

PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN Y CALLES ALEDAÑAS DE MANZANARES

FASE I



PROYECTO DE REMODELACIÓN DE LA PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN Y CALLES ALEDAÑAS DE MANZANARES

MEMORIA FASE I



PROMOTOR:

EXCMO AYUNTAMIENTO DE MANZANARES

ARQUITECTO:

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

- **INDICE**

1. OBJETO

- 1.1 PROMOTOR
- 1.2 ARQUITECTO
- 1.3 CRONOLOGIA

2. AMBITO DE ACTUACION

- 2.1 DESCRIPCION DEL ESTADO ACTUAL
- 2.2 ARBOLADO Y MOBILIARIO EXISTENTE
- 2.3 ANTECEDENTES
- 2.4 ENVOLVENTES ARQUITECTONICAS
- 2.5 ESPECIES VEGETALES
- 2.6 INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS URBANOS PREEXISTENTES

3. DESCRIPCION DE LA ACTUACION

- 3.1 OBJETIVOS
- 3.2 DESCRIPCION DE LAS OBRAS
- 3.3 SUPERFICIES

4. SOLUCION ADOPTADA

- 4.1 DEMOLICIONES
- 4.2 MOVIMIENTOS DE TIERRA
- 4.3 RED DE SANEAMIENTO
- 4.4 RED DE ABASTECIMIENTO
- 4.5 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION
- 4.6 RED DE TELEFONIA
- 4.7 PAVIMENTACIÓN
- 4.8 ILUMINACION
- 4.9 MOBILIARIO URBANO
- 4.10 JARDINERIA
- 4.11 VARIOS

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3

ANEXO 4

ANEXO 5

1. OBJETO

A continuación desarrollamos los objetivos de la presente intervención de mejora, repavimentación y reestructuración de la mencionada Plaza de la Constitución de Manzanares, volver a poner en valor su espacio público, su apropiación por los ciudadanos y visitantes, así como elemento conector y coordinador de los edificios que limitan dicha plaza.

En este contexto así definido se incluyen los trabajos a realizar en la Plaza de la Constitución y los límites y conexiones con la Calle Jesús del Perdón, Calle Empedrada, Calle Cárcel, Calle del Carmen en lo referente a sustitución del pavimento actual en cuanto a materiales y tipología constructiva, modificación de elementos vegetales existentes, y otros elementos de índole urbana tales como nuevas bancadas. Esta actuación se complementará con las actuaciones pertinentes en las calles aledañas a nuestra plaza para crear un ámbito unitario de actuación arquitectónica y urbana.

1.1 PROMOTOR Y ORDEN DE REDACCIÓN

El Ayuntamiento de MANZANARES asume la remodelación de la Plaza de la Constitución dentro de una serie de actuaciones para la reforma del casco histórico de la ciudad. El objetivo es solucionar los diversos problemas que a nivel técnico y de materiales presenta la actual Plaza de la Constitución intentando mantener las virtudes actuales e implementando todas las mejoras posibles.

1.2 ARQUITECTOS

Antonio de la Cruz Moraleda Rodríguez, arquitecto colegiado nº 19681 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM), habilitado para el presente proyecto en el Colegio Oficial de Arquitectos de Ciudad Real y con domicilio profesional en Calle Juan Ramón Jiménez nº26 de Manzanares (Ciudad Real) y con sede empresarial en Calle Marqués de Leis 9, P2-2 (Madrid)

1.3 CRONOLOGIA

La obra se llevará a cabo en el periodo correspondiente al otoño e invierno del 2014/2015, concretamente entre el 15 de Octubre de 2014 y el 30 de Marzo de 2015.

2. ESTADO ACTUAL

2.1 DESCRICION DEL ESTADO ACTUAL

La Plaza de la Constitución de Manzanares tal y como se encuentra configurado actualmente, es un espacio trapezoidal limitado en sus cuatro lados por la Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción y tres lados con soportales en planta baja, cuyos edificios son de usos publico en algunos casos, como son el Ayuntamiento o el edificio de Correos y Telégrafos y algunas viviendas en uno de los lados. Estos edificios presentan rupturas en su continuidad en diferentes puntos quedando marcada la plaza como el origen de cuatro calles.

La plaza es el origen de 6 calles de las cuales 4 están conformando ejes fundamentales en la ciudad (Calle Jesús del Perdón-Calle del Carmen en dirección Noroeste-Sureste, Calle Empedrada- Calle Cárcel en dirección Noreste-Suroeste). Existen otras dos pequeñas calles de las cuales una de ellas conecta la Plaza de la Constitución con la Plaza de San Francisco en la parte posterior de la Iglesia y la segunda llamada Calle del Rey conecta con la Calle Doctor Fleming,. La plaza presenta un suelo realizado de losetas de piedra caliza tipo Valdepeñas de tamaño variable aunque el más extendido es el formato 80x80 cm en suelo técnico con viario de hormigón, soportales de piezas de piedra caliza tipo Valdepeñas de 100x40x4cm y en zona contigua de la Iglesia piezas de 100x40x4 cm. En cuento a vegetación destaca la gran palmera Washingtoniana en la parte central de la plaza y un conjunto de palmitos de gran esbeltez.

