

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- Antecedentes.

El T.M. de Roquetas de Mar, se encuentra en la zona denominado Poniente Almeriense, dentro de la Provincia de Almería.

Debido a su condición de municipio costero, y a la vez turístico, el crecimiento de la población, y por lo tanto de todos los servicios, es prácticamente imparable, quedándose por momentos, la infraestructura del municipio por debajo de las necesidades, además en el caso que nos ocupa se da la circunstancia de la carencia de una buena red separativa de recogida de pluviales.

La redacción del proyecto denominado ***“Red de pluviales y específicamente con solución Cámara de Tormentas en Paseo de los Baños y Otras T.M. Roquetas de Mar (Almería)”***, ha sido adjudicada a Fomintax, S.L. mediante concurso público, con anuncio en B.O.P.

Por lo que **Fomintax, S.L.** procede a la redacción del presente proyecto denominado ***“Red de pluviales y específicamente con solución Cámara de Tormentas en Paseo de los Baños y Otras T.M. Roquetas de Mar (Almería)”***.

1.2.- Objeto del Proyecto.

Las obras consistirán, en general en obra de saneamiento, para completar y mejorar la red de pluviales, haciéndola totalmente separativa:

Actuación zona 1 (zona Estadio Antonio Peroles).

Se proyecta la ejecución de una red de aguas pluviales, formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Rambla del Cementerio. Recogerá las aguas de la zona próxima al Estadio Antonio Peroles, cruzando en su camino hacia la Rambla del Cementerio el Camino de Dalías, y la Carretera la Mojonera, según planos.

Obras a ejecutar:

- Corte de pavimento.
- Excavación de zanja.
- En caso necesario entibación.
- Colocación de colector de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm (1.860 m)
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (1.280,5 m)
- Conexiones de imbornales corridos: PEAD corrugada SN4 Ø 250 mm (150 m).
- Relleno de zanja y protección de tubería con capa de hormigón HM-20 en aquellos puntos donde el colector se sitúe a menos de 0,40 m de la cota de del terreno.
- Reposición de pavimento aglomerado.

Se colocarán pozos de registro de hormigón en masa a lo largo del trazado a una distancia máxima de 50 m, con tapa de fundición dúctil D-400.

- Actuación zona 2 (Zona 200 viviendas):

Se ejecuta de una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4

Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Rambla Cañuelo. Recogerá las aguas de las calles Bartolo, Casablanca, Luis Buñuel y Avda. Blas Infante.

Obras a ejecutar:

- Corte de pavimento.
- Excavación de zanja.
- En caso necesario entibación.
- Colocación de colector de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm (900 m).
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (160 m).
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 250 mm (420 m).
- Relleno de zanja y protección de tubería con capa de hormigón HM-20 en aquellos puntos donde el colector se sitúe a menos de 0,40 m de la cota de del terreno.
- Reposición de pavimento aglomerado.

Se colocarán pozos de registro de hormigón en masa a lo largo del trazado a una distancia máxima de 50 m, con tapa de fundición dúctil D-400.

Actuación nº 3

- Zona Mercado Municipal.

Ejecución de una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta conectar con una tubería dotada de 1000 mm, existente que vierte a la Rambla, según planos.

Recogerá las aguas de las calle Picasso y Avda. de la Aduana. Avda. de Roquetas de Mar, y Crta. de Alicún.

Obras a ejecutar:

- Corte de pavimento.
- Excavación de zanja.
- Entibación en caso necesario.
- Colocación de colector de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm (723 m).
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (580 m).
- Conexiones de imbornales corridos: PEAD corrugada Ø 250 mm (240 m).
- Relleno de zanja y protección de tubería con capa de hormigón HM-20 en aquellos puntos donde el colector se sitúe a menos de 0,40 m de la cota de del terreno.
- Reposición de pavimento aglomerado.

Se colocarán pozos de registro de hormigón en masa a lo largo del trazado a una distancia máxima de 50 m, con tapa de fundición dúctil D-400.

- Zona Paseo de los Baños.

Se proyecta una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y Ø 1.200 mm, y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Cámara de Tormentas, siendo después impulsada hacia la Rambla del Cementerio mediante tubería de impulsión de PEAD de Ø800 y 6 atm, protegida mediante capa de hormigón HA-25, en su caso.

Recogerá las aguas de la Avda. de Roquetas de Mar y Juan de Bonachera, Paseo de los Baños, y las calles San Leopoldo, Manuel Machado,

del Puente, Rector Gustavo Villapalos, El Cid, Nicolás Navas, etc., y otras (según planos).

Obras a ejecutar:

a) Red de colectores:

- Corte de pavimento.
- Excavación de zanja.
- En caso necesario se entibará.
- Colocación de colector de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm (1.214 m) y PEAD Ø 1.200 mm (862,5 m).
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (1.685 m).
- Conexiones de imbornales corridos: PEAD corrugada SN4 Ø 250 mm (410 m).
- Colocación de tubería de impulsión de PEAD Ø 800 mm 6 atm
- Relleno de zanja y protección de tubería con hormigón HM-20 y HA-25 para tubería de impulsión cuanto la distancia a la cota del terreno sea menor de 0,40 m.
- Reposición de pavimento asfáltico.
- Estación de Impulsión (E.B.A.P.): formada por 4+1 bombas sumergibles.
- Centro de transformación.
- Caseta de mando / con grupo electrógeno.

Se colocarán pozos de registro de hormigón en masa a lo largo del trazado a una distancia máxima de 50 m, con tapa de fundición dúctil D-400.

b) Cámara de tormentas:

- Muro pantalla.
- Movimiento de tierras.
- Cimentación y estructuras.

- Acondicionamiento y urbanización en superficie. Obras complementarias.
 - Reposición de servicios afectados (telefonía, red de B.T., etc.).
 - Reposición del mobiliario urbano, compuesto por:
 - * Papeleras.
 - * Bancos.
 - * Pérgola.
 - * Kiosco.
 - * Parque infantil.
 - * Fuentes bebedero, etc.

1.3.- *Ámbito, contenido y metas básicas del proyecto.*

El presente proyecto recogerá todas las obras e instalaciones necesarias para la recogida de aguas pluviales de la zona del Paseo de los Baños, zona de 500 viviendas, zona próxima al mercado y zona próxima al estadio Antonio Peroles, tal y como se detalla en planos.

Se definirá un proyecto en cuanto a medición y valoración que permita la construcción con el mínimo de variaciones y alteraciones posibles.

Se dispondrán en todos los elementos que lo requieran, de las condiciones de Seguridad y Salud, y demás de conformidad con la Legislación Vigente.

1.4.- *Infraestructura existente.*

En la actualidad existe una mínima red separativa en la zona del Paseo de los Baños. Al tratarse de una zona endorreica, o lo que es lo mismo, sin salida al mar, durante episodios de lluvia de cierta intensidad se producen grandes inundaciones que afectan a la vida cotidiana y provocan daños económicos en el municipio.

En el resto de las actuaciones, no existe ningún tramo de red separativa.

2.- DATOS DE PARTIDA.

Para la redacción del presente proyecto ha sido necesario recoger un conjunto de datos que pueden englobarse en los siguientes apartados.

- Medio físico.
- Población.
- Aguas pluviales.

2.1.- Medio físico.

Situación geográfica.

Roquetas de Mar está situada en la costa, al extremo occidental del golfo de Almería, a unos 22 km de la capital. Se configura, en el Suroeste almeriense, como una franja litoral sobre una inmensa llanura, el Campo de Dalías, y se extiende desde la Torre de “Cerrillos” hasta el barranco del “Cañarete” en la antigua carretera de Málaga. Tiene una extensión de 52,81 km² y engloba las pedanías de Aguadulce, El Parador, La Gloria (Campillo del Moro), Las Marinas, Solanillo y Urbanización, El Puerto, Cortijos de Marín y Las Salinas.

Las zonas afectadas por el desarrollo de las obras se sitúan en el núcleo urbano de Roquetas de Mar (Figura 1):

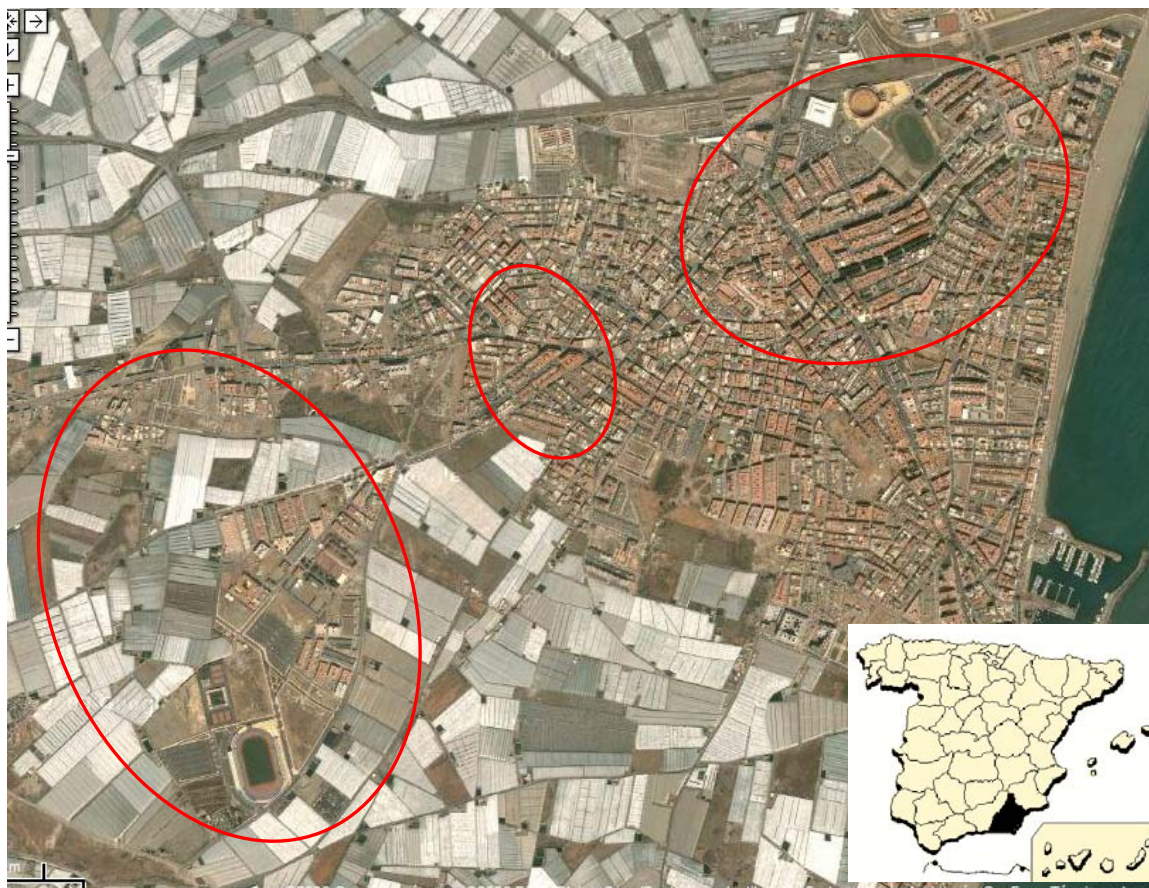


Figura 1: Localización de las obras

Fuente: Google map (www.google.es)

Clima.

