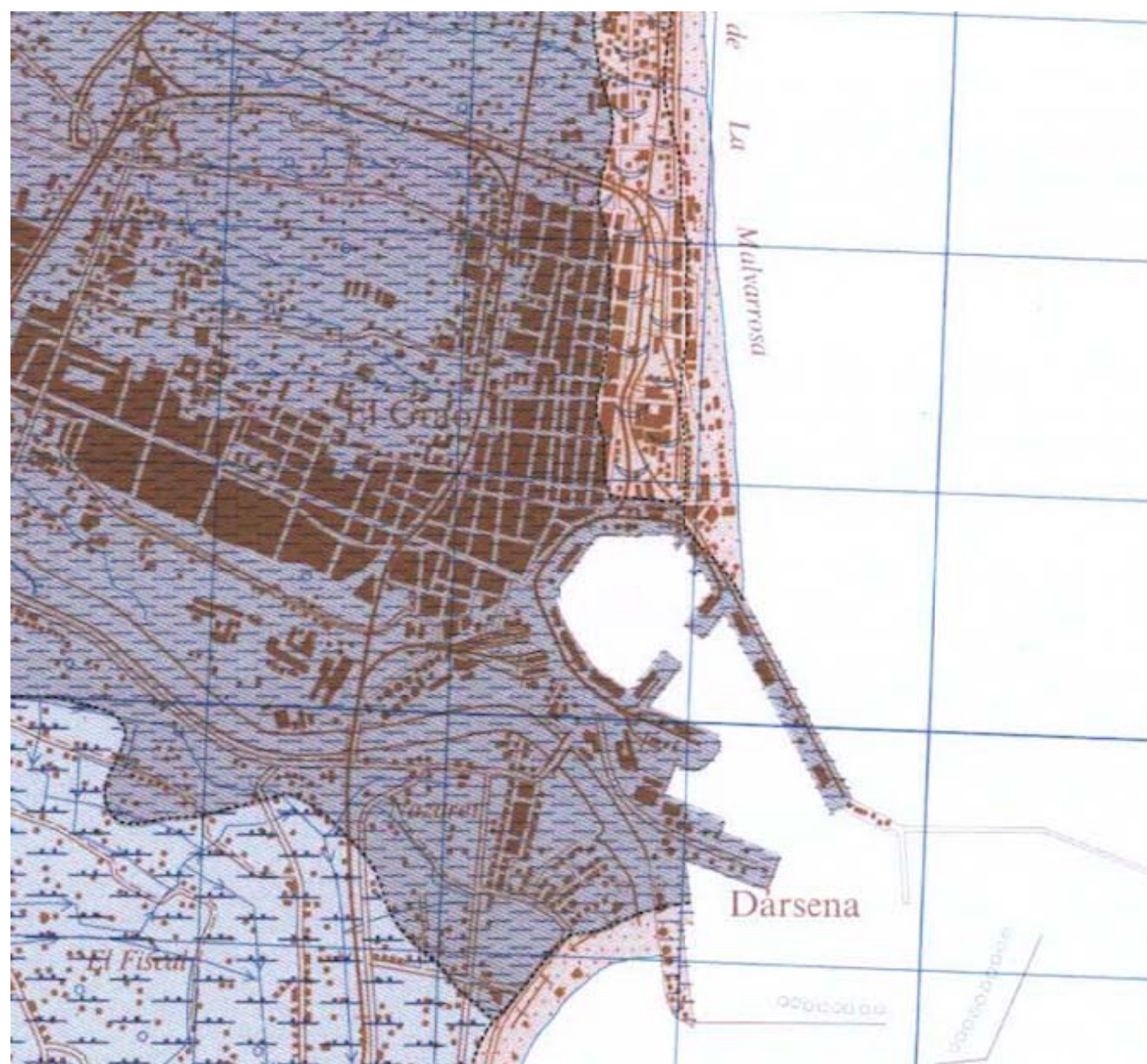


Imagen 3.1-a. Hoja geológica nº722. Fuente: IGME