El lado contrario a la Iglesia es la plaza de San Francisco que presenta el viario tradicional de la población de bloques de basalto con la zona peatonal configurada con suelo empedrado tradicional manchego, perfectamente enmarcado entre las edificaciones de dos alturas y color blanco con un estado de conservación en el que empieza a hacer efecto el paso del tiempo. Destaca la presencia de un crucero y el arbolado existente

2.2 SUPERFICIES

Se va a actuar sobre la plaza de la Constitución y la Plaza de San Francisco de la siguiente manera en cuanto a superficies de ámbitos de actuación:

-Zona de soportales y aceras.....	670,12 m2
-Viales.....	1256,16 m2
-Acceso Iglesia.....	673,53 m2
-Lonja Iglesia.....	731,35 m2
-Zona central Plaza.....	1326,35 m2
 SUPERFICIE TOTAL.....	 4657,51 m2

2.3 REFERENCIAS HISTÓRICAS

La primera referencia histórica sobre la Ciudad de Manzanares de la cual conservamos datos data de mediados del siglo XIX, en el diccionario de Madoz en la cual se hace una descripción de las medidas de la Plaza de la Constitución de la misma así como de los desniveles existentes.

Diferentes autores coinciden y aceptan el origen y evolución de Manzanares como población a comienzos del siglo XIII con la construcción del castillo de Pilas Bonas, perteneciente a la Orden de Calatrava, en lo que hoy es la parte sur del municipio a partir del cual se desarrolla el municipio hacia el norte, donde posteriormente aparecerá la iglesia, lugar donde se proyectaría y surgiría la plaza municipal.

En el año 1352, según el autor Corchado Soriano, se ordena por parte del maestro de Calatrava con los alcaldes Diego Pérez y Diego Juan la construcción de una muralla de carácter defensivo partiendo del propio castillo y envolviendo el perímetro del pueblo dejando la correspondiente topografía urbana. La iglesia y la plaza quedaban en el interior de la correspondiente cerca y existían 3 puertas de entrada al municipio. La muralla discurría por el callejón de la hoz y una de las puertas se encontraba en el cruce del callejón de la Hoz con la calle Ancha.

El desarrollo de la ciudad de Manzanares en el siglo XVI es bastante importante y es la época en la que se lleva a cabo la construcción de la nueva iglesia de la Asunción quedando la plaza configurada tal y como la conocemos hoy en día. Pueden destacarse los corredores y balcones de madera y que continuaran hasta el siglo XIX, momento en el que con la llegada del ferrocarril en la segunda mitad del mismo se llevaran se eliminan los corredores y se incorporan los soportales a la misma.

Posteriormente en el siglo XX la plaza aparece exenta pero se incorporan elementos de iluminación en la parte central y aseos públicos para los habitantes del municipio. Telmo Sanchez proyecta el nuevo edificio del Ayuntamiento, inaugurado en 1929 abandonando el edificio colindante que pasa a ser la sede de la biblioteca y hoy en día es salón de plenos.

Tras la Guerra Civil se lleva a cabo la reforma que introduce los jardines y palmeras en la plaza, desde 1944 hasta el siglo XXI, con la única modificación de la eliminación del antiguo monumento de homenaje a los caídos por la fuente de las palomas.

En el año 2009 comienzan las obras que nos llevan al estado actual de la plaza, mediante la cual se intenta volver a un estado mas similar al tradicional manteniendo el arbolado existente en su gran parte y llevando a cabo la modificación de la nivelación de la misma haciendo descender las cotas de la misma y modificando todo el sistema de iluminación e instalando un suelo técnico de piezas de piedra caliza en la zona central de la plaza

2.4 ENVOLVENTE ARQUITECTONICA

Iglesia de Ntra. Señora de la Asunción

La iglesia de Ntra. Señora de la Asunción se encuentra en el lado Noroeste de la Plaza de la constitución cerrándola por ese lado sin respetar las ejes ortogonales correspondientes dándole la configuración trapezoidal a la plaza. La nave de la Iglesia de la Asunción no aparece alineada porque se busca la orientación Norte-Sur de la misma, orientación que la plaza no posee dado que se encuentra girada respecto a los ejes cardinales presentando un eje de 30°. La Iglesia fue reconstruida parcialmente tras la guerra Civil debido a los daños sufridos en la misma

En el año 1991 fue declarada bien de Interés cultural debido a sus características históricas y arquitectónicas.

Ayuntamiento

El Ayuntamiento de Manzanares fue diseñado por Telmo Sanchez en el año 1920 y fue inaugurado 9 años después. La fachada es neoclásica y mantiene la escala original del edificio del antiguo Ayuntamiento. Presenta huecos adintelados con pilastras y frontón y en el frontón, de aspecto bastante característico se encuentra el reloj. El edificio situado en la zona curva de la plaza cerrando el lado noreste de la misma, presentando un pasaje en la planta baja para conectar la plaza con la calle Doctor Fleming

Casa de Josito

Este edificio se sitúa en la esquina norte de la plaza de la Constitución, en el comienzo de la Calle Empedrada. Es un edificio de 3 alturas rematado por un pequeño torreón en la esquina. La planta baja tenia uso comercial. La planta primera presenta balcones rematados en arcos de medio punto y la segunda planta se encuentra encamaraada con ventanas rebajadas

Antiguo Ayuntamiento

El edificio consta de dos planta incrementando la altura libre de las mismas para coincidir en cornisa con los edificios aledaños. Data de la segunda mitad del XIX y presenta ventanales de gran tamaño de medio punto y un peto con frontón curvo y balaustre como remate del mismo

Edificio de Correos

El edificio de Correos se encuentra entre el Ayuntamiento y la Calle del Carmen Presenta dos alturas y se encuentra flanqueado por dos edificios de 3 alturas de viviendas, usando la misma técnica de igualar cornisa que en el lado Noreste. Presenta soportales de medio punto y balcón corrido con huecos adintelados y frontón como remate. Los edificios de vivienda presentan soportales y balcones adintelados En la calle del Carmen se puede ver el escudo del edificio preexistente situado en la esquina antes de la remodelación.