La climatología de esta área participa de una serie de rasgos que la identifican dentro de la Región Climática del Sureste Peninsular, esto es, aridez bastante acentuada por la escasez de precipitaciones (alrededor de 300 mm), al mismo tiempo que una extrema irregularidad interanual (años que duplican los índices medios de precipitaciones frente a otros que no registran siquiera la mitad de estos índices) y elevada concentración estacional equinoccial (los meses de primavera y otoño equiparan más de 70% de la precipitación media anual), siendo ésta, en ocasiones, de concentración horaria, ya que en unas pocas horas de lluvia intensas son capaces de aportar más de la mitad del índice medio anual. Los días de lluvia oscilan entre 60 y 80 al año.

Por su situación geográfica, protegido de los vientos fríos del norte por la Sierra de Gádor, el clima de Roquetas de Mar es cálido y seco, con temperaturas suaves en invierno y calor en verano, escasas lluvias y mal

repartidas. Oscila entre los valores semiáridos y el árido, de acuerdo con el balance hidrológico.

En cuanto a la temperatura media anual, ésta se sitúa en los 15,8 °C, alcanzando los valores más elevados de la Península Ibérica. Asimismo, la amplitud térmica presenta valores moderados: 14,1 °C. El invierno es templado, oscilando entre 11 y 13 °C para el mes más frío (enero), y el verano es muy cálido, con medias de 25 °C en el mes más caluroso (agosto). Por ello, las heladas son escasas, entre 0 y 10 días, y poseen los mayores índices de insolación de toda España, después de la región del golfo de Cádiz, con más de 3.000 horas al año.

Los vientos de poniente son los más frecuentes, además de ser más temibles y dominantes, y sobre todo en invierno se convierten a menudo en temporal; son los del SW al W, que disminuyen de fuerza a medida que se internan hasta quedar en calma o ser sustituidos por las de tierra. Los vientos de Levante (vientos E y SE) son poco frecuentes en invierno, aunque también duros, y casi constantes en verano, si bien se internan poco, declinando al W, o al E el interior.

Geología.

Geológicamente, la llanura pliocuaternaria que se extiende al borde meridional de Sierra de Gádor-Campo de Dalías, y en cuyo extremo más oriental se sitúa el término municipal de Roquetas de Mar, se fue formando por los aluviones que tienen su origen en la erosión y derrames de la Sierra de Gádor. Así, durante el Triásico se depositaron, de manera muy desigual, calizas y dolomías en depósitos marinos, lo que originó la acumulación zonal de yesos y algunas concentraciones de fluorita y sulfuros.

En esta zona se pueden apreciar conos de deyección generados por los aportes de Rambla Honda o de las Hortichuelas, que se han formado en períodos de intensas y torrenciales precipitaciones como producto de la confluencia de la red fluvial ocasional con una llanura costera. La corriente de

los torrentes pierde velocidad al llegar al llano, depositando los materiales; la sucesión de niveles y depósitos provoca la colmatación de las áreas, extendiéndose en forma de abanico. Estos sedimentos recubren y enmascaran todos los depósitos anteriores llegando a alcanzar más de 150 m de potencia, en algunos lugares.

Desde Punta del Sabinal hasta Aguadulce se presenta una extensa plataforma costera en fase de emersión, que ha originado albuferas y marismas litorales, las cuales en algunos puntos se utilizan como salinas. Esta área de charcas y salinas, compuesta por depósitos limosos y fangosos, ocupan las zonas bajas, al SW de Roquetas, como: Salinas Viejas, Salinas de Cerrillos, excepto las Salinas de San Rafael situadas al Este. Tienen aguas salobres con una densidad máxima en verano, debido a la importancia de las evaporaciones, y unas mínimas en invierno después del período de lluvias.

Geomorfología.

En general, el tipo de relieve predominante en casi toda la zona es de lomas bajas y suaves, compuestas de calcarenitas y de los restos de antiguas playas fósiles. No obstante, se pueden diferenciar tres zonas, no bien individualizables. La primera la forman las llanuras aluviales de piedemonte, compuestas por los derrubios torrenciales de las cumbres y formadas por materiales sueltos como arcillas.

A continuación, en el sentido de la pendiente, aparecen los materiales pliocenos, cubiertos a medias por guijarros y gravas procedentes de la abrasión marina. Estos conglomerados se van estrechando en dirección Este hasta llegar a Roquetas, donde desaparecen. Finalmente, sobre esta antigua línea de costa se empotran las formaciones litorales de dunas fósiles.

La zona donde se circunscribe el proyecto está constituida por dos dominios con una morfología opuesta. Al norte se entiende un importante macizo montañoso, la Sierra de Gádor, que se levanta a modo de gran anfiteatro sobre una llanura costera, al Sur, denominada Campo de Dalías.

En concreto, el área de estudio tiene un relieve llano, con pendientes más o menos bajas, definido por las formas mas suaves del relieve, debido a que la zona se encuentra a nivel del mar o muy cercana al mismo.

Hidrología.

La caracterización hidrográfica de la zona, enclavada en la cuenca sur (sector oriental), viene conformada por las fuertes pendientes, la gran variedad geológica, la cubierta vegetal generalmente muy degradada y el régimen de precipitaciones torrencial que caracterizan el área; hace que la red hidrográfica sea, por lo tanto, irregular, con fuerte torrencialidad y un gran poder erosivo.

La red hidrográfica la forman una serie de ramblas y ramblizos de carácter endorreico que provienen de la Sierra de Gádor y se pierden en el centro del Campo de Dalías debido a la permeabilidad de los materiales que lo constituyen, sin llegar a alcanzar el mar.

Solamente la rambla de las Hortichuelas-Honda y la de San Antonio, en el borde oriental, hasta llegar el mar con unos aportes superficiales nulos, salvo contadas excepciones.

Hidrogeología.

La importancia de las aguas subterráneas en esta zona es enorme, y podemos decir sin temor a equivocarnos, que el gran desarrollo económico que ha experimentado esta región tanto agrícola como turísticamente, se debe al descubrimiento y aprovechamiento de los caudales de aguas subterráneas.

A muy grandes rasgos se puede resumir la hidrogeología de esta Hoja, de la siguiente forma:

- a) El acuífero principal (o más explotado) lo componen las calcarenitas pliocenas, que pueden apoyarse en los conglomerados o calcarenitas

miocenas del borde la Sierra de Gádor. Descansa sobre la serie margosa, también pliocena, cuya potencia pudo alcanzar más de 700 metros al Sur del Campo de Dalías, mientras desaparece prácticamente hacia el Norte.

- b) El otro acuífero importante son las dolomías alpujárrides, y su posible cobertera de calcarenitas del mioceno. Este acuífero es cortado al Norte de la línea Balanegra-El Tomillar por muchos sondeos particulares o del antiguo IRYDA. En la mayor parte de los casos queda independizado por las margas del acuífero anterior.

Medio Biótico

1.- Flora y vegetación.

La vegetación potencial del territorio se corresponde con la **Serie Termomediterránea Alpujarreño–Almeriense semiárida del arto (*Maytenus europaeus*) *Rhamno angustifolii* – *Mayteneto europaei sigmetum*.**

La serie se sitúa dentro de los lentiscales y espinales murciano–almerienses. Esta presenta todo el ombroclima semiárido, cuando no árido, como ocurre en ciertas áreas costeras. Su situación en sombra de lluvias, tanto respecto a las perturbaciones de levante como a las de poniente, confiere también al territorio una gran originalidad e independencia respecto a los adyacentes.

La mayor o menor continentalidad, que se puede expresar por un mayor o menor frío invernal o calor estival, parece ser el factor que rige en primer término la distribución de las series de vegetación termomediterráneas murciano – almerienses. En la serie alpujarreño – almeriense del arto no llegan a producirse heladas.

La mejor distinción de la serie *Rhamno* – *Mayteneto sigmetum* es su carácter occidental, ya que se aprecia con toda claridad la influencia

termomediterránea bética.

El arbusto dominante en esta serie es *Maytenus europaeus*. Su matorral denso se encuentra compuesto de especies como: *Maytenus europaeus*, *Rhamnus angustifolius*, *Aristolochia baetica* y *Asparagus albus*; en el matorral degradado se pueden destacar especies como *Genista umbellata*, *G. spartiodies*, *Odontites purpurea* y *Coridothymus capitatus*. Por último, las especies principales que componen los pastizales son *Brachypodium ramosum*, *Hyparrhenia pubescens* y *Stipa capensis*.

La vegetación actual del área de estudio (áreas urbanas, viviendas dispersas y zonas ajardinadas) está compuesta por especies ornamentales de de escaso valor ecológico..

En general, se trata de zonas de escaso valor ecológico por la ausencia casi total de especies vegetales (o las existentes son de carácter ornamental) y por la gran superficie ocupada por las edificaciones.

2.- Fauna.

El componente faunístico presente en todo el área de estudio se caracteriza por la adaptación a los medios semiáridos y antropizados con predominancia de especies típicas Mediterráneas.

Las obras proyectadas se ubican en el núcleo urbano de Roquetas de Mar, por lo que, dadas las características de la obra, el componente faunístico no se verá afectado de forma significativa por el desarrollo de las mismas.

Medio Perceptual.

La zona de actuación, es una zona puramente urbana, definida por edificaciones, con viales asfaltados, para acceso a la edificación próxima.

La imagen global es de un espacio abierto y muy humanizado donde destacamos la edificación, tanto de uso público como de uso privado.

Medio Socioeconómico.