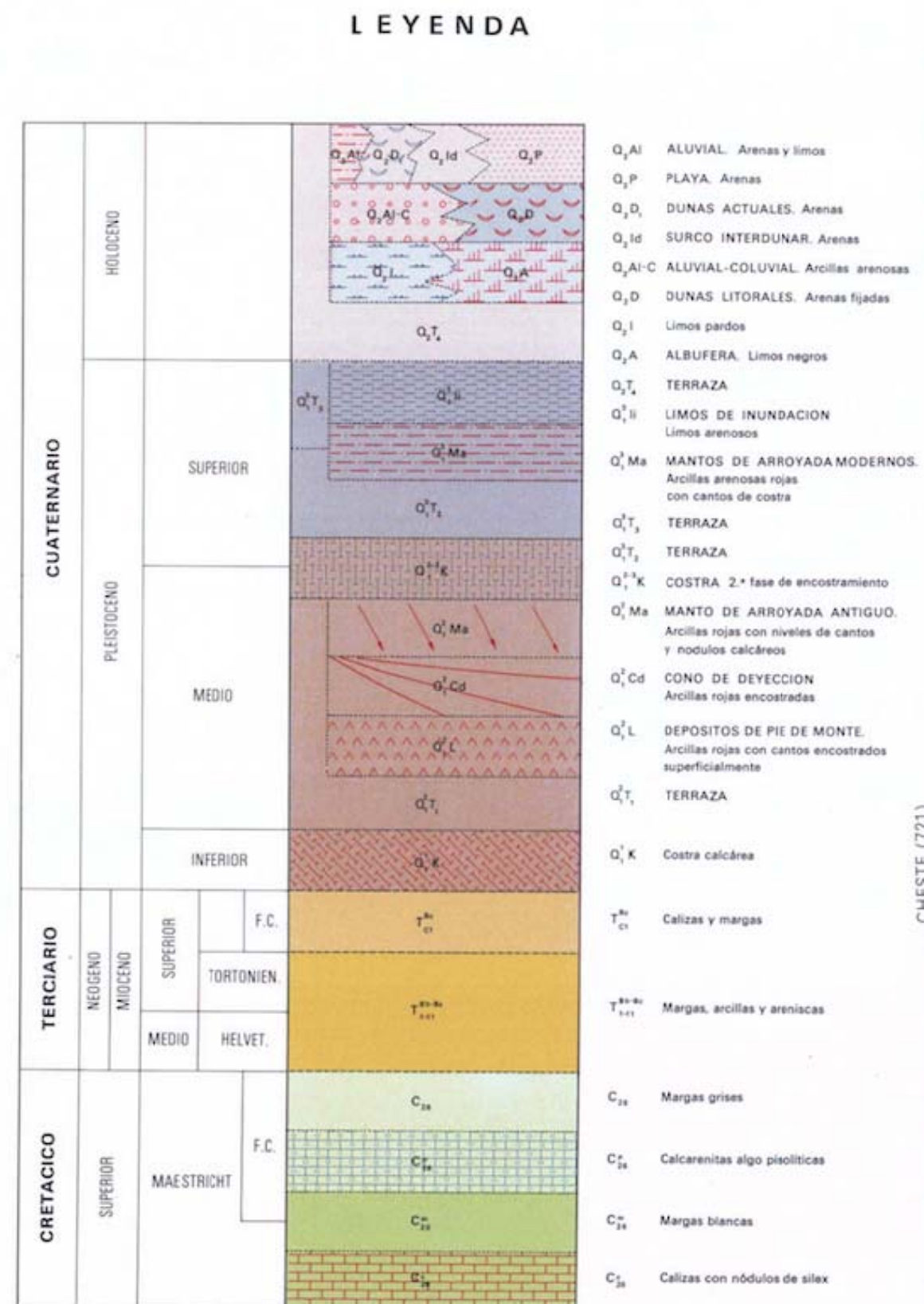
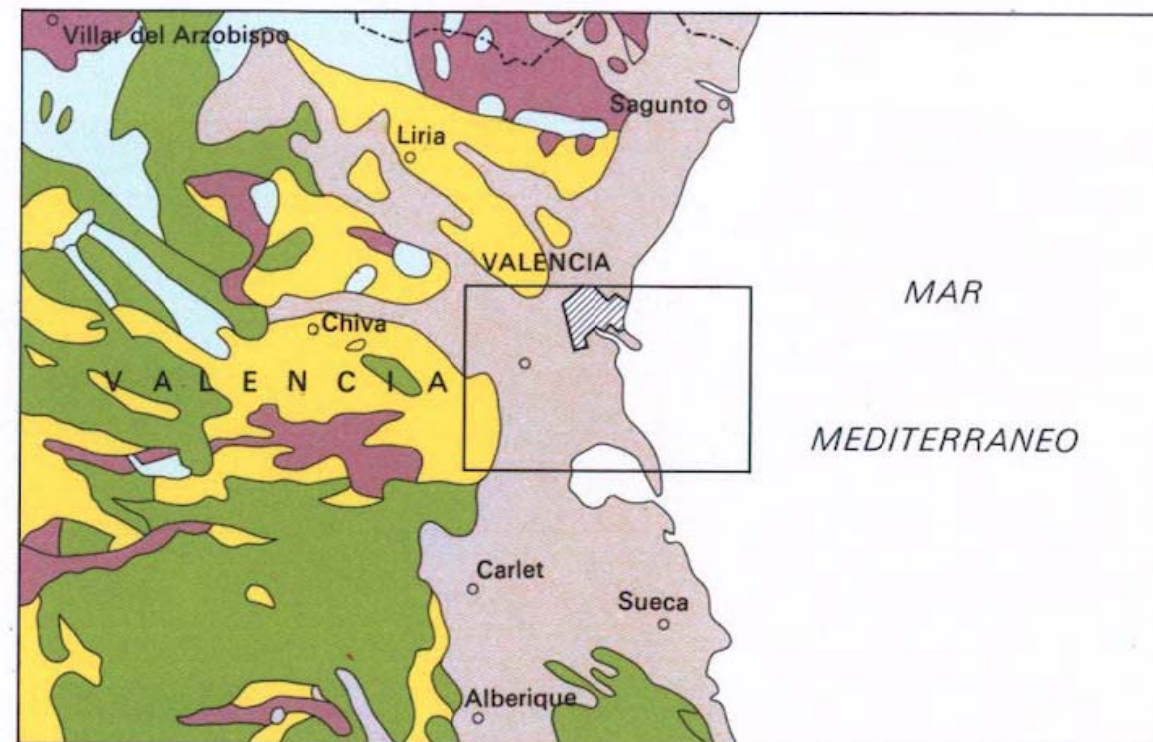