Edificio del lado Sudeste

Presentan características similares y la misma altura de cornisa que el resto de la plaza de la Constitución. Permanece como al igual que el resto de la plaza el color blanco y bajos comerciales adintelados. Junto al resto de la plaza conforman una unidad funcional y estética.

Edificio de la Plaza San Francisco

Los edificios de la Plaza San Francisco presentan dos alturas como máximo correspondiente a las características de la arquitectura manchega con edificios de dos y tres alturas diferenciándose en estado de conservación y en fecha de construcción. Existen un par de construcciones de carácter contemporáneo en el lado suroeste y más tradicional en el lado Noroeste.

2.5 ESPECIES VEGETALES

Tras la reforma realizada en el año 2009, la cantidad de vegetación de la plaza de la Constitución se redujo considerablemente eliminándose las zonas ajardinadas y de setos

Tras las acciones anteriores quedan en la plaza exclusivamente elementos vegetales de gran altura tales como un conjunto de palmeras de tipo *Trachycarpus fortunei* también conocidos como palmitos de China o del himalaya (en concreto 12 palmitos) existiendo un ejemplar de *Washingtonia filifera* que es singular por sus

características y tamaño y según los expertos de un gran valor botánico. Es de destacar que los ejemplares de vegetación existente no aportan una gran cantidad de sombra aunque en relación a la zona geográfica donde nos encontramos destacan por su singularidad en relación con el entorno en el que nos encontramos. La palmera central de gran tamaño se encuentra protegida debido a su singularidad con lo cual no puede ser afectada por ningún tipo de actuación

En la Plaza de San Francisco a diferencia del lado anterior se conserva la vegetación tradicional que se trata de arboles de hoja caduca de escasa altura (5 metros) y no se realizara cambio alguno en este aspecto.

2.6 INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS BASICOS.

Los servicios urbanísticos de los cuales dispone la plaza se encuentran desde la época anterior a la última remodelación, tales como redes de abastecimiento de agua, alcantarillado, electricidad, telefonía y alumbrado público, aunque se han llevado a cabo reformas y mejoras así como cambios en materiales y capacidades, quedando definido de la siguiente forma

-Red de alcantarillado:

Dentro de este tramo existen varios colectores siendo el más importante el que atraviesa la plaza y se dirige a la calle Cárcel siendo de 300 mm de diámetro, existiendo otro procedente de la Calle Jesús del Perdón, también de 300 mm. En el lado norte de la plaza otro colector de 300 mm volcando hacia la Calle Empedrada y en la Plaza de San Francisco otro colector de 300 mm en la Calle Iglesia que cae hacia Jesús del Perdón.

-Red de abastecimiento:

Existen dos tuberías de agua potable que atraviesan la Plaza de la Constitución. La primera viene de la Calle Jesús del Perdón hasta la Calle del Carmen de diámetro 200 mm y 250 mm con cambio en el cruce con la Calle Cárcel, la segunda viene de la Calle Empedrada al cruce con la Calle Cárcel de 250 mm, donde se produce un cambio. En la Plaza de San Francisco nos encontramos con la misma tubería procedente de Jesús del Perdón y una tubería nueva procedente de la Calle Iglesia hasta Jesús del Perdón de diámetro 100 mm.

-Red de electricidad:

La red de electricidad en los dos ámbitos es aérea y en la plaza discurre por los soportales de la misma y por las fachadas de los edificios. Esta red está destinada a dar soporte a las diferentes viviendas y servicios de la Plaza

-Alumbrado publico

La red de alumbrado pública está enterrada en casi su totalidad en la Plaza de la Constitución debido a que las luminarias son proyectoras y la parte de alumbrado público aérea se encuentra en la calle que une la calle Jesús del Perdón con la Calle Iglesia lado de la Plaza de San Francisco. En el frontal de la iglesia de la Asunción también tenemos estas piezas de alumbrado público soterradas de diferentes formatos

-Telefonía

No existe ningún tipo de cabina telefónica en la plaza actualmente, situándose el cableado de los edificios en fachadas y soportales.

-Gas natural:

No existe instalación ni conducciones de gas natural en ninguno de los dos ámbitos de actuación

3. DESCRIPCION DE LA ACTUACION

3.1 OBJETIVO

Tras haber analizado la situación actual de la Plaza con sus virtudes y defectos el objetivo de la obra de reforma de dicha plaza es conservando gran parte de las virtudes de la misma tales como el carácter diáfano y la capacidad de usos por parte del municipio y sus habitantes y que venía determinado por el carácter tradicional de la plaza, añadir una serie de valores relacionados con el clima y la comodidad por parte de los usuarios de la misma

Debido a la configuración actual, y a la vegetación existente, la plaza carece de protección respecto al clima del lugar, lo que hace que sobre todo en verano presente problemas de uso en gran parte del día respecto de la radiación solar, toda vez que los pavimentos utilizados con las inclemencias meteorológicas invernales resulta bastante poco practicable por su resbaladidad y la escasa comodidad de las bancadas actuales al carecer de respaldo. Por otro lado en la Plaza de San Francisco pretendemos debido al estado en el que se encuentra actualmente llevar a cabo la reforma de tal forma que conseguimos dar una continuidad formal desde la Plaza de la Constitución a la Plaza de San Francisco con la actuación en el callejón de nexos y la Calle Jesús del Perdón

En la Plaza de la Constitución se mantiene la estructura viaria con el núcleo central rodeado de viario pero modificando las texturas, e implementando nuevos materiales que sustituyen a los anteriores en la misma para ir dividiendo y marcando usos. En la parte delantera de la

Iglesia se introduce la misma estructura que en el núcleo central de la plaza.