El municipio de Roquetas de Mar ha presentado desde los años ochenta una dinámica de crecimiento global, que ha permitido que en el año 2007 se alcancen los 77.498 habitantes. El rápido crecimiento que la población ha experimentado en las últimas décadas ha sido posible gracias a una fuerte inmigración, que ha supuesto que este municipio se encuentre entre los más dinámicos de la provincia de Almería, e incluso de toda Andalucía.

Tabla: Evolución Demográfica

Evolución demográfica				
2003	2004	2005	2006	2007
59.207	66.584	70.511	72.858	77.498

Fuente: INE

El origen de la inmigración ha cambiado recientemente incrementándose la población con origen norte y centro africano, así como de Europa del Este, en detrimento de las procedencias provinciales e interprovinciales españolas. Esta nueva mano de obra, de naturaleza sociocultural muy diferente, atraída por unas indudables expectativas de mejora de nivel de vida, se ha instalado en evidentes condiciones de marginalidad, suponiendo la aparición de los primeros conflictos de adaptación entre ambas comunidades.

Caracterización económica:

Roquetas de Mar basa su economía en tres pilares fundamentales: la Pesca, la Agricultura y el Turismo.

a) La pesca: Roquetas de Mar es un pueblo de arraigada tradición marinera. En la actualidad el puerto está viviendo la modernización de la flota que consiste en sustituir las embarcaciones de pesca tradicional como el trasmayo por otras embarcaciones de mayor tamaño con la que se practica la pesca de anzuelo que es más rentable.

b) Agricultura: la agricultura era escasa, de subsistencia, basada en el cultivo de la cebada y el maíz y la uva de Los Parrales, entre Roquetas y Aguadulce. Además, en el siglo XX se comenzó a explotar dos salinas, las de Poniente y las de Levante, que sirvieron de pequeño impulso a la maltrecha economía roquera. A pesar de ser una tierra áspera y sin lluvia, el rápido crecimiento económico se ha basado principalmente en la agricultura, desarrollando a su vez el sector de la industria auxiliar. El clima seco y cálido todo el año, idóneo para el cultivo extratemprano bajo plástico.

La superficie ocupada por cultivos en Roquetas es de 2.454 ha, de las que prácticamente el 100% se dedica a hortalizas y flor. Las explotaciones más frecuentes son las de tipo familiar, oscilando entre las 0,5 y 2 ha, aunque el término medio de la explotación es de 1,5 ha. La producción total hortofrutícola de la provincia de Almería es de 2.155.681 t, de las que 1.496.350 t. corresponden al Campo de Dalías, con una superficie total dedicada al cultivo bajo plástico de 26.787 ha. De este total el municipio de Roquetas de Mar, viene a producir unas 196.575,04 t, suponiendo un 9,06% del total provincial.

c) Turismo: desde que en 1.964 Roquetas de Mar fuera declarado Centro de Interés Turístico Nacional, el municipio ha experimentado un importante desarrollo en este sector y sigue creciendo de manera espectacular. Al desarrollo de Aguadulce, pronto se unió la construcción de la Urbanización de Roquetas y la Urbanización de Playa Serena. Actualmente la localidad acoge al 70% de la oferta turística total de la provincia de Almería, debido al gran número de hoteles, apartahoteles y apartamentos con que cuenta. De hecho, su población, que durante buena parte del año es de más de 70.000 habitantes, alcanza en los meses de verano los 140.000 residentes, lo que da una idea de su importancia.

Una vez analizadas las características físicas y demográficas del municipio de Roquetas de Mar, cabe decir que su población se verá favorecida por la ejecución del presente Proyecto, dado supondrá una reducción del riesgo de inundación en las zonas afectadas por el desarrollo de las obras, con la

consecuente minimización de los daños económicos que vienen originándose durante episodios de lluvias moderadas.

2.2.- Población.

Se parte de la información facilitada, fundamentalmente por los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Roquetas de Mar.

En el Anejo nº 2 se recogen con mayor detalle los datos de población.

2.3.- Aguas pluviales.

El agua pluvial a transportar, mediante red separativa, es agua procedente de lluvia, por lo que su vertido a la rambla no tiene ningún tipo de efecto negativo.

3.- ESTUDIO DE SOLUCIONES.

En compañía de los Técnicos Municipales, se han estudiado y valorado diversas posibilidades de soluciones, llegando a la conclusión, que la mejor es la reflejada y recogida en el presente proyecto.

4.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

Según se puede observar, en los planos, de planta, alzado y detalles, se adopta la siguiente solución:

Actuación zona 1 (zona Estadio Antonio Peroles).

Se plantea la solución de un único ramal (“**Colector principal D**”) que recoge el agua de lluvia de la calle mediante imbornales y las conduce por gravedad a la Rambla del Cementerio.

Este colector está formado por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos, todo ello recogido en los planos.

- Actuación zona 2 (Zona 200 viviendas):

Se plantea la solución de colector y ramal (“Colector principal C y Ramal II”) que recoge el agua de lluvia de la calle mediante imbornales y las conduce por gravedad a la Rambla Cañuelo.

El colector y el ramal están formado por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos, todo ello recogido en los planos.

Actuación nº 3

- Zona Mercado Municipal.

Se plantea la solución mediante colector y ramales (“Colector principal B, “Ramal I” y “Ramal B-II”) que recoge el agua de lluvia de la calle mediante imbornales y las conduce por gravedad hasta conectar con la red existente.

Estos ramales están formado por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos, todo ello recogido en los planos.

Actuación nº 4

- Zona Paseo de los Baños.

Se plantea la solución mediante colector, ramales y subramales (“Colector principal A” , “Ramal I”, “Ramal II”, “Ramal IV”, “Ramal IV-II”, “Ramal IV-II-I”, “Ramal IV-II-I-I”, “Ramal IV-II-III”, “Ramal IV-II-III-I”, “Ramal IV-II-III-II” y “Ramal VI”) que recoge el agua de lluvia de la calle mediante imbornal y las conduce por gravedad hasta la Cámara de Tormentas.

Estos colectores están formado por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y Ø 1.200 mm, y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos, todo ello recogido en los planos.

- Cámara de tormentas:

- Desvío de servicios.
- Muro pantalla.
- Movimiento de tierras.
- Cimentación y estructuras.
- Acondicionamiento y urbanización en superficie. Obras complementarias.
 - Reposición de servicios afectados (telefonía, red de B.T., etc.).
 - Reposición del mobiliario urbano, compuesto por:
 - Papeleras.
 - Bancos.
 - Hitos.
 - Pérgola.
 - Kiosco.
 - Parque infantil.
 - Fuentes bebedero, etc.

La impulsión desde la cámara de tormentas hasta la Rambla del Cementerio se soluciona mediante E.B.A.P. dotada de 4+1 bombas sumergibles Q=275 l/seg y tubería de PEAD Ø 800 mm/6 atm, según planos.

5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

5.1.- Actuaciones.

5.1.1. Actuación zona 1 (zona Estadio Antonio Peroles).

Se proyecta la ejecución de una red de aguas pluviales, formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Rambla del Cementerio. Recogerá las aguas de la zona próxima al Estadio Antonio Peroles, cruzando en su camino hacia la Rambla del Cementerio el Camino de Dalías, y la Carretera la Mojonera, según planos.

- Colector único de PEAD Ø1.000 mm (1.860 m).
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (1.280,5 m) y Ø 250 mm (150 m).

El colector estará dotado de pozos de registro de hormigón en masa, con cerco y tapa de fundición dúctil D-400 cada 50 m como máximo, y la unión de las tuberías se realizará mediante Electro-Fusión (conexión macho-hembra), para el colector de Ø 1.000 mm, y unión elástica para los colectores PEAD Ø160 mm y Ø250 mm.

Los imbornales se conectarán a pozo, siempre que sea posible. En caso contrario, se realizará mediante “Clip” de conexión.

5.1.2. Actuación zona 2 (Zona 200 viviendas).

Se ejecuta de una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Rambla Cañuelo. Recogerá las aguas de las calles Bartolo, Casablanca, Luis Buñuel y Avda. Blas Infante.

- Colector y ramal ramales de PEAD Ø1.000 mm:
 - o “Colector principal C” de 790 m
 - o “Ramal II” de 110 m. Este último ramal conecta con el anterior en el pozo nº 13, según planos.
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (420 m) y Ø 250 mm (160 m).

El colector, y el ramal, estarán dotados de pozos de registro de hormigón en masa, con cerco y tapa de fundición dúctil D-400 cada 50 m como máximo, y la unión de las tuberías se realizará mediante Electro-Fusión (conexión macho-hembra), para el colector de Ø 1.000 mm, y unión elástica para los colectores PEAD Ø160 mm y Ø250 mm.

Los imbornales se conectarán a pozo, siempre que sea posible. En caso contrario, se realizará mediante “Clip” de conexión.

5.1.3. Actuación nº 3

- Zona Mercado Municipal.

Ejecución de una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø

160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta conectar con la red existente, según planos. Recogerá las aguas de las calle Picasso y Avda. de la Aduana. Avda. de Roquetas de Mar, y Crta. de Alicún.

- Colector y ramales de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm:
 - o “Colector principal B” de 445 m, según planos.
 - o “Ramal I” de 176 m. Se une con el “Colector principal B” en el pozo 12, según planos.
 - o “Ramal II” de 102 m. Se une con el “Colector principal B” en el pozo 11, según planos.
- Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (580 m) y Ø 250 mm (240 m).

El colector y los ramales, estarán dotados de pozos de registro de hormigón en masa, con cerco y tapa de fundición dúctil D-400 cada 50 m como máximo, y la unión de las tuberías se realizará mediante Electro-Fusión (conexión macho-hembra), para el colector de Ø 1.000 mm, y unión elástica para los colectores PEAD Ø160 mm y Ø250 mm.

Los imbornales se conectarán a pozo, siempre que sea posible. En caso contrario, se realizará mediante “Clip” de conexión.

- Zona Paseo de los Baños.

Se proyecta una red de aguas pluviales formada por tubería de PEAD Ø 1.000 mm, Ø 1.200 mm y conexiones de imbornales con tubería de PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm para imbornales de 52,5x36,5 y 60 cm de profundidad, y de Ø 250 mm para imbornales corridos.

El agua recogida será conducida por gravedad hasta la Cámara de Tormentas, siendo después impulsada hacia la Rambla del Cementerio mediante tubería de impulsión de PEAD de Ø800 y 6 atm de 640 m de longitud, protegida mediante capa de hormigón HA-25.