Imagen 3.1-b. Índice de la Imagen 3.1-a

ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1.000.000

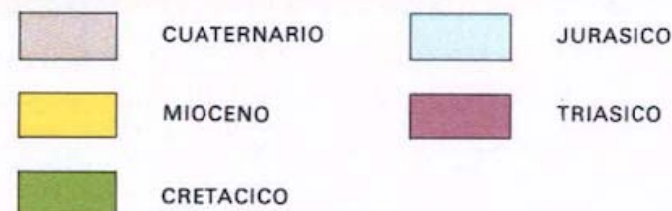


Imagen 3.1-c. Esquema regional. Fuente: IGME

3.2.- Nivel Freático

De acuerdo a los resultados de los sondeos, el nivel freático se encuentra 2 metros por debajo de la boca de los mismos, pudiendo fluctuar este valor estacionalmente. Se observa que esta cifra se aproxima a la cota sobre el nivel del mar del punto en el que se ejecutó el sondeo. Al estar la parcela en estudio muy próxima al mar, el principio de los vasos comunicantes nos hace pensar que esta coincidencia se producirá del mismo modo.

3.3.- Características Sísmicas

En este sentido, se ha seguido lo contemplado en el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre sobre construcción sismorresistente por el que se aprueba la Norma NCSR-02. De acuerdo con esta Norma, el edificio en estudio se clasifica dentro del grupo "De importancia normal", por poder ocasionarse con su de

0,06g según la mencionada Norma.

3.4.- Agresividad al hormigón

Habiéndose realizado un ensayo de contenido en sulfatos sobre una muestra de agua para estudiar la agresividad al hormigón, se ha obtenido como resultado 348 mg de SO₃/l. Para este valor la EHE establece que el ataque al hormigón es débil (Qa).

4.- Caracterización geotécnica

4.1.- Niveles del terreno

A partir de los diferentes estudios ya mencionados del Hotel las Arenas, y extrapolando los resultados de los mismos, se ha confeccionado el siguiente perfil geotécnico (las cotas están referidas a la boca de los sondeos):

Nivel 1. Rellenos y terreno vegetal.

Se trata de materiales arcillosos de color marrón con restos antrópicos y con algo de materia orgánica. En los sondeos efectuados, se encuentran a las siguientes profundidades:

| Sondeo | Profundidad (m) | Espesor(m) |
|--------|-----------------|------------|
| S-1 | 0,00 – 1,20 | 1,20 |
| S-2 | 0,00 – 1,30 | 1,30 |

Imagen 4.1-a. Sondeos Nivel 1

Nivel 2. Arenas grises.

Se trata de un nivel de arenas grises medias situado inmediatamente debajo del anterior. En el Sondeo 1 se observa que en la zona próxima al techo de este estrato las arenas tienen un color marrón. Los ensayos SPT indican que presenta una compacidad media con un N30 alrededor de 13. A partir del número de golpes N20 de las penetraciones dinámicas, parecen distinguirse dos subniveles. El más superficial iría desde una profundidad de 1,30 hasta 5 metros y el golpeo medio N20 estaría alrededor de 13. El segundo subnivel se encontraría entre los 5 y 7,20 metros y el valor del golpeo iría aumentando teniendo su media en 20. Las profundidades de los dos sondeos ejecutados para este nivel son las que se muestran en la siguiente tabla:

| Sondeo | Profundidad (m) | Espesor(m) |
|--------|-----------------|------------|
| S-1 | 1,20 – 7,20 | 6,00 |
| S-2 | 1,30 – 7,20 | 5,90 |

Imagen 4.1-b. Sondeos nivel 2

A partir de una muestra alterada extraída de este nivel y ensayada en el laboratorio, se obtuvieron los siguientes parámetros:

% finos (pasa tamiz 0,08 UNE) < 15%

Limites de Atterberg

Límite Líquido = -

Límite Plástico = -

Índice de Plasticidad = -

Clasificación de Casagrande: SP, SP-SM

Sulfatos

%SO₃ = 0,07%

Se concluye que se trata de una arena mal graduada, pudiendo aparecer localmente una pequeña proporción de limos.

Nivel 3. Arenas marrones.

Este nivel se encuentra debajo del anterior y alcanza hasta la finalización del sondeo. Se compone de arenas medias-finas que se encuentran a las siguientes profundidades:

| Sondeo | Profundidad (m) | Espesor(m) |
|--------|-----------------|------------|
| S-1 | 7,20 – 15,60 | 8,40 |
| S-2 | 7,20 – 15,60 | 8,40 |

Imagen 4.1-c. Sondeos nivel 3

Del laboratorio, se obtuvo:

% finos (pasa tamiz 0,08 UNE) < 20%

Limites de Atterberg

Límite Líquido = -

Límite Plástico = -

Índice de Plasticidad = NP

Clasificación de Casagrande: SM

Contenido en materia orgánica: 0,27%

De las penetraciones y los ensayos SPT se deduce que en este nivel se distinguen dos subniveles en cuanto a compacidad. Desde el techo del estrato hasta la profundidad de 12 metros, la compacidad encontrada es media y, a partir de ésta y hasta el muro, la compacidad es suelta, obteniéndose valores de N30 en torno a 7. En cuanto a las penetraciones dinámicas, el golpeo medio es N20 = 16, aunque se obtienen valores cercanos a 8 en la parte más profunda.

De estos datos se concluye que se trata de arenas limosas.