Se eliminan todas las palmeras menos el ejemplar de Washingtonia Filifera que será mantenida debido a sus características especiales, su tamaño e importancia simbólica y a su grado de protección.

3.2 DESCRIPCION

El proyecto contempla una serie de acciones para poder conseguir nuestros objetivos marcados y que describimos a continuación

Se producirá el rellenado de la zona del suelo técnico de la Plaza de la Constitución mediante el material determinado por la dirección técnica y se colocaran en superficie piezas de granito de características determinadas por la dirección técnica de medidas 60x40x6 cm sobre una solera armada de hormigón HM-20 ligeramente armada 10 cm de espesor al mismo tiempo que en el lado sur se colocaran piezas prefabricadas de hormigón de tamaño idéntico al anterior y acabado granallado, produciéndose un incremento del ancho de la calle del Carmen en esta zona de los 3 a los 4,5 m. Se intenta regularizar el trazado intentando seguir una norma determinada lo máximo posible y llevando a cabo correcciones en determinadas zonas del mismo. Las piezas de hormigón granallado se introducirán en la Plaza de San Francisco generando así una unidad de actuación en el entorno de la Iglesia. El lado de acceso a la iglesia de la Asunción también se verá modificado de manera similar a las dos zonas anteriores de forma que se unirán al conjunto con la introducción de piezas de granito similares a las anteriores en la zona del pórtico de la iglesia y de hormigón en el resto del lateral. Las luminarias rectangulares del suelo serán eliminadas dejando solo las específicas circulares de iluminación de la fachada de la iglesia. Las zonas comprendidas entre las rigolas de la parte central y los soportales usadas actualmente como viario serán reformadas eliminando la solera de hormigón de 20 cm sustituyéndola también por piezas de 60x40x6 cm sobre base de hormigón HM-20 ligeramente armada 20 cm de espesor. En los soportales de la Plaza se producirá también una modificación de los materiales sustituyendo el actual material por piezas de losa hormigón de 60x40x6 cm jugando con las direcciones en diferentes puntos para poder afrontar los cambios de dirección de los soportales. Se dejaran las luminarias existentes en el lugar que ocupan para que puedan seguir remarcando el alzado de las plazas existentes

Las calles Jesús del Perdón y Carmen serán reformadas sustituyendo las piezas de basalto y solera de hormigón por un suelo de adoquines 20x10x8 cm de hormigón sobre solera armada de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor respetando las instalaciones de recogida de pluviales.

Se introduce en tres de los cuatro lados vegetación de hoja caduca, en concreto la *Robinia Hispida*, o falsa acacia rosa con características de resistencia y riego adecuadas para la zona de tal forma que incrementamos la cantidad y calidad de la sombra para las estaciones de primavera y verano, y permitiendo a su vez el uso de la plaza en el invierno. La gran palmera *Washingtonia* permanece inalterable en su posición como elemento característico de la plaza.

Las luminarias empotradas en el suelo del centro de la plaza serán sustituidas por 13 báculos distribuidos en el perímetro de la misma de forma que se crea un escenario en el centro incrementando los niveles de iluminación, justo entre la palmera y las zonas perimetrales. Igualmente se sustituirán las luminarias rectangulares situadas al lado de la Iglesia de la Asunción dejando única y exclusivamente las luminarias circulares de carácter monumental

Se sustituyen las actuales bancadas por otras bancadas incrementando el número de plazas de asiento y teniendo en cuenta siempre la orientación y soleamiento de la plaza de tal forma que los usuarios puedan estar protegidos del sol.

3.3 SUPERFICIE

Las superficies que se van a implementar son las siguientes:

-Zona de soportales y aceras.....	670,12 m2
-Viales.....	1256,16 m2
-Acceso Iglesia.....	673,53 m2
-Lonja Iglesia.....	731,35 m2
-Zona central Plaza.....	1326,35 m2
 SUPERFICIE TOTAL.....	 4657,51 m2

4. SOLUCION ADOPTADA

4.1 DEMOLICIONES

Previamente al comienzo de las obras en la Plaza de la Constitución, deben realizarse las operaciones de retirada de aquellos elementos que no deben estar situados en el lugar, tales como las palmeras siendo trasladadas con el mayor cuidado posible, exceptuando el ejemplar de *Washingtonia*, los bancos situados en los laterales y los correspondientes bolardos. En la Plaza de San Francisco se trasladaran los arboles existentes pero se respetara el cruce existente. También se eliminaran los bolardos situados en el lado Sureste de la plaza, en la zona del suelo técnico para la posterior reutilización en las zonas de la plaza en la que vuelvan a ser repuestos.