Recogerá las aguas de la Avda. de Roquetas de Mar y Juan de Bonachera, Paseo de los Baños, y las calles San Leopoldo, Manuel Machado, del Puente, Rector Gustavo Villapalos, El Cid, Nicolás Navas, etc., y otras (según planos).

- Colector de aguas pluviales PEAD Ø1.200 mm:
 - o “Colector principal A” de 862,5 m de longitud, según planos.
- Colector y ramales de aguas pluviales PEAD Ø1.000 mm:
 - o “Ramal I” de 229 m de longitud. Se une con el anterior en el pozo nº 19, según planos.
 - o “Ramal II” de 157 m de longitud. Se une con el “Colector principal A” en el pozo nº 19, según planos.
 - o “Ramal IV” de 166,6 m de longitud. Se une con el “Colector principal A” en el pozo nº 17”, según planos.
 - “Ramal IV-II” de 225,5 m de longitud. Se une con el “Ramal IV” en el pozo nº 5”, según planos.
 - “Ramal IV-II-I” de 92,5 m de longitud. Se une con el anterior en el pozo nº 4”, según planos.
 - o “Ramal IV-II-I-I” de 41,5 m de longitud. Se une con el anterior en el pozo nº 4”, según planos.
 - “Ramal IV-II-III” de 129,5 m de longitud. Se une con el ramal anterior en el pozo nº 8, según planos.
 - o “Ramal IV-II-III-I” de 86 m de longitud. Se une con el anterior en el pozo nº 7”, según planos.

- o “Ramal IV-II-III-II” de 29 m de longitud. Se une con el anterior en el pozo nº 8”, según planos.
 - o “Ramal VI” de 74,6 m de longitud. Se une con el “Colector principal A” en el pozo nº 16, según planos.
 - o Conexiones de imbornales: PEAD corrugada SN4 Ø 160 mm (1.685 m) y Ø 250 mm (410 m).
- Estación de Impulsión (E.B.A.P.): formada por 4+1 bombas sumergibles de Q=275 l/seg.

Los colectores y ramales estarán dotados de pozos de registro de hormigón en masa, con cerco y tapa de fundición dúctil D-400 cada 50 m como máximo, y la unión de las tuberías se realizará mediante Electro-Fusión (conexión macho-hembra), para el colector de Ø 1.000 mm y Ø1.200 mm, unión elástica para los colectores PEAD Ø160 mm y Ø250 mm y unión soldada para la tubería de impulsión de PEAD Ø 1.000/6 atm.

Los imbornales se conectarán a pozo, siempre que sea posible. En caso contrario, se realizará mediante “Clip” de conexión.

5.2.- Depósito de Tormentas.

Debido a la altura a la que se encuentra el N.F. ($\cong$ - 2,50) según Estudio Geotécnico proponemos una estructura compuesta de:

A) Muro Pantalla.

1.- Descripción de la pantalla.

Se trata de una pantalla de hormigón armado de 0,60 m. de espesor a una profundidad de 10,00 m (aproximadamente).

La pantalla llevará 1 fila de anclajes activos provisionales al terreno.

Una vez ejecutada la pantalla, se excavará el intradós hasta un máximo de 2,5 m. de profundidad antes de realizar el tesado de los anclajes al terreno.

2.- Normativa utilizada.

Las Normas que se han seguido para el cálculo de la estructura han sido:

EHE.-	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
DB SE-AE.-	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
NCSE-02.-	NORMA SISMORRESISTENTE

3.- Durabilidad, artículo 8.2.

- Clase de exposición:
 - Clase general de exposición: normal → IIa.
 - Clase específica de exposición: Qb.
 - Tipo de ambiente: Qb + IIa.
- Resistencia característica de los hormigones de Proyecto: $f_{ck} \geq 30\text{N/mm}^2$.
- Máxima relación agua/cemento: $a/c = 0,50$.
- Mínimo contenido de cemento: 325 Kg/m^3 .
- Tipificación de los hormigones en cimentación:
 - Muretes guía y viga de coronación: HA-30-B-20-IIa + Qb.
 - Pantalla: HA-30-F-15-IIa + Qb.

4.- Características de los materiales y coeficientes de seguridad de acciones y materiales aplicables para la evaluación de los estados límites últimos.

HORMIGÓN HA-30.

Resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo	$f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20,00 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a cortante	$0,10 \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \text{ N/mm}^2$
$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ con d en mm	$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 d} < 0,02$
A_s = sección de la armadura longitudinal traccionada, en la sección. f_{ck} = resistencia característica del hormigón (N/mm ²).	
Tracción → positiva.	Compresión → negativa.
Módulo de elasticidad	$E = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}} = 33,62 \text{ KN/mm}^2$

ACERO B-500S.

- Límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- Resistencia de cálculo $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ N/mm}^2$
- Módulo de elasticidad..... $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$

5.- Coeficientes de seguridad y niveles de control.

Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón (tabla 15.3)	$\gamma_c = 1,5$
Coeficiente de minoración de la resistencia del acero (tabla 15.3)	$\gamma_s = 1,15$
Coeficiente de mayoración de cargas permanentes (tabla 95.5)	$\gamma_g = 1,50$ CONTROL NORMAL.
Coeficiente de mayoración de cargas variables (tabla 95.5)	$\gamma_q = 1,60$ CONTROL NORMAL.

6.- Datos geotécnicos.

Para el cálculo de los empujes del terreno sobre la pantalla se han utilizado los siguientes valores, que son los utilizados normalmente en la zona, pero por falta de tiempo, no se ha podido realizar el geotécnico, de todas formas en el presupuesto se dispone de una partida para su ejecución, y rediseño si fuera necesario de la estructura.

- U.G.R. UNIDAD DE TERRAZAS MARINAS, ARENAS Y GRAVAS

Según se especifica en el Anejo nº 5 “Estudio geológico-geotécnico”, las características geomecánicas de esta unidad no afecta desde el punto de vista de la cimentación, puesto que se prevé una excavación superior a 6 m.

Potencia: 0,7-1,4 m

- U.G.I. UNIDAD DE TERRAZAS MARINAS, ARENAS Y GRAVAS

Densidad aparente: 1,2 Tn//m³

$\phi = 33^0$

Cohesión: 0,3 kg//cm²

Potencia: 8,6-9,3 m

El nivel freático se encuentra a -2,25-2,90 m. de la superficie.

7.- Cargas

Se ha considerado una sobrecarga uniforme de 1 Tn/m^2 en el trasdós de la pantalla.

8.- Acciones sísmicas.

CÁLCULO SEGÚN LA NORMA SISMORRESISTENTE **NCSE-02**

-SITUACIÓN GEOGRÁFICA:	ROQUETAS DE MAR (Almería)
-ACELERACIÓN BÁSICA:	$a_b/g = 0,13$.
- COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN:	$K = 1,00$.
- CLASIFICACIÓN POR SU USO (Art. 1.2.2.):	de importancia normal
-PERIODO DE VIDA PARA EL QUE SE PROYECTA:	$t = 50$ años.
-COEFICIENTE DE RIESGO:	$\rho = 1,00$.
-TERRENO TIPO III (Art. 2.4):	$400 \text{ m/s} < V_s \leq 750 \text{ m/s}$
-COEFICIENTE DEL TERRENO:	$c = 1,3$.
-PERMANENCIA DE LA NIEVE:	Menos de 30 días al año.
-SOPORTES:	Hormigón.
-TIPO DE PLANTA:	Compartimentada.
-DUCTILIDAD BAJA:	$\mu = 2$.

B) Estructura, a base de pilares, sobre losa de 1,00 m, y losa de cubierta de 0,30 m.

1.- Descripción de la estructura.

Se trata de un depósito subterráneo de una planta. El forjado se realiza mediante losa de hormigón armado de espesor de 40 cm.

La cimentación se hace mediante losa de hormigón armado, dónde se ha tenido en cuenta la subpresión de la columna de agua.

El perímetro del sótano lo conforma una pantalla de hormigón armado.

2.- Normativa utilizada.

Las Normas que se han seguido para el cálculo de la estructura han sido:

EHE.-	INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
EFHE.-	INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADO UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS.
DB SE-AE.-	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
NTE-ECV/1.988.-	NORMA TECNOLÓGICA DE LA EDIFICACIÓN. ESTRUCTURAS CARGAS DE VIENTO.
NCSE-02.-	NORMA SISMORRESISTENTE.
DB SE-F.-	NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN DE FÁBRICA DE LADRILLO.

3.- Durabilidad, artículo 8.2.

Estructura formada por cimentación, pantalla, pilares y vigas de hormigón armado.

A) Elementos enterrados en cimentación.

- Clase general de exposición: normal alta → Ila.
- Clase específica de exposición: Química agresiva débil → Qa
- Tipo de ambiente: Ila + Qa
- Resistencia característica de los hormigones de proyecto:

$$f_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$$

- Máxima relación agua cemento: $a/c=0,50$.
- Mínimo contenido de cemento: 325 kg/m^3 .

El ataque químico Qa es debido al contenido de sulfatos en agua de 476,20 mg/l. y de CO₂ de 21,10 mg/l.

Se recomienda cemento MR.

B) Techo de sótano.

- Clase general de exposición: normal alta → Ila.
- Clase específica de exposición: No hay.
- Tipo de ambiente: Ila.
- Resistencia característica de los hormigones de proyecto:

$$f_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$$

- Máxima relación agua cemento: $a/c=0,60$.
- Mínimo contenido de cemento: 275 kg/m^3 .

C) Tipificación de los hormigones:

Pantalla :	HA-30-F-15-Ila + Qb
Cimentación:	HA-30-B-40-Ila + Qb
Losas de forjado:	HA-30-B-20-Ila

5.- Características de los materiales y coeficientes de seguridad de acciones y materiales aplicables para la evaluación de los estados límites últimos.

HORMIGÓN HM-20

Resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm	$f_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo	$f_{cd} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a cortante	$0,10 \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \text{ N/m}$
$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ con d en mm	$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 d} < 0,02$
A_s = sección de la armadura longitudinal traccionada, en la sección. f_{ck} = resistencia característica del hormigón (N/mm ²).	
Tracción → positiva.	Compresión → negativa.
Módulo de elasticidad	$E = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}} = 30,00 \text{ KN/mm}^2$

HORMIGÓN HA-30.

Resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm	$f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo	$f_{cd} = \frac{30}{1,5} = 20 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a cortante	$0,10 \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \text{ N/m}$
$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ con d en mm	$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 d} < 0,02$
A_s = sección de la armadura longitudinal traccionada, en la sección. f_{ck} = resistencia característica del hormigón (N/mm ²).	
Tracción → positiva.	Compresión → negativa.
Módulo de elasticidad	$E = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}} = 33,50$

HORMIGÓN HA-25.

Resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica de 15 x 30 cm	$f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo	$f_{cd} = \frac{25}{1,5} = 16,66 \text{ N/mm}^2$
Resistencia a cortante	$0,10 \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \text{ N/m}$
$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$ con d en mm	$\rho_1 = \frac{A_s}{b_0 d} < 0,02$
A_s = sección de la armadura longitudinal traccionada, en la sección. f_{ck} = resistencia característica del hormigón (N/mm ²).	
Tracción → positiva.	Compresión → negativa.
Módulo de elasticidad	$E = 10.000 \sqrt[3]{f_{cm,j}} = 32,00 \text{ KN/mm}^2$

ACERO B-500S.

Límite elástico	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78^2$
Módulo de elasticidad	$E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$

FÁBRICA DE LADRILLO.

Tipo	Ladrillo perforado
Espesor	1 ó ½ pie
Resistencia del ladrillo	$f = 10 \text{ N/mm}^2$
Resistencia de cálculo de la fábrica de ladrillo	$f_d = 2 \text{ N/mm}^2$

Para una fábrica de ladrillo con mortero M-8, plasticidad grasa, espesor de junta 1 a 1,5 cm. (tabla 5.2. FL-90).

6.- Coeficientes de seguridad y niveles de control.

Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón (tabla 15.3)	$\gamma_c = 1,5$
Coeficiente de minoración de la resistencia del acero (tabla 15.3)	$\gamma_s = 1,15$
Coeficiente de mayoración de cargas permanentes (tabla 95.5)	$\gamma_g = 1,50$ CONTROL NORMAL
Coeficiente de mayoración de cargas variables (tabla 95.5)	$\gamma_q = 1,60$ CONTROL NORMAL
Coeficiente de mayoración de cargas para la fabrica de ladrillos	$\gamma_q = 1,60$ CONTROL NORMAL

7.- Acciones térmicas y reológicas.

Se ha considerado las acciones térmicas y reológicas, de acuerdo con la Norma NBE-AE-88 y el artículo 5 del Anexo A de la EHE.

La variación de temperatura para estructuras protegidas es:

$$\Delta T \geq 10 - 0'38\sqrt{e} \not\leq 0$$

$$\Delta T \geq 10 - 0'38\sqrt{30} = 7'92^\circ \text{ c} \cong 8^\circ \text{ c}$$

El alargamiento de la estructura con respecto a la temperatura es:

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta l = 123 \cdot 10^{-5} \cdot 8 = 0'00984 \text{ m.}$$

Por tratarse de un elemento de gran volumen de hormigón, se recomienda:

- a) Que la armadura está correctamente colocada, con las partes y separadores suficientes.
- b) Que se hormigone por franjas alternadas, para reducir el esfuerzo y fisuración por retracción hidráulica del hormigón, durante su fraguado.

8.- Acciones sísmicas.

CÁLCULO SEGÚN LA NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02.

- SITUACIÓN GEOGRÁFICA: ROQUETAS DE MAR. (ALMERÍA)
- MÉTODO DE CÁLCULO: Análisis mediante espectros de respuesta.
- ACELERACIÓN BÁSICA: $a_b/g = 0,13$
- **COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN: $K = 1.0$**
- CLASIFICACIÓN POR SU USO (Art. 1.2.2): De normal importancia.
- PERIODO DE VIDA PARA EL QUE SE PROYECTA: $t = 50$ años.
- COEFICIENTE DE RIESGO (Tabla 2.1): $\rho = 1.$
- TERRENO TIPO III (Art. 1.2.3.1): $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$
- COEFICIENTE DEL TERRENO: $c = 1,5$
- ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO (Art. 2.2):

$$a_c = a_b \cdot \rho \cdot \delta = \left[\frac{1'5}{1'25} + 3'33(1 + 0'13 - 0'1) \left(1 - \frac{1'5}{1'25} \right) \right] \cdot 1 \cdot 0'13g = 0'154g$$

- AMORTIGUAMIENTO (Art. 3.7.3.1): $\Omega\% = 4$
- FACTOR V (Art. 2.5): $V = (5/\Omega)^{0'4} = 1'093$
- PERMANENCIA DE LA NIEVE: Menos de 30 días al año.
- SOPORTES: Hormigón Armado.
- TIPO DE PLANTA: Compartimentada.
- DUCTILIDAD BAJA $\mu = 2.$
- COEFICIENTE DE RESPUESTA: $\beta = 0'55$

5.3. Estación de bombeo (E.B.A.P.) (Dentro del Depósito tormentas).

Actuación nº 3. Paseo de los Baños.

Como ya se ha indicado anteriormente el agua de lluvia, recogida por los Colectores y Ramales, una vez laminado el efecto, en el Depósito de Tormenta, se impulsa a la rambla, con las siguientes características:

Obra civil: Hormigón HA-30, y acero B-500-S.

Equipo: 4 + 1 (reserva activa) bombas sumergibles, capaces de elevar en conjunto 1.100 l/seg, a una altura manométrica de 10,00 m, equipadas, incluso de arranque – parada, y codo-patín.

Tubería: En acero inoxidable AISI 304, el colector de Ø 800 mm, y los ramales de 300 mm, con carretes de montaje, debidamente anclado.

Valvulería: Válvula de cierre ó compuerta con eje acero inoxidable Ø 300/6 atm y válvula de retención de bola de Ø 300/6 atm, ambas montadas con bridas.

Para el correcto funcionamiento hidráulico de las bombas, hemos proyectado un variador de velocidad.

Se instalará un automatismo programable en lenguaje ST, con Software PCWIN PACK SOFREL para 10 estaciones y con todas las características de compatibilidad requeridas en las estaciones de bombeo del T.M. de Roquetas de Mar.

En los planos de planta, alzado y detalles, se puede comprobar todas las características y especificaciones de la E.B.A.P.

Al estar en zona costera, con presencia de agua de mar, el cemento a emplear obligatoriamente será MR.

5.4.- Caseta grupo electrógeno.

Aguas pluviales.

Al ser un municipio costero, con grandes vientos, los cortes de corriente son frecuentes, y cuando estos se producen, inutilizan totalmente toda la instalación, por lo que hemos proyectado un grupo electrógeno de 350 Kva, que en caso de corte de corriente, arrancarían de forma automática, y paliaría el problema, funcionando la instalación a pleno rendimiento.

Características:

Caseta: Obra civil Hormigón HA-30 y acero B-400-S

Equipo: Grupo electrógeno de 350 Kva, 1500 r.p.m. insonorizado.

Instalación: Automático para arranque en caso de fallo de comienzo/depósito gas-oil.

En los planos de planta, alzado, y detalles, se pueden comprobar, todos los detalles y especificaciones de la Caseta-Grupo Electrónico.

5.5.- Impulsión I (E.T.)

Desde la E.B.A.P. hasta la rambla, las aguas pluviales impulsadas se conducen por una tubería de PEAD Ø 800/6 atm de presión., con una longitud de 650 m, recorriendo parte del entramado urbano de Roquetas de Mar.

En la tubería, las uniones, se realizan mediante soldadura a tope, para su mejor funcionamiento, se han proyectado dos (2) ventosas de aguas residuales.

5.6.- Instalaciones eléctricas B.T.

5.6.1.- Instalaciones eléctricas - alumbrado.

La instalación del Depósito de Tormentas se ha proyectado conforme al R.E.B.T., y se ha clasificado dentro de la instrucción I.T.C. 029 del reglamento como local riesgo de incendio y explosión.

El Depósito de Tormentas será considerado como de Clase I, Zona 2, considerando el Grado de Escape como primario y la ventilación que se efectúa como de Grado Alto y Disponibilidad Mediocre según UNE-EN 60079-10.

Para desclasificar la zona se aplicaran los criterios de ventilación de la norma UNE-EN-60079-10:1996.; no obstante el dimensionado de la ventilación y extracción de humos, anteriormente expuesta, es superior a las necesidades indicadas en la citada norma UNE, por lo cual se garantiza la desclasificación de la zona utilizando los equipos proyectados.

La instalación eléctrica se realizará conforme al R.D. 842/2002 por instalador autorizado especialista en locales con riesgo de incendio y explosión.

Una vez ejecutada y verificada la instalación (ITC-BT-03), el I.T.B.E. junto con el certificado de instalación y demás documentación requerida en la I.T.C.-BT-04 deberá aportar para el registro ante la CC.AA. la documentación técnica que acredite que las características técnicas tanto de los equipos como de los materiales utilizados cumplen con las especificaciones requeridas (declaración de conformidad CE o certificado de fabricante en caso).

5.6.1.1.- Módulo de contadores.

Se instala un contador activo doble tarifa activa-reactiva en un nicho de obra preparado para ello y situado en el exterior.

Deberán cumplir la norma UNE- EN 60.439 partes 1, 2 y 3.

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09

La instalación se hará conforme a las normas particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad N.P.S. apartado 5.2., S.A, y REBT la ITC-BT-16.

Los cables serán de 6 mm² de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor. Los cables serán de una tensión asignada de 450/ 750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC- BT- 26.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.027 -9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción (de la clase AFUMEX de Pirelli ó equivalente).

Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

5.6.1.2.- Derivación individual.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

La instalación se realizará según la ITC-BT-15.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

La derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

La derivación se alojará en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

Desde el contador hasta el cuadro general de mando y protección de la estación de bombeo se instalarán conductores de cobre 4x185mm² Cu RZ1-K (AS). Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características cumplirán la norma UNE 21.027 -9 (para mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (para mezclas termoplásticas).

El montaje de los cables unipolares será enterrados bajo tubo con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE- EN 50085- 1 y UNE- EN 50086- 1, atendiendo a las características de montaje descritas en la ITC-BT-21.

La caída de tensión máxima admisible será del 1%.

5.6.1.3.- Suministro duplicado. Grupo electrógeno.

Con la instalación del grupo electrógeno se pretende garantizar el suministro eléctrico de los siguientes receptores en caso de fallo del suministro por parte de la Cía Eléctrica:

Bombas sumergibles para pluviales.