4.2.- Parámetros de cálculo

Nivel 0

- » Densidad aparente: 2,0 t/m³
- » Densidad seca: 1,8 t/m³
- » c' : 0 kg/m³
- » φ' : 27°

Nivel 1

- » Densidad aparente: 2,1 t/m³
- » Densidad seca: 1,8 t/m³
- » c' : 0 kg/m³
- » φ' : 31°

Nivel 2

- » Densidad aparente: 2,1 t/m³
- » Densidad seca: 1,8 t/m³
- » c' : 0 kg/m³
- » φ' : 30°

Anejo nº 3.3:

Climatología e hidrología





ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.- Introducción..... | 50 |
| 2.- Estudio de climatología | 50 |
| 2.1.- Características principales del clima en valencia..... | 51 |
| 2.2.- Vientos | 53 |
| 3.- Días aprovechables para la ejecución de las obras..... | 53 |
| 4.- Condiciones climáticas límite | 53 |
| 5.- Hidrología..... | 53 |
| 5.1.- Contexto local..... | 53 |
| 5.2.- Selección del método de cálculo y del período de retorno método racional calibrado para el cálculo de aguas pluviales | 53 |
| 5.3.- Tiempo de concentración | 54 |
| 5.4.- Determinación de la máxima precipitación diaria..... | 55 |

1.- Introducción

A continuación se va a analizar la climatología e hidrología de la ciudad de Valencia, ya que es un factor a tener en cuenta a la hora de proyectar y construir. Va a influir tanto en el diseño como en la funcionalidad del hipermercado.

En el estudio de la hidrología se tomará como base la “Normativa para obras de saneamiento de la ciudad de Valencia año 2004”, editada por el Ayuntamiento de Valencia, de modo que se puedan establecer las bases de diseño de las redes de recogida de aguas pluviales.

2.- Estudio de climatología

El clima de Valencia es el Mediterráneo. Se trata de un clima suave y húmedo, con una temperatura media anual de 18 grados centígrados. Valencia posee un clima sin temperaturas extremas. Éstas oscilan entre los 11 grados de media del mes de enero a los 26 del mes de julio.

Los meses más lluviosos son octubre y noviembre, los más fríos enero y febrero y los más calurosos julio y agosto. Valencia cuenta con más de 300 días de sol al año.

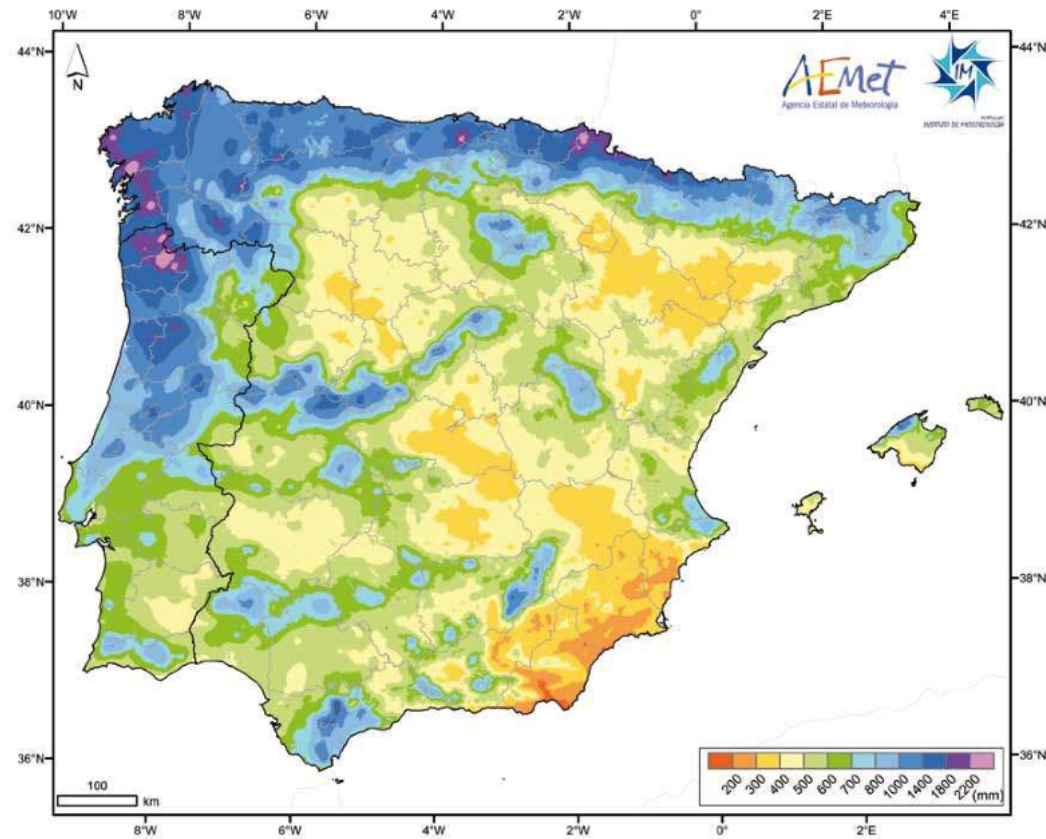


Imagen 2-a Precipitación media anual en España (AEMET)

2.1.- Características principales del clima en valencia

Los datos climáticos medios de Valencia son los siguientes:

- » Temperatura media en verano: 17.9°C
- » Promedio de lluvia anual: 454 mm

En el siguiente gráfico se muestra la cantidad de luz solar a lo largo del año:

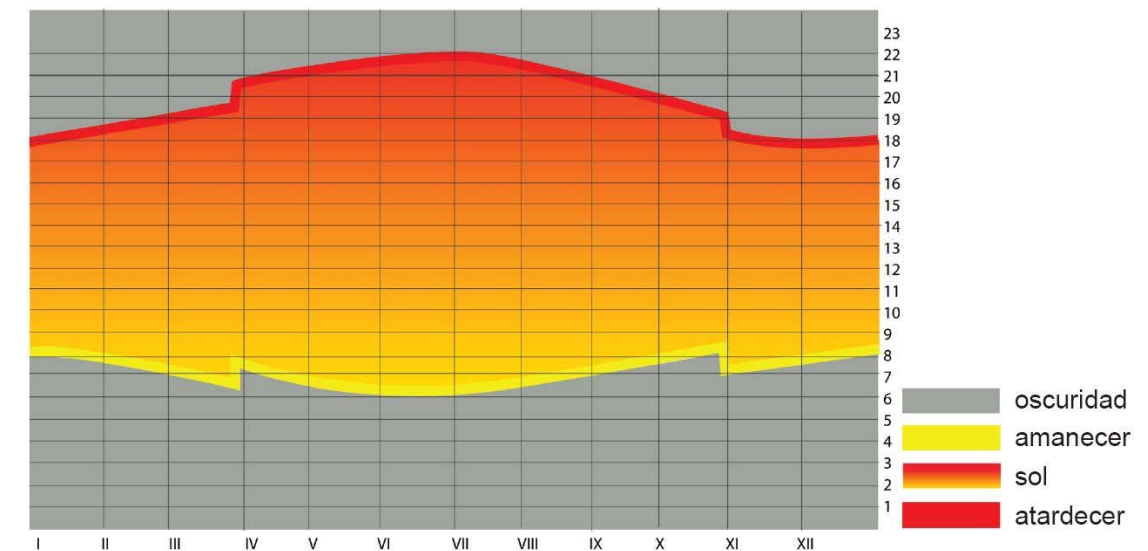


Imagen 2.1-a Cantidad de luz solar a lo largo del año

En la Comunidad Valenciana se establecen 8 zonas climáticas según el "Atlas climático de la Comunidad Valenciana" (A.J. Pérez Cueva),

La ciudad de Valencia se puede subclasificar en la Zona A: Clima de la llanura litoral septentrional, tal y como se releja en la siguiente imagen.

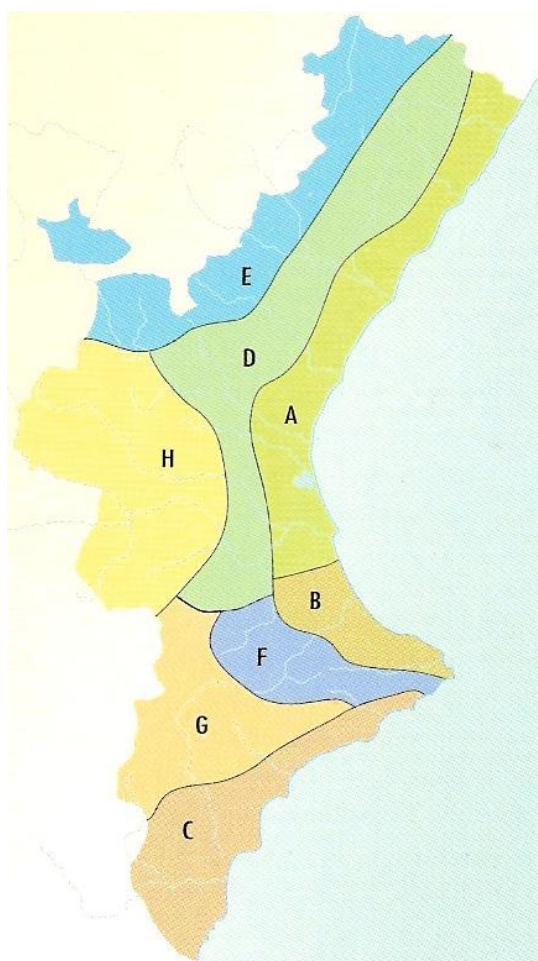


Imagen 2.1-b Mapa de la Comunidad Valenciana por zonas climáticas

A continuación se presenta una tabla con los registros climáticos de la estación meteorológica de Valencia (AEMET - Viveros), valores medios mensuales entre los años 2000 y 2010.