Posteriormente deberán ser eliminadas las piezas de caliza tipo Valdepeñas que componen la zona central de la actuación y en la zona de la Iglesia, así como las situadas en la zona frontal de la Iglesia y los soportales. Debe tenerse en cuenta que la zona central se encuentra hueca al tratarse de un suelo técnico. En el lado de la Plaza de San Francisco, se eliminará el empedrado existente y las piezas de basalto situadas en el viario. Esta eliminación de suelo deberá realizarse con cuidado para no dañar los proyectores situados en los soportales de la plaza, eliminándose los rectangulares situados en la zona frontal de la iglesia

Las obras deberán realizarse de forma que causen los menos perjuicios posibles a los vecinos y negocios de la plaza, de tal forma que se creen itinerarios alternativos y determinadas fases sean realizadas por partes de forma que siempre queden zonas utilizables por el vecindario para paso a las diferentes zonas. A su vez deben realizarse con el cuidado suficiente para no producir daños ni en las luminarias perimetrales que se deben mantener así como los elementos de recogida de pluviales que no van a ser modificados

4.2 MOVIMIENTO DE TIERRA

A la hora de llevar a cabo los movimientos de tierra debemos tener en cuenta que la zona central de la plaza se encuentra hueca al tratarse de un suelo técnico mientras que en otras zonas será necesario llevar a cabo acciones constructivas para poder sustituir los antiguos materiales por los nuevos materiales a implementar. De ahí que en la parte central se llevaran a cabo rellenos mediante diferentes materiales para poder colocar en superficie los nuevos materiales. Las cotas van a ser respetadas en la Plaza de la Constitución llevando a cabo la reposición del material superficial y dotando de las caídas de pendientes necesarias para la recogida de pluviales. Para ello se utilizarán materiales de rellenos determinados en el proyecto por la dirección facultativa, en nuestro caso arena de río hasta los 60 cm desde la base y 25 cm de zahorra en la parte superior

En la Plaza de San Francisco deberán levantarse el terreno y llevar a cabo la nivelación correspondiente de las zonas de viario para igualarla con la zona peatonal. A su vez se rebajara el terreno intentando realizar una explanación con las pendientes mínimas posibles y que todos los elementos tengan la mayor continuidad posible de cota.

Los tramos de viario incluidos en la zona de actuación de la plaza deberán ser reformados de tal forma que se eleve la parte central de la calzada para dejarla a cota de los Acerados respetando siempre las pendientes necesarias para la evacuación de pluviales

4.3 SANEAMIENTO

En la Plaza de la Constitución y Plaza de San Francisco se llevaran a cabo las medidas necesarias para la modificación de la red de saneamiento de tal forma que se pasara de una red unitaria tal y como se encuentra en la actualidad a una red separativa. Para ello se doblara la red de colectores y se sustituirán los preexistentes para dar lugar a dos canalizaciones de PVC de 300 mm de diámetro capacidad para hacer frente a las necesidades por separado de recogida. Los pozos preexistentes se mantendrán y se llevara a cabo el doblado de los mismos tal y como se indica en la normativa vigente con elementos llevados a cabo "in situ" intentando conservar en lo posible los pozos preexistentes e implementando aquellos pozos que para cumplir las distancias determinadas por la normativa a implementar que en nuestro caso son 50 m

La zona central de la Plaza de la Constitución es donde se llevaran a cabo las principales modificaciones. Al llevar a cabo el rellenado del suelo técnico existente se deberán llevar a cabo la conexión de la recogida de las aguas pluviales desde la superficie a las antiguas arquetas mediante la instalación de 9 imbornales con conexión horizontal hacia las mismas de forma que se evita el golpe de ariete al mismo tiempo que no es necesario la modificación de las posiciones de las arquetas y del sistema preexistente de recogida.

Para ello se llevaran a cabo todas las actuaciones necesarias, tanto de excavación de zanjas como de colocación de colectores y demás elementos necesarios, así como el posterior relleno de las mismas con los materiales indicados por el Plan General de Ordenación Urbana de Manzanares.

Se Utilizara tubería de PVC de doble pared color teja y de unión con junta elástica según normas UNE 531 12 alojada en zanja sobre cama de arena de 10 cm de espesor para asiento y nivelación de los tubos, procediéndose una vez colocados estos a recubrirlos con el mismo material hasta 10 cm por encima de la generatriz superior. El resto de la zanja se rellenara con material de cantera compactado al 95% del ensayo Proctor normal. Se respetara siempre la distancia de 100 cm desde la generatriz superior de la tubería hasta la rasante. Se reutilizaran y repasaran los pozos existentes y llevaran a cabo las obras de los pozos a incorporar a la red de saneamiento

4.4 ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento existente en la Plaza de la Constitución y Calle San Francisco y que da servicio en su conjunto a 11 servicios se compone originalmente de 3 tuberías de fibrocemento de 100, 200 y 250 mm con sus correspondientes válvulas. La actuación en las plazas

mantiene los diámetros implementados al no ser necesario la modificación de caudales pero el material empleado se sustituirá el fibrocemento preexistente por las canalizaciones de polietileno, tal como exigen el Plan General de Ordenación Urbana de Manzanares. También se llevara a cabo la sustitución de las 4 válvulas que se deben sustituir en el ámbito de actuación indicado. En la Plaza de San Francisco se sustituirá el colector existente por otro nuevo de polietileno de 100 mm y en el tramo de calle Carmen y Jesús del Perdón por los correspondientes colectores de 200 y 250 mm del mismo material, así como la sustitución de las válvulas preexistentes por nuevas válvulas. Además se prevé instalar además del hidrante previamente construido en la Plaza de la Constitución otro hidrante de incendio tipo acera con tapa de fundición homologada con toma de 125 mm, tapón y llave de cierre y regulación en la plaza de San Francisco.