Con el fin de garantizar el suministro eléctrico al total de la instalación se instalará un grupo electrógeno de 350 kVA en servicio continuo.

Características del Grupo

Las características del grupo, son las siguientes:

• Marca	HIMOINSA ó similar
• Modelo	TOR/ HIW-150
• Potencia Servicio Continuo	350 kVA
• Motor	
• Tipo	Diesel
• Cilindros	6 L
• Capacidad máxima depósito	210 L
• Dimensiones	
• Largo	2.325 mm
• Ancho	930 mm
• Alto	1.690 mm
• Peso Neto	1325 kg

Características de funcionamiento.

El grupo electrógeno irá dispuesto sobre una bancada de perfil laminado de acero, sobre la que va montado el conjunto motor-alternador por apoyos elásticos, que amortiguan la transmisión de vibraciones.

El acoplamiento y transmisión de potencia entre el motor y alternador se efectúa por medio de acoplamiento semielástico.

El grupo electrógeno estará compuesto por los siguientes elementos:

- Motor diesel.

- Alternador.
- Equipo de refrigeración.
- Cuadro de control del motor diesel.
- Cuadro de mando del grupo.
- Depósito de combustible.

El funcionamiento del grupo es el siguiente:

El funcionamiento AUTOMÁTICO es el habitual del grupo electrógeno. Con el selector del modo de funcionamiento en esta posición, el grupo electrógeno está parado cuando hay tensión de red. Se entiende que hay tensión de red cuando la tensión del suministro del servicio público está por encima de unos mínimos prefijados. En caso de fallo total de la red o por el solo hecho de que la tensión de una fase caiga por debajo del límite fijado, el equipo automático detecta el fallo y da la orden de arranque del grupo electrógeno.

Cuando el motor diesel ha arrancado, se desconecta automáticamente el motor de arranque. En unos pocos segundos el alternador del grupo electrógeno generará la tensión nominal. En este momento el sistema automático detecta que el grupo electrógeno está disponible, por lo que efectúa la conmutación pasando el grupo electrógeno a alimentar el consumo.

Cuando el suministro público se normaliza, se pone en marcha una temporización cuya duración estará previamente establecida. Si la tensión de red se mantiene correcta durante este tiempo, se considera que la anomalía ha quedado resuelta y se ordena la conmutación de los contactores. Se desconecta el contactor de grupo y se conecta el contactor de red. El consumo pasa a alimentarse por el servicio público y el grupo electrógeno inicia el ciclo de paro.

En la posición de PARO, el grupo electrógeno permanece siempre parado, tanto si hay tensión de red como si no la hay.

Cuando se pone en marcha el selector del modo de funcionamiento en la posición MARCHA MANUAL, el grupo electrógeno se pone en marcha tanto si hay tensión de red como si no la hay.

Una vez estabilizada la tensión y la frecuencia, el grupo está disponible para suministrar energía eléctrica.

El funcionamiento MANUAL del grupo electrógeno anula la puesta en marcha y parada automática del grupo por fallo de red, pero deja en funcionamiento el sistema automático de protección y alarmas.

Cuadro de Conmutación.

En este cuadro se efectuará la conmutación automática por ausencia de tensión, para la entrada en funcionamiento del grupo.

Los contactores a emplear vendrán dimensionados por el fabricante en función de la potencia del grupo electrógeno.

Irá provisto de terminales adecuados a la sección de los conductores para la entrada y salida de los conductores.

Los conductores para el cableado de la maniobra serán flexibles y de tensión nominal no inferior a 750 voltios.

La envolvente será metálica, con puerta plena; fabricada con chapa electrozincada con revestimiento en pintura termoendurecida a base de resina de epoxy.

Tanto la envolvente, como la puerta de la misma deben de ser puestas a tierra.

Puesta a Tierra.

Se instalará una puesta a tierra para el conductor neutro del sistema trifásico. Esta se ejecutará con conductor aislado de 35 mm², RZ1-K(AS) 0,6/1 kV , instalado bajo tubo y tres picas de 2 m de longitud y Ø 14 mm , separadas entre sí 0,50 m.

Las soldaduras a utilizar serán aluminotérmicas, prohibiéndose aquellas de bajo punto de fusión; y los contactos se dispondrán de tal forma que no se destruyan por efectos electroquímicos con el paso del tiempo.

El circuito de tierra formará una línea eléctricamente continua, no estando permitida la conexión en serie de ningún elemento, siendo la conexión de las masas por derivación de la línea principal de tierra.

Se pondrán a tierra todas las tomas de corriente, las envolventes metálicas de los cuadros de Mando y Protección; el chasis de la maquinaria y todos aquellos elementos metálicos de la instalación, susceptibles de quedar bajo tensión.

Está prohibida la conexión en serie de los receptores; debiendo de realizarse mediante derivación de los conductores de tierra.

El valor máximo de la resistencia a tierra no superará los 20 Ohms.

Ventilación.

La aportación del aire para la refrigeración del grupo se realizará desde el aparcamiento se realiza a través de las rejillas dispuestas en la puerta de acceso con unas dimensiones de 2.000 x 2.500 mm.

La evacuación se realiza emboquillando el radiador a una rejilla de 1.000x800 mm, para evacuación utilizando un conducto de lona.

Gases de Escape.

Los gases de la combustión son conducidos, a través del tubo de escape al volumen interior del garaje, ya que estos gases son similares a los producidos por un vehículo con consumo de gasoil.

El tubo de escape tendrá un $\varnothing$ 100 mm, capaz de evacuar los gases generados por el funcionamiento del grupo a una temperatura de 470°C.

5.6.1.4.- Cuadro de mando y protección.

El Cuadro General de Mando y Protección está situado según se refleja en planos en un cuarto de instalaciones y por tanto fuera del emplazamiento de zona con riesgo de explosión.

El interruptor general magnetotérmico será de corte omnipolar, de caja moldeada y calibra IV-400 A, con regulación térmica en 366 A.

El resto de Cuadros Eléctricos, así como las protecciones diferenciales y magnetotérmicas pueden observarse en los esquemas eléctricos unifilares adjuntos.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE- EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE- EN 50.102.

Todas las protecciones magnetotérmicas serán de corte omnipolar.

Los cuadros irán provistos de embornamientos de entrada y salida

mediante fichas adecuadas.

Los conductores para el cableado serán flexibles de alta seguridad y de aislamiento nominal 0,6/1 KV del tipo DIX 3 según UNE. 21.123-4., provistos de terminales de conexión para secciones superiores a 2,5 mm².

5.6.1.5.- Canalizaciones y conductores.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados. Se realizarán de forma que en todo momento sean identificables sus circuitos. El conductor neutro estará claramente diferenciado de los demás conductores, para ello se emplearán los siguientes colores, según ICT-BT-19:

- Conductor fase: Gris, Negro o Marrón.
- Conductor neutro: Azul claro.
- Conductor tierra: Amarillo-Verde.

La intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el

caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase, según lo establecido en la Instrucción ITC-BT-44, y los circuitos de alimentación a los motores existentes estarán dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás, según la Instrucción ITC-BT-47.

Las protecciones de los conductores se efectúan mediante interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar situados en los cuadros de origen siendo de sección uniforme en todo su recorrido.

Dado que la instalación en el garaje anteriormente ha sido clasificada como local con riesgo de incendio y explosión Clase I, Zona II. Estas instalaciones eléctricas se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en la norma UNE- EN 60.079 –14.

El material eléctrico empleado en las instalaciones será tal que en servicio normal, no provoque chispas, arcos o calentamientos superficiales capaces de provocar la ignición de la atmósfera explosiva que pudiera presentarse, la categoría de los equipos a instalar será como mínimo de categoría 2.

Los cables serán “Cables de tensión asignada mínima 450/ 750V”, aislados con mezclas termoplásticas o termoestables no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características cumplirán la norma UNE 21.027 -9 (para mezclas termoestables) o a la norma UNE 21.1002 (para mezclas termoplásticas).(de la clase AFUMEX de Pirelli ó equivalente); instalados bajo tubo (según 9. 3) metálico rígido o flexible conforme a norma UNE- EN 50086- 1.

El montaje de los cables unipolares será bajo tubo en montaje superficial con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" y que para instalaciones fijas cumplan las especificaciones de tabla 3:

Tabla 3.Características mínimas para tubos

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	4	Fuerte
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 grados C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 grados C
Resistencia al curvado	1- 2	Rígido / Curvable
Propiedades eléctricas	1- 2	Continuidad eléctrica / aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D = 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 grados
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Las conexiones de los conductores se realizarán en el interior de cajas por medio de fichas de empalme. Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos

que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

La instalación será realizada mediante bandejas portacables metálicas cerradas, tubos de acero de diferentes diámetros (para servicio a las turbinas) y tubo de PVC en montaje superficial y debidamente grapeados con sujeciones metálicas separadas 0,4 m.

Los tubos con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puesta a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

5.6.1.6.- Previsión de cargas.

La previsión de cargas de los diferentes circuitos existentes, se encuentra detallada en la memoria de cálculos del presente proyecto.

El resumen de potencias simultáneas se puede observar a continuación:

- Potencia Instalada Alumbrado (W):	1.200
- Potencia Instalada Fuerza (W):	194.349
- Potencia Total Instalada (W):	195.549

5.6.1.7.- Tensión.

La Tensión existente en la red de la compañía eléctrica es de 400 V entre fases activas y 230 V entre fase y neutro.

5.6.1.8.- Puesta a tierra.

Los conductores de protección se realizarán con la misma sección que el conductor de fase. El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 50 V.

En la parte inferior de los cuadros eléctricos se dispondrá de un borne principal de puesta a tierra, al cual se unirán todos los conductores de tierra con origen en el citado cuadro.

Las condiciones de ejecución se determinarán en el pliego de condiciones.

5.7.- Red alimentación a C.T., C.T.

5.7.1.- Emplazamiento y localización de las instalaciones.

Las instalaciones objeto de este Proyecto se encuentran ubicadas en la Calle de Némesis, junto a la ubicación de la cámara de tormentas.

5.7.2.- Tensión de servicio.

La energía será proporcionada por la Cia de Electricidad Endesa Distribución Eléctrica.

La tensión de servicio será de 20 KV, alterna, trifásica, con una frecuencia de 50 períodos por segundo.

5.7.3.- Estudio de potencia.