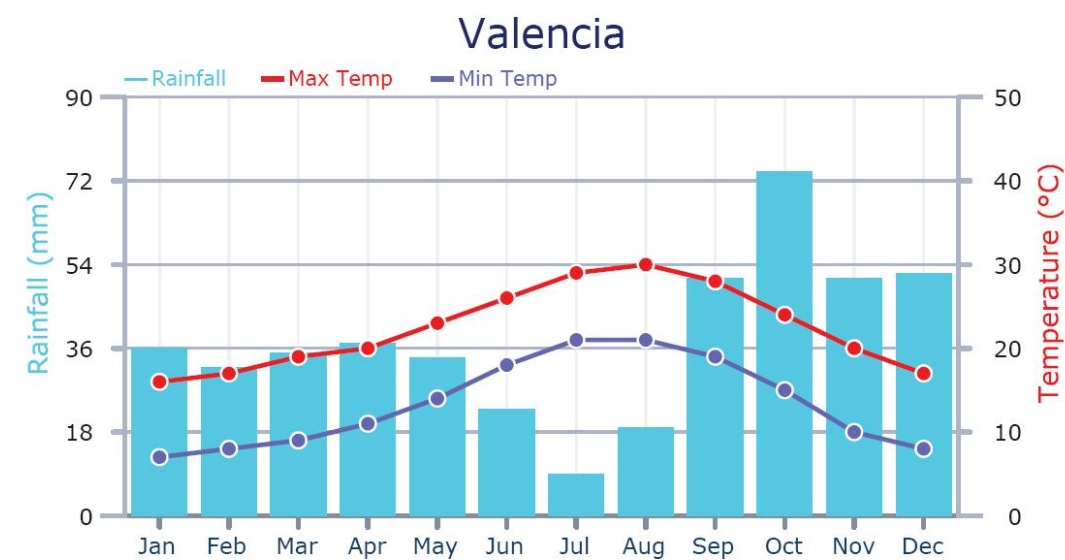


Imagen 2.1-c. Hidrograma de Valencia

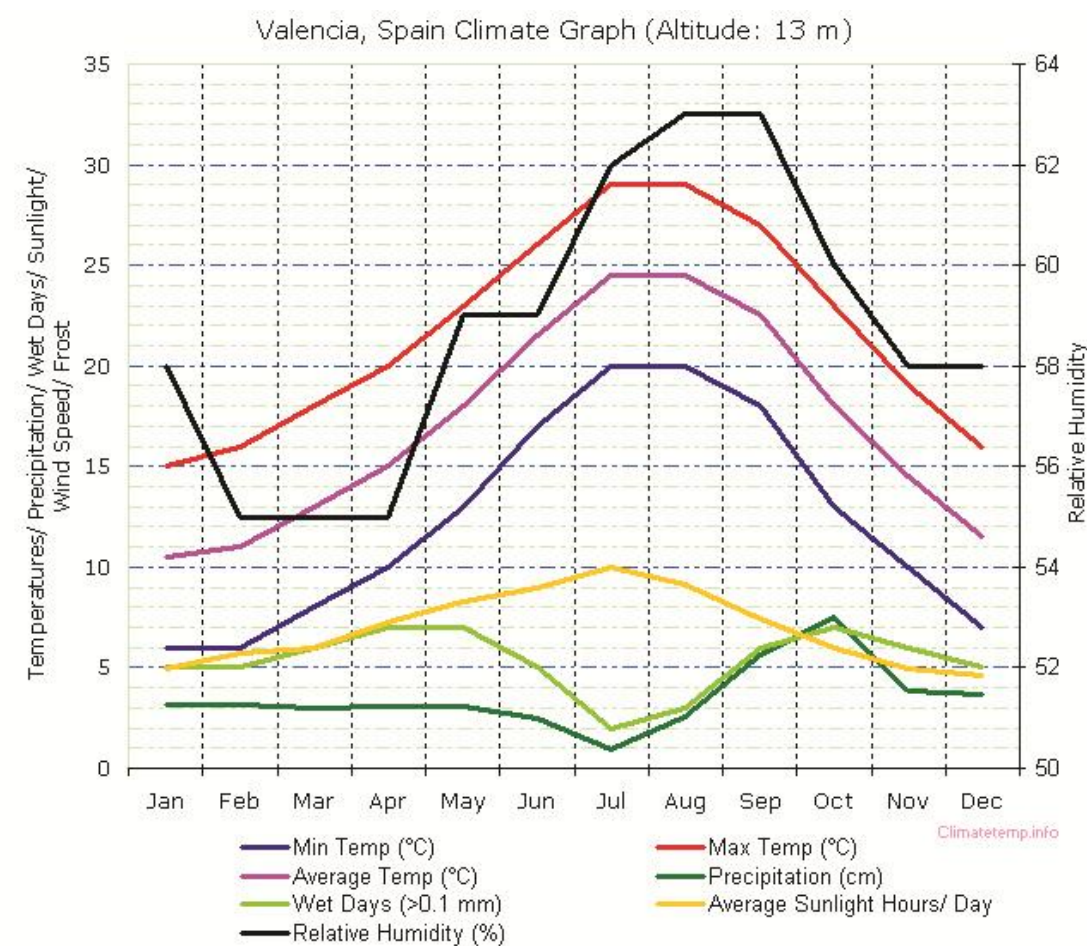


Imagen 2.1-d. Clima de Valencia

2.2.- Vientos

Se puede decir que los vientos dominantes en la ciudad de Valencia son vientos del N,NW,W,SW (Tramuntana, Mestral, Ponent, Xaloc). Son vientos siempre secos y templados pues proceden del interior de la península y suelen venir recalentados debido al efecto föhn.

También predominan los vientos del S, SE, E, NE (Migjorn, Xiroco, Llevant, Gregal). Son vientos que tienen parte de recorrido sobre el mar, por lo que aportan nubosidad y precipitaciones.

Igualmente, por la cercanía de Valencia al mar Mediterráneo destaca un régimen de brisa diurna entre mar y tierra (embat) y la brisa nocturna entre tierra y mar (terral).

3.- Días aprovechables para la ejecución de las obras

Las bondades del clima en Valencia hace aprovechable prácticamente la totalidad del año. La ausencia de heladas hace que cualquier tipo de trabajo pueda desarrollarse a lo largo del año sin dificultad, únicamente pueden reseñarse, para los días de más calor del año, entre julio y agosto, la necesidad de disponer de ciertas precauciones cuando se efectúen trabajos de hormigonado, debido a la rápida evaporación y fraguado.