Se modifica el sistema de riego de la Plaza de la Constitución para dar cobertura a la nueva vegetación implantada dado que se modifican las posiciones de los arboles, con el mismo sistema automático de riego con programador, electroválvulas, regulador de presión y tuberías de polietileno de baja densidad con goteros autoportantes y protección para los elementos susceptibles de ser afectados por las heladas

4.5 RED ELECTRICA DE BAJA TENSION

La red eléctrica de baja tensión instalada en la Plaza de la Constitución y la de San Francisco cumplirán con el REBT. En la Plaza de la Constitución se instalara una nueva acometida para 13 luminarias con una potencia total de 910 Vatios. Se mantienen las instalaciones previas de iluminación excepto las situadas en el frontal de la Iglesia destinada a las luminarias a eliminar.

Se instalara un cuadro de mando para el alumbrado público montado en un armario de medidas 800x600x300 para con los diferentes elementos necesarios para el control de la iluminación de la plaza, con los elementos necesarios tales como interruptor automático general, contadores, interruptor automático de protección de cada circuito, diferencial para protección de circuito de mando.

4.6 RED DE TELEFONIA

La red de telefonía existente en lo referente a conducciones, así como la cabina tipo mural situada en los soportales se quedaran tal y como se encuentran en la situación previa a las obras de reforma.

4.7 PAVIMENTACIÓN

En el conjunto de la actuación de la Plaza de la Constitución y San Francisco, se van a sustituir los materiales actuales por nuevos materiales tal y como se va a comentar a continuación

-Zona de tráfico rodado:

Se modificara el actual pavimento de hormigón y será sustituido por un nuevo pavimento de adoquines de hormigón tanto en la Plaza de la Constitución como en la zona de tráfico rodado de la Plaza de San Francisco. Para ello se levantara la parte externa de hormigón. Se utiliza una base de tierra compactada sobre la cual irán colocada una capa de 25 cm de zahorra, capa de 20 cm de solera de hormigón HM-20 ligeramente armada con base de cemento para recibir los adoquines de medidas 20x10x8 cm de grosor. En la zona que rodea la actual plaza se introduce pavimentado que se realizara mediante piezas de hormigón de acabado granallado 60x40x6 cm sobre la base anteriormente comentada de forma que se permitirá el tráfico rodado de forma comedida. En los pasos de cebra se utilizarán adoquines de color blanco de las mismas medidas que los anteriores y colocados en obra para dar relieve y marcar en 3 dimensiones los cruces. A si vez se marcaran con piezas de hormigón blanco los limites laterales de la plaza.

-Zona Central y acceso Iglesia:

En la zona central y de acceso a la Iglesia se van a implementar las piezas de granito SILVESTRE DUERO granallado 60x40x6 cm combinado con piezas de hormigón prefabricado de 60x40 x6 cm de forma que el granito es colocado en la zona del pórtico complementando el resto del lateral con el hormigón. Se colocaran las piezas de granito o las de piedra lavada mediante cola de hormigón sobre solera de hormigón HM-20de 15cm espesor sobre capa de 25 cm de zahorra situada sobre tierra compactada. La zona central de la plaza, delimitada por las rigolas es la zona elegida donde se sitúan las piezas de granito de 6 cm de espesor, así como la zona de acceso a la Iglesia de la Asunción, siendo la antigua zona de hormigón donde se colocaran las piezas de hormigón de 6 cm de espesor . La zona anexa a la Iglesia que no se corresponde con el acceso también llevara piezas de hormigón de acabado granallado de medidas 60x40x6 cm. La antigua calzada de hormigón será sustituida por pavimento de losas de hormigón granallado 60x40x6 cm colocando en este punto losa de hormigón HM-20 ligeramente armada 10 cm de espesor para permitir la entrada de vehículos ocasionalmente

-Plaza de San Francisco:

Se introducen las piezas de hormigón granallado de 60x40x6 cm siguiendo las modulaciones adoptadas en todo el conjunto con las variaciones que permiten adaptarse a las irregularidades que nos crea la iglesia de la Asunción. Se tendrá una base de tierra compactada, sobre la cual se ejecutará una capa de 15 cm de zahorra, capa de 15 cm de solera de hormigón HM-20 fratasado y nivelado

convenientemente sobre terreno rasanteado y compactado sobre las que se colocarán las piezas mediante cemento cola en la zona peatonal. La conexión de la Calle iglesia con la Calle Jesús del Perdón se colocaran adoquines de hormigón 20x10x8 cm sobre base de hormigón HM-20 ligeramente armado de 20 cm de espesor.