La demanda de potencia será de 200 kW.

El suministro de Energía Eléctrica se realizará a la tensión de 400/230 V; desde el Centro de Transformación a construir en el lugar indicado en los planos adjuntos, en los cuales se instalara un aparato transformador de 400 KVA.

5.7.4.- Instalaciones que comprende.

Están compuestas por las siguientes obras:

- Línea subterránea de Media Tensión con conductor 3(1x240 mm²) Al 18/30 KV E.R.P., para dar servicio al C.T proyectado.
- Construcción de un Centro de Transformación tipo interior, prefabricado tipo PFU-5 de Ormazabal o similar, albergando en el interior un aparato transformador de 400 KVA 20 KV-420/242V; situados en el lugar indicado en planos.
- Entrada y salida de la Línea subterránea de Media Tensión existente, realizando empalmes para M.T en la arqueta a construir, con el fin de permitir la entrada y salida al C.T.

5.7.5.- Línea subterránea M.T. 20 KV.

En el Centro a instalar se instalarán celdas de línea para permitir la entrada y salida de la LMT.

Al ser la tensión nominal de la línea 20 KV, queda integrada dentro del grupo A, según la Instrucción MIE-RAT 12, por lo cual, los materiales a utilizar serán para el nivel de aislamiento correspondiente a dicho grupo.

Trazado.

El trazado de la línea objeto del presente proyecto puede observarse en los planos adjuntos; discurriendo como norma general bajo acera o calzada.

Canalizaciones.

Se dispondrán arquetas de A.T, normalizadas por la Cía Suministradora, en todos los cambios de dirección y cada 40 m en los tramos rectos.

Los conductores irán conducidos bajo tubo doble capa PVC de 225 mm de diámetro de 2,5 atmósferas de presión, a una profundidad mínima de 1,2 m recubiertos de hormigón en masa de 200 kg/cm^2 ; a 50 cm de la rasante se colocará una cinta avisadora de peligro, de material plástico, con la inscripción “PELIGRO ALTA TENSIÓN”.

Se proyecta un segundo tubo de reserva de las mismas características que el anterior.

El resto de la zanja se rellenará con tierra procedente de la excavación, previa eliminación de la misma de piedras cortantes y gruesas, así como de escombros; debiendo de ser convenientemente compactadas.

Posteriormente se repondrá el pavimento, el cual deberá de ser, a ser posible, igual al retirado para realizar la excavación.

El espacio libre de los tubos deberán ser sellados, una vez colocados los conductores.

Conductores.

En su origen la conexión será con conos difusores 18/30 KV Al 240.

La línea de M.T será ejecutada con conductor $3(1 \times 240) \text{ mm}^2$ AL 18/30 kV E.P.R.

La conexión con las celdas de línea se hará con bornas enchufables para Al de 240 mm^2 .

El conductor será del tipo RHV/MT de 18/30 KV de $3(1 \times 240) \text{ mm}^2$ Al, de campo radial y aislamiento XLPE de Polietileno Reticulado.

La cubierta exterior del cable será de color rojo, debiendo estar grabados cada 30 cm, la identificación del conductor, fabricante, y año de fabricación, tal y como se indica en las Normas UNE-21113 y R.V.3305.

Las pantallas de los conductores se conectarán a tierra y todos los accesorios y piezas de conexión que se utilicen serán los apropiados a los conductores que se instalen.

El tendido de los conductores se realizará respetando los detalles adjuntos en los planos.

Empalmes.

Para la unión de los conductores existentes, a los conductores proyectados para introducir esta línea en el C.T., se utilizarán empalmes unipolares con aislamiento en seco para una tensión nominal de 18/30 kV.

La terminación de los empalmes se realizará mediante tubo PST contráctil en frío.

La ejecución de los empalmes se realizará conforme a las recomendaciones del fabricante.

5.8.- Centro de transformación.

El centro de transformación proyectado constará de los siguientes elementos:

- Un centro de transformación prefabricado tipo PFU-5.
- Un trafo de 400 KVA, 20 KV 420/242 V.
- Celdas de línea SF₆; (2 Ud)
- Dos celdas de protección a Trafo por ruptofusibles (SF₆).
- Dos cuadros de B.T.

- Dos cuadros de ampliación de B.T.
- Equipos auxiliares de seguridad.

La ubicación de los centros de transformación es de superficie con acceso directo desde el exterior.

5.8.1.- Características constructivas.

El centro de transformación prefabricado tipo PFU-5 presenta una estructura monolítica, con ausencia de juntas, es fabricado con hormigón armado y vibrado con una resistencia característica de 300 kg/cm^2 , garantizando una total impermeabilidad.

El proceso de elaboración de la armadura hace que el centro se comporte como una “Jaula de Faraday”.

La puerta de acceso del personal esta dotada con una cerradura con dos juntas de anclaje y con unas dimensiones de 900x2.100 mm, abriendo hacia el exterior con un ángulo de 180°.

La puerta de acceso de los equipos presenta las mismas características teniendo unas dimensiones de 1.260x2100 mm.

Los elementos de carpintería exterior son de chapa de acero galvanizada de 2 mm y pintada al horno con poliéster, con buenas características contra la corrosión y contra agentes ambientales agresivos.

El acabado es llevado a cabo con mortero monocapa impermeable de naturaleza acrílica y color blanco en el exterior; y pintura plástica lisa y blanca en el interior.

La carpintería es pintada en poliéster de color marrón.

Las rejillas de ventilación de cada transformador se sitúan en la parte inferior de la puerta de acceso al mismo, y en la parte superior tras el transformador. Estas rejillas tienen un área de 1.200x677 mm.

Se añaden en la pared lateral junto a los transformadores 4 rejillas de 800x677mm² cada una.

Todas estas rejillas están formadas por lamas en forma de “V” invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación.

5.8.2.- Descripción general de las celdas.

Tanto en las celdas de línea como en las celdas de protección la aparamenta está distribuida en módulos que forman por si mismos una unidad de conexión, los cuales se unen según el esquema eléctrico deseado por medio de elementos de unión, que a su vez establecen la separación eléctrica y mecánica entre los módulos adyacentes, en una atmósfera de hexafloruro de azufre (SF6).

5.8.3.- Códigos y Normas.

El diseño, fabricación y ensayos de los equipos, están de acuerdo con las normas. Concretamente, y en lo que se refiere a aparellaje de M.T., bajo envolvente metálica y Centros de Transformación, las Normas son:

- UNE-20.900.
- RU 6407 A.
- Reglamento de A.T.-M.I.E.- BOE (01-08-84).

5.9.4.- Descripción general de los aparatos transformadores.

Los transformadores a instalar cumplirán la Norma UNESA 5201-D, siendo sus características principales:

Potencia	400 KVA
Grupo de conexión	Dyn 11
Tensión de servicio del primario	20 KV
Tensión de servicio del secundario	420/242 V
Posición I equivale a -5%	19KV
Posición II equivale a	20 KV
Posición III equivale a +5%.	21 KV
Tensión de cortocircuito	4%
Volumen de aceite en litros.	370

El circuito magnetotérmico será de chapa magnética de grano orientado.

Todos los arrollamientos son de cobre electrolítico de alta conductividad, en espiral siendo el aislamiento entre espiras papel aislante pre-impregnado.

El enrollamiento de alta tensión es del tipo continuo por capas, gobernado directamente sobre el de baja tensión, intercalando entre ambos una barrera aislante con canales de refrigeración.

La cuba es de chapa de acero reforzada con perfiles soldados en toda su longitud.

En la parte inferior se sueldan dos perfiles en los cuales se atornillan las ruedas, las cuales son orientables en las dos direcciones principales sin necesidad de ser desmontadas.

El tipo de líquido aislante utilizado es el aceite mineral y sus características, antes del llenado de los trafos son las correspondientes a la clase "I", según Norma UNE 21-320/5.

5.8.5.- Descarga en Baja Tensión.

Unirán los secundarios de los Transformadores con los cuadros de salida de Baja Tensión.

Las salidas de cada Transformador serán las siguientes:

- Fases $3 \times 240 \text{ mm}^2$ + $N \times 2 \times 240 \text{ mm}^2$ 0,6/1KV RV Al.

Cada conductor irá provisto en sus extremos de terminal cilíndrico de conexión por presión para Aluminio de 240 mm^2 de sección.

5.8.6.- Cuadro de Baja Tensión.

Este será del modelo y tipo normalizado por la Compañía suministradora y de cuatro salidas, cada salida estará protegida por tres seccionadores unipolares de 400 A. con fusibles calibrados, según cargas.

5.8.7.- Red de tierras.

El Centro de Transformación dispondrá de dos sistemas de tierra independientes con un mínimo de distancia entre ambas.

Uno de ellos será el que conecte todas las partes metálicas del Centro a excepción de puertas y rejillas de ventilación, mediante ocho picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo.

La unión de la red de picas así formada con la tierra de herrajes del C.T. se realizará mediante cable aislado RV. 0,6/1KV., de 50 mm^2 en cobre. Este cable irá conectado a unos bordes de comprobación accesibles, situados en el interior del C.T. La unión entre picas será con conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 .

El otro será correspondiente al neutro de los transformadores que llegará hasta la pica de tierra con cable aislado tal como se describió anteriormente. Del mismo modo, existirá en el C.T. un punto de puesta a tierra, accesible, a fin de poder efectuar las medidas correspondientes. La resistencia a tierra de esta pica debe ser menor de 20 Ohms., disponiéndose en paralelo de cuántas se necesiten para alcanzar dicha cifra.

Normalmente 3 picas de acero cobreado de 2 m de longitud y separadas entre sí 0,5 m.

La separación entre las dos tierras se justifica en cálculos.

5.8.8.- Suelo del Centro de Transformación.

El piso será capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 kg/m^2 , salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1.000 KVA que cumpla la Norma ONSE 43.21-5B.

Esta exigencia se aplicará solamente al elemento que sustente el transformador de potencia.

El material empleado para la fabricación del Centro será hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 250 kg/cm^2 , como mínimo

En la zona para el tránsito del personal la losa presentará la posibilidad de unir a tierra la malla del forjado.

La terminación del suelo está prevista mediante un pavimento de goma aislante, de las siguientes características:

- Artículo: Pavimento antideslizante a círculos.
- Color: Negro.

- Espesor: 6 mm.
- Calidad: Resistencia a aceites y grasas.
- Resistencia (placa de 30 cm²): 10¹² Ohms.