4.- Condiciones climáticas límite

Se entiende como temperatura límite del ambiente para la ejecución de los riegos, tratamientos superficiales o por penetración y mezclas bituminosas, aquella que se acepta normalmente como límite, por debajo de la cual no pueden ponerse en obra dichas unidades.

La temperatura límite de puesta en obra para la ejecución de riegos y tratamientos superficiales o por penetración y para mezclas bituminosas, se considera un límite de 5 oC. Para la manipulación de materiales naturales húmedos se considera un límite inferior de 0 oC y superior de 35 oC.

En cuanto a lluvias, se considerará que una lluvia por encima de 10 mm/día generará una

paralización de muchas tareas, especialmente las que se realicen a la intemperie, salvo que se tomen medidas especiales.

5.- Hidrología

La Comunidad Valenciana presenta un sistema hidrográfico de tipo mediterráneo, cuya característica esencial es la acusada irregularidad. La escorrentía superficial es reducida como consecuencia de la elevada permeabilidad de los materiales carbonatados que conforman la mayor parte del territorio, de tal modo que un alto porcentaje de la lluvia útil se infiltra en los acuíferos. Ocasionalmente se producen crecidas muy violentas, favorecidas por la deforestación de las cuencas, que generalmente provocan efectos catastróficos humanos y económicos de gran envergadura.

5.1.- Contexto local

La zona donde se va a implantar el Parque Central de Valencia es un terreno prácticamente llano, con una altitud aproximada de 2 metros sobre el nivel del mar.

Se estudiarán aquellos aspectos relacionados con el régimen de precipitaciones para obtener la hipótesis de diseño adecuada ya que del estudio del clima desarrollado anteriormente se entiende como una de las características fundamentales, por el tipo de lluvia torrencial de Valencia, asociado normalmente al fenómeno de la “gota fría”.

5.2.- Selección del método de cálculo y del período de retorno método racional calibrado para el cálculo de aguas pluviales

Para el cálculo de los volúmenes de aguas pluviales y su uso posterior en el dimensionado de las redes de evacuación, dado que se trata de una pequeña cuenca urbana, se tomará como método de cálculo el “Método Racional Calibrado” (MRC), basado en el Método Racional pero adaptado a las características hidrológicas específicas de la ciudad de Valencia.

Las principales hipótesis de este método son:

- » La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo.
- » La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- » Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- » El Método Racional no considera la posible laminación del hidrograma producida en la cuenca vertiente y durante la propagación a lo largo de la red, ya que se asume que se compensa aproximadamente con la no-existencia de picos en la precipitación. El MRC introduce un nuevo coeficiente de propagación que mejora los resultados obtenidos y permite el uso del método hasta tiempos de concentración de 40 minutos.
- » Con carácter general, cada tramo de colector se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al punto final del mismo.

5.3.- Tiempo de concentración

El tiempo de concentración, t_c , es el tiempo característico de respuesta de una cuenca. Se define como el tiempo transcurrido desde el cese de la lluvia neta (parte de la lluvia que genera la escorrentía) hasta el final del hidrograma observado.

Para el cálculo del tiempo de concentración es necesario conocer:

- » Delimitación de la cuenca vertiente al tramo de colector que se está calculando, teniendo en cuenta la situación futura de la misma. En zonas rurales la cuenca vertiente viene fijada por la topografía. Sin embargo, en zonas puramente urbanas la cuenca es determinada fundamentalmente por las conexiones de los imbornales de las calles y de las acometidas de los edificios. Es habitual considerar que una manzana edificada vierte a cada colector que la rodea proporcionalmente a la longitud de éste.
- » Sección, pendiente y rugosidad de cada tramo de colector aguas arriba del tramo estudiado.

- » Hipótesis de la sección, pendiente y rugosidad del colector en cuestión.

- » Longitud de cada tramo de colector.

- » Longitud desde el punto más alejado de la cuenca hasta el arranque del tramo en el que vierte, que se considerará como primer colector.

Con ello se propone emplear para el tiempo de concentración en minutos la siguiente expresión: $t_c = t_s + \alpha / 60 \cdot (\sum L_i / V_i)$

Siendo: n = Número de tramos de colector aguas arriba del punto de desagüe. L_i = Longitud de cada tramo de colector en metros.

V_i = Velocidad en cada tramo de colector en m/s, calculada con la hipótesis de flujo uniforme y con caudal de diseño en cada tramo.

t_s = Tiempo de recorrido en superficie, que toma el valor mayor de 360 segundos (para las características de la red de la Ciudad de Valencia) o L_0/V_0 .

L_0 = Longitud en metros desde el punto más alejado de la cuenca hasta el arranque del primer colector.

V_0 = Velocidad en superficie en m/s. Se puede aproximar por la mitad de la velocidad del primer colector.

α = Factor mayorante del tiempo de recorrido en la red, que tiene en cuenta el hecho que los colectores

Donde:

$$t_d < a \Rightarrow K_p = a / (a + b \cdot t_d) \quad t_d \geq a \Rightarrow K_p = 1 / (1 + b)$$

$$a = 28,3 - 13,1 \cdot C \quad b = -0,24 + 0,1 \cdot C$$

Por aplicación del MRC, el caudal de diseño de pluviales (Q), para periodos de retorno de 25 años, expresado en m³/s, se obtendrá de la siguiente expresión:

$$Q = \frac{K_p \cdot I \cdot (C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 + C_4 \cdot A_4)}{360}$$

Donde: A_i , es en Ha la superficie tipo i.