-Soportales:

Se colocará un pavimento de piezas de hormigón prefabricado de acabado granallado medidas 60x40x6 cm de grosor colocado sobre solera de hormigón HM-20 ligeramente armada de espesor 10 cm nivelada y fratasada para poder recibir la losa con el cemento cola. Esta capa va colocada sobre una capa de zahorra de 25 cm de espesor existente antes de la demolición y eliminación de las piezas de piedra caliza. Se respetaran las luminarias preexistentes que se seguirán utilizando para iluminar los soportales de

4.8 ILUMINACIÓN

Se mantienen las luminarias perimetrales del proyecto preexistente situadas en los soportales y las circulares que iluminan la iglesia de la Asunción eliminándose el resto. La iluminación perimetral consiste en bañadores de pared fabricados por Lledó iluminación, Bega 2428 A Plata 1 HIT-TC-CE 35W con tipo de protección IP-65, siendo el modelo Bega 6802 con lámpara de descarga HIT-CE 70W con índice de protección IP 65 el empleado en la esquina del Ayuntamiento. En el momento de realizar la demolición de esta zona se tendrá especial cuidado en la demolición de las piezas de piedra caliza a eliminar y bases para evitar dañar los equipos existentes

En la zona central de la Plaza de la Asunción y acceso a la Iglesia se colocaran 13 báculos de 70 W de potencia de la Casa Cabanes. El modelo elegido es el modelo Java-1 de columna de sección triangular dispuesta sobre terreno con una inclinación de 77° respecto a la horizontal del suelo con la luminaria situada en el saliente del cuerpo de la farola con una portezuela para registro en la parte superior. Las luminarias rectangulares preexistentes en la zona de acceso a la iglesia serán eliminadas dejando en su lugar única y exclusivamente las luminarias Bega de carácter monumental en la zona de fachada.

En la Plaza de San Francisco no se colocarán báculos en la zona de arbolado, que ha sido re nivelada y reformada sino que se complementara la iluminación situada en la fachada opuesta a la Iglesia, de tal forma que se incrementará los niveles lumínicos de la calle, dejando la iluminación tal cual se encuentran en este momento.

4.9 MOBILIARIO URBANO

Se introducen tres elementos básicos de mobiliario urbano, los bolardos, papeleras y los bancos

-Bolardos:

Se implementaran bolardos de fundición en número suficiente tal y como quedan marcados en planos y mediciones y se usaran para separar la zona peatonal de la zona de circulación de la calle Jesús del Perdón. Estos bolardos serán del modelo Dalia H314 o similar de altura 1000mm y diámetro 90 mm de hierro con parte superior de acero inoxidable con instalación mediante base empotrable con varillas de rea con hormigón y acabados con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja tal y como se indica en la documentación anexa y planos. Las pilonas automáticas con base empotrada y pilón inoxidable de 450 mm de altura con accionamiento electrohidráulico externo modelo MS 452EI se mantendrán en su posición actual. También se implementaran los antiguos bolardos de la Plaza que simplemente serán modificados de su posición para que queden situados en la nueva alineación y desplazándose de la zona donde no serán necesaria su colocación.

Los bolardos implementados son los mismos que se encuentran en la Calle Reyes Católicos, Calle Mayorazgo con lo que se pretende conseguir una unidad formal, exceptuando aquellos elementos que por cuestiones de jerarquía urbana y ahorro no se lleven a cabo de la misma forma

-Bancos:

Se proyectarán 9 bancos de madera modelo Central Park con estructura formada por tubos de 100x 40 mm y pletina de 10 mm de espesor de acero al carbono y madera de pino de Suecia de 5º Certificado de sección 190x90. Acero galvanizado en baño caliente de 450º, pintado: baño desengrasante, eliminando grasas, aceites y residuos del metal a 60º. Enjuagado con agua. Fosfatado a 65º formando una base para la pintura de gran resistencia a la corrosión. Segundo enjuagado. Aplicación pintura electrostática de POLIÉSTER sin TGIC, secado en horno a 220º. Amplia gama de colores según carta RAL, y carta de pinturas metálicas (Oxirón) Posibilidad de suministrar la estructura metálica en acero corten .Madera tratada en autoclave orgánico al vacío-presión, clase 4

Con este tipo de banco se incrementara el número de plazas y metros lineales para los usuarios de forma que al existir dos modelos con

respaldo y sin respaldo de tal forma que en ciertos puntos se doblara la capacidad.

-Papeleras:

Las papeleras utilizadas en la Plaza de la Constitución de Manzanares procederán de la misma localización de tal forma que se reducirá el gasto en las mismas al no ser necesarias la adquisición de nuevos equipos para la misma.

4.10 JARDINERIA

Las actuaciones que se van a llevar a cabo en la Plaza de la Constitución van a llevar como consecuencia la modificación de las especies vegetales situadas en la misma. Se introducirán en la zona perimetral de la misma 15 ejemplares de falsa acacia de hojas rojas (*Robinia Hispida*). Esta especie vegetal se caracteriza por su capacidad resistente a las heladas y por su escaso consumo de agua con lo cual es muy adecuada a la climatología de la cual se disfruta en Castilla La Mancha.

Debido a su carácter especial y a tratarse de un ejemplar protegido se mantiene el ejemplar de *Washingtonia* situado en la parte este de la plaza, mientras que los otros 12 ejemplares de *Trachycarpus Fortunei* deberán ser trasladado con el mayor cuidado posible hasta otras zonas de la población

En la Plaza de San Francisco se respetaran las especies vegetales existentes al no considerarse necesarias su sustitución y llevando a cabo única y exclusivamente las medidas necesarias para la restitución y buen mantenimiento de dichas especies vegetales.

4.11 VARIOS

Se repararán y rematarán los diferentes encuentros de albañilería y despieces con los poyetes, y carpinterías para evitar los problemas generados por la obra

Al mismo tiempo se repasaran con pintura plástica aquellas partes de los soportales, fachadas, etc., que pudieran verse afectadas por los diversos trabajos realizados en las obras de urbanización y modificación.