5.8.9.- Equipos auxiliares de seguridad.

El Centro dispondrá de punto de luz con su interruptor correspondiente, el cable RV. 0,6/1KV., de 2x2,5 mm² cobre en montaje bajo tubo PVC superficial, así como, de una lámpara para luz de emergencia recargable y de una hora mínimo de autonomía.

Entre la celda de A.T. y el transformador se intercalará un cerramiento de protección de malla metálica al que se le acoplará un disco de peligro eléctrico.

Para las maniobras y protección del personal, el Centro dispondrá de:

- Banco aislante 36 KV.
- Insuflador boca a boca.
- Placa de primeros auxilios.
- Placa de peligro de muerte y E.T.

5.9.- Obras complementarias.

Como obras complementarias se realizará la reposición de firme afectado por las obras, con zahorra artificial compactada y aglomerado asfáltico en caliente, así como el acerado con baldosa modelo Roquetas.

Se repondrán las redes afectadas de saneamiento, abastecimiento, telefonía, alumbrado público, etc.

Como terminación y acondicionamiento de la zona donde se ubicará el Depósito de Tormentas, se proyecta una zona de recreo para niños y mobiliario urbano, pérgola, zona de paseo, etc.

6.- MEDIDAS CORRECTORAS DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LAS OBRAS.

Como consecuencia de la ejecución de las obras, se producen efectos sobre el entorno, que es necesario eliminar o minimizar. Para conseguir este objetivo, se incluyen en este Proyecto, entre otras, las siguientes medidas correctoras:

- Se procederá al riego periódico de la zona de obras si, por las características del terreno, se producen emisiones de polvo.
- A la maquinaria que intervienen en las obras se le exigirá acreditar su correcto funcionamiento respecto a emisiones de gases y ruidos.
- Los residuos, escombros y volúmenes de tierra sobrante de excavaciones se trasladarán a vertedero controlado.
- En cuanto a la zona de actuación, se delimitará y señalizará convenientemente para evitar afecciones a áreas contiguas.
- Se atenderá que los aceites y demás materiales usados por la maquinaria y personal de obra, no se viertan en el entorno, sino que sean recogidos por una empresa autorizada como prevé la ley fuera del área de actuación, en instalaciones adecuadas.
- Concluidas las obras se procederá a la limpieza de todas las zonas utilizadas provisionalmente durante la fase de construcción.
- Se realizará una restauración de las zonas afectadas por las obra, a su estado original y mejora mediante plaza urbanizada y limpieza de las mismas.

Estas y otras medidas se incluirán en el correspondiente Estudio de Integración Ambiental (Anejo nº 12).

7.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En cumplimiento de lo dispuesto en el R. D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, en el proyecto, se recogerá el reglamentario Estudio de Seguridad y Salud, en el Anejo nº 13.

8.- PARCELARIO.

Los terrenos para la ubicación de la Red de Pluviales y Cámara de Tormentas, son públicos. En cualquier caso, el Ayuntamiento de Roquetas de Mar, se compromete a conseguir los permisos si fueran necesarios.

9.- SERVICIOS AFECTADOS.

9.1.- Generalidades

En la ubicación del aliviadero, se verán afectados:

- a) Servicios y obras de carácter municipal.
- b) Zonas pertenecientes a Costas.
- c) Terrenos privados.

9.2.- Valoración.

La afección de servicios y obras de carácter municipal no constituye incremento del presupuesto de las obra, ya que la reposición de los mismos forma parte de las citadas obras.

En cuanto a las zonas pertenecientes a Comisaría de Aguas, la afección se refiere a la solicitud, previa a la ejecución de las obras, de los permisos oportunos ante el organismo competente.

Respecto a los terrenos privados, la gestión de los mismos ha sido efectuada por el Ayuntamiento.

En consecuencia, el importe de los servicios afectados, es nulo.

10.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.

Tanto para la recepción y control de los materiales como de la ejecución de las diferentes unidades de obra se deberán efectuar los correspondientes ensayos durante las obras, que figuran en el Programa de Control de Calidad de este proyecto (Anejo nº 9).

El importe de los ensayos necesarios para el control de las obras se justifican en el Anejo nº 9.

11.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

En el Anejo nº 12 se detalla el “Estudio de Integración Ambiental”.

12.- MATERIALES.

En los Planos y Presupuesto se especifican con todo detalle las dimensiones y clase de fábrica de que se componen cada obra, así como las condiciones que han de cumplir los distintos materiales y prescripciones para su puesta en obra a fin de obtener una correcta ejecución.

13.- PRECIOS.

En el Anejo de Justificación de Precios y en el Cuadro de Precios se han calculado estos con todo detalle, partiendo de los costes de los materiales en su origen, y los necesarios transportes, coste anual de la mano de obra y rendimiento habitual en la zona donde se desarrollarán los trabajos.

En el Cuadro de Precios se indica la descomposición de los mismos, para prever especialmente los casos de rescisión de contrato o el abono de obras incompletas.

14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 2/2000 de 16 de Junio Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Texto Refundido), el Contratista adjudicatario debe ostentar la siguiente clasificación, según Anejo nº 14.

Grupo	Subgrupo	Categoría
E	7	e
B	2	e

15.- FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Debido al plazo de ejecución, consideramos necesario la inclusión de la fórmula de Revisión de Precios nº 14, según Anejo nº 15.

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_0} + 0,16 \frac{E_t}{E_0} + 0,20 \frac{C_t}{C_0} + 0,16 \frac{S_t}{S_0} + 0,15$$

En cualquier caso el Ayuntamiento, como entidad contratante, adoptará la decisión de incluir ó no la fórmula de revisión de precios, en el Pliego de contratación de la obra.

16.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras e instalaciones en el presente proyecto será de (15) quince meses a partir de la firma del Acta de Replanteo.

17.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

El proyecto, está formado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

Memoria

Anejos a la Memoria

Anejo nº 0.- Documentación Administrativa.

Anejo nº 1.- Ficha técnica.

Anejo nº 2.- Estudio caudal de cálculo aguas pluviales.

Anejo nº 3.- Cálculos

3.1.- Cálculo hidráulico colector.

3.2.- Cálculo hidráulico impulsión.

3.3.- Cálculo sobrepresiones impulsiones.

3.4.- Cálculos mecánicos de la tubería.

3.5.- Cálculo estación de impulsión aguas pluviales.

3.6.- Cálculos estructurales.

3.7.- Cálculos eléctricos.

3.8.- Cálculos de alumbrado.

Anejo nº 4.- Cartografía, toma de datos, bases de replanteo.

Anejo nº 5.- Estudio geológico y geotécnico.

Anejo nº 6.- Justificación de precios.

Anejo nº 7.- Parcelario.

Anejo nº 8.- Servicios afectados.

Anejo nº 9.- Programa de control de calidad.

Anejo nº 10.- Plan de gestión de residuos.

Anejo nº 11.- Estudio del patrimonio arqueológico.

Anejo nº 12.- Estudio Integración Ambiental.

Anejo nº 13.- Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo nº 14.- Clasificación contratista.

Anejo nº 15.- Revisión de Precios.

Anejo nº 16.- Documentación fotográfica.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

- 1.- Situación.
- 2.- Emplazamiento.
- 3.- Planta topográfico de la zona.
- 4.- Planta general redes de pluviales.
- 5.- Perfiles longitudinales.
- 6.- Planta emisario terrestre a rambla.
- 7.- Perfil longitud emisario terrestre.
- 8.- Planta general depósito de tormentas.
- 9.- Plano Caseta grupo electrógeno.
- 10.- Plano Centro de Transformación.
- 11.- Planta general de baja y media tensión.
- 12.- Planta general de alumbrado.
- 13.- Esquema unifilar.
- 14.- Detalles constructivos.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

- Capítulo I.- Descripción de las obras, plazos de ejecución y prescripciones no contenidas en los restantes capítulos.
- Capítulo II.- Disposiciones generales de obligado cumplimiento en la Construcción.
- Capítulo III.- Condiciones que deben reunir los materiales.
- Capítulo IV.- Ejecución de las obras.
- Capítulo V.- Medición y abono de las obras.
- Capítulo VI.- Disposiciones generales.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

4.1.- Mediciones.

4.1.1.- Mediciones Auxiliares.

4.1.2.- Mediciones Generales.

4.2.- Cuadro de Precios

4.2.1.- Cuadro de precios nº 1

4.2.2.- Cuadro de precios nº 2.

4.3- Presupuesto.

DOCUMENTO Nº 5. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.

18.- PRESUPUESTO.

Aplicando los precios del cuadro de precios nº 1 a las mediciones obtenidas de las diferentes unidades de obra obtenemos el Presupuesto de Ejecución Material, que asciende a TRES MILLONES DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.274.093,47 €) y aplicando a éste los porcentajes reglamentarios de Beneficio Industrial (6%) y a la suma resultante el IVA en vigor (16%), obtenemos el Presupuesto de Base de Licitación, que asciende a la cantidad de CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS (5.991.750,00 €).

Presupuesto Ejecución Material**Presupuesto Base de Licitación**

3.274.093,47 €

5.991.750,00 €

19.- OBRA COMPLETA.

El presente proyecto, se refiere a una obra completa, susceptible de ser entregada al servicio público, una vez terminado, reuniéndose los requisitos exigidos en la ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

20. –COLABORACIONES.

Para la redacción del presente proyecto ha colaborado el siguiente personal de Fomintax, S.L:

Jose Luis Navarro Martín	Ingeniero T.O.P / T.S.P.R.L./ EUROINGENIERO
F. Javier Parrón Cruz	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
David Martínez Navarrete	Ingeniero Técnico Industrial
Luis de las Heras Hidalgo	Licenciado Ciencias Ambientales
Ignacio Navarro Martínez	Técnico en Calidad
Francisco Parra Soler	Técnico Especialista en Diseño Gráfico
María Ruano Hernández	Técnico Especialista en Informática de Empresas

Contando con la colaboración de:

Ricardo Díaz Garrido	Arquitecto / Calculista
Eycom	(Laboratorio de Materiales)

21.- CONCLUSIÓN.

Estimado bien redactado el presente Proyecto, esperamos pueda merecer la aprobación de la Superioridad.

Almería, Septiembre 2008

**POR FOMINTAX, S.L.
AUTOR DEL PROYECTO**

**Fdo: José Luis Navarro Martín
Ingeniero T.O. Públicas
Colegiado 5.969**