C_i , es el coeficiente de escorrentía de la superficie i. I , es la intensidad del chubasco de diseño en mm/h correspondiente a 25 años de periodo de retorno. K_p , es el coeficiente de propagación de la cuenca.

Dado el caudal de diseño obtenido con la expresión anterior, el cual supusiera una reducción de más del 5% respecto del caudal del tramo o tramos conectados aguas arriba, se adoptará como caudal de diseño el caudal del tramo aguas arriba o, en su caso, la suma de los caudales de los tramos conectados en su pozo de inicio. Con ello se evita un infradimensionamiento excesivo en el caso de una superposición de caudales punta no considerada por el Método Racional.

Dado el tamaño de las cuencas urbanas donde se desarrolla esta Proyecto y la existencia del coeficiente de propagación calibrado, no se considera ninguna reducción ni incremento del caudal punta por las hipótesis de uniformidad espacial y temporal de la precipitación.

El cálculo de las redes se realizará basándose en la NTE-IFA, teniendo en cuenta el número de viviendas de cálculo, el consumo diario y el caudal punto total.

Los caudales obtenidos al aplicar las dotaciones anteriormente señaladas proporcionan los valores medios de consumo diario.

En la siguiente figura se muestran las curvas IDF para la ciudad de Valencia. Las iniciales IDF significan: intensidad, duración y frecuencia, es la curva o expresión matemática que relaciona la intensidad media de los máximos aguaceros anuales en función de la duración considerada y su periodo de retorno.

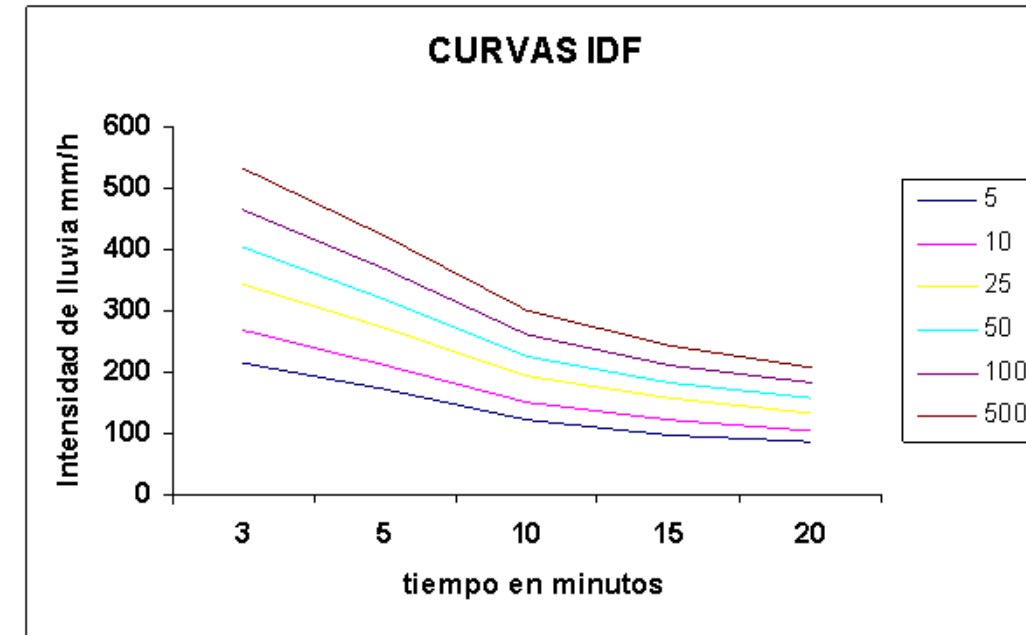


Imagen 5.3-1. Curvas IDF

5.4.- Determinación de la máxima precipitación diaria

El nivel de protección adoptado para las aguas pluviales es el correspondiente a un periodo de retorno de 25 años. La razón fundamental de este valor, que podría considerarse elevado para una red de drenaje urbano, es la especial característica de los chubascos extremos mediterráneos, con muy bajas intensidades para bajos periodos de retorno, pero muy altas para periodos de retorno medios y altos. Un diseño con un nivel de riesgo tradicional produciría demasiado frecuentemente graves insuficiencias en la red.

Con los datos de lluvia registrados en el pluviógrafo de Viveros desde 1951 hasta 1993, para el periodo de retorno de 25 años, la curva IDF a emplear en la Ciudad de Valencia es la siguiente:

$$I = 157,2 - 2,645 \cdot d + 0,02662 \cdot d^2 - 0,0001122 \cdot d^3 \text{ Donde:}$$

d = Duración de la lluvia en minutos.

I = Intensidad de la lluvia en mm/h.

Dada la expresión funcional empleada, sólo es recomendable su utilización para duraciones

entre 10 y 99 minutos. Si el tiempo de concentración fuese inferior a 10 minutos se adoptará como duración de la lluvia la de 10 minutos.

En caso contrario, la duración es la del tiempo de concentración. Para duración de 10 minutos el resultado es de 133 mm/h que es equivalente a 370 l/s/Ha.

Normalmente en una Ciudad como Valencia las cuencas de menos de 4 Ha de superficie dan lugar a tiempos de concentración inferiores a 10 minutos. Por lo tanto en estos casos y como una primera aproximación del lado de la seguridad, puede adoptarse directamente el valor de intensidad de lluvia correspondiente a una duración de 10 minutos.