MANZANARES

PROYECTO DE REMODELACION PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN

MEMORIA

ARQUITECTO

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

EL ARQUITECTO

Antonio Moraleda Rodriguez

LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS DE LAS QUE SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

CIMENTACIÓN

CIMENTACIONES ZONA PLAZA

- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.

MATERIALES

- **Resistencia**
 - Pruebas y ensayos de carga.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Cuadros:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.

ARQUITECTO

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

**CONDICIONES Y MEDIDAS PARA LA OBTENCIÓN DE LAS CALIDADES
DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

<p>6.1 Generalidades</p>	<p>1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.</p>
	<p>2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio; d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
	<p>3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento; b) El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.
	<p>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</p>

<p>6.2 Control del proyecto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1. 2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.
--	---

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

<p>7.1 Generalidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra. 2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra. 3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra. 4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2. b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
---------------------------------	---

<p>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</p>	<p>El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; c) El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.
---	--

<p>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</p>	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
--	--

<p>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ol style="list-style-type: none"> a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. 2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.
<p>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.
<p>7.3 Control de ejecución de la obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación. 2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. 3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
<p>7.4 Control de la obra terminada</p>	<p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>

ANEJO II

<p>Documentación del seguimiento de la obra</p>	<p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>
--	--

<p>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: <ol style="list-style-type: none"> a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo. b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra. d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda. 2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. 3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina. 4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
<p>II.2 Documentación del control de la obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello: <ol style="list-style-type: none"> a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones. b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra. 2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo
<p>II.3 Certificado final de obra</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción. 2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

ARQUITECTO

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:<ol style="list-style-type: none">a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; yb) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados. |
|--|---|

**PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS
Y DE EJECUCIÓN DE OBRA**

CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

4 CIMENTACIONES DIRECTAS

4.6 Control

4.6.1 Generalidades

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
 - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
 - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
 - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

<p>4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación</p>	<p>1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.</p> <p>En particular se debe comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico; b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas; c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico; d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc; e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
<p>4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción</p>	<p>1. Se comprobará que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción; b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.
<p>4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución</p>	<p>1. Se dedicará especial atención a comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el replanteo es correcto; b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas; c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados; d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto; e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto; f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto; g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto; h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto; i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto; j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado; k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas; l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes; m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas; n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas; o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto; p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

<p>4.6.5 Comprobaciones finales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que: <ol style="list-style-type: none"> a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto; b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles; c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra; d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos. 2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones: <ol style="list-style-type: none"> a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación; b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm; c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación; d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.
--	--

7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

7.2 EXCAVACIONES

<p>7.2.4 Control de movimientos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si: <ol style="list-style-type: none"> a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas; b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables. 2. Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer: <ol style="list-style-type: none"> c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo; d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones; e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización; f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.
--	--

7.3 RELLENOS

<p>7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.
---	--

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores: <ol style="list-style-type: none"> a) naturaleza del material; b) método de colocación; c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones; d) espesores inicial y final de tongada; e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones; f) uniformidad de compactación; g) naturaleza del subsuelo; h) existencia de construcciones adyacentes al relleno. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.
--	--

<p>7.3.4 Control del relleno</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como: <ol style="list-style-type: none"> a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención; b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.
---	--

7.4 GESTIÓN DEL AGUA

<p>7.4.2 Generalidades</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).
-----------------------------------	---

<p>7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará: <ol style="list-style-type: none"> a) por gravedad; b) por aplicación de vacío; c) por electroósmosis. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.
--	---

	<p>4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad; b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática; c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos; d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno; e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas; f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique; g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible; h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno; i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.
<p>7.4.3 Roturas hidráulicas</p>	<p>1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total; b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento; c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura; d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua. <p>2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.</p>

	<p>3. Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:</p> <ul style="list-style-type: none"> e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua; f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno; g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.
	<p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,stab} = G_{d,stab} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> $E_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras $G_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras $Q_{d,dst}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras $G_{d,stab}$ es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras
	<p>5. Los valores de cálculo $G_{d,dst}$ y $Q_{d,dst}$ se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p>
	<p>6. El valor $G_{d,stab}$ se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p>
	<p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales γ_M:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{c'} = \gamma_{\phi'c'} = 1,25$ b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, $\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40$

ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

Normativa UNE	<p>UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.</p>
	<p>UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.</p>
	<p>UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).</p>
	<p>UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.</p>
	<p>UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.</p>
	<p>UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.</p>
	<p>UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.</p>
	<p>UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.</p>
	<p>UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.</p>
	<p>UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.</p>
	<p>UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.</p>

	<p>UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.</p> <p>UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.</p> <p>UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.</p> <p>UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.</p> <p>UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.</p> <p>UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.</p> <p>UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.</p> <p>UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.</p> <p>UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.</p> <p>UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.</p> <p>UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.</p> <p>UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.</p> <p>UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).</p> <p>UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.</p> <p>UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.</p> <p>UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).</p> <p>UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.</p> <p>UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.</p> <p>UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.</p> <p>UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.</p>
Normativa ASTM	<p>ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.</p> <p>ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.</p>
Normativa NLT	<p>NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.</p> <p>NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.</p> <p>NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.</p>

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE Instrucción de hormigón estructural**TÍTULO 6. CONTROL****Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad****Artículo 80º.
Control de calidad**

El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.

En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.

El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.

La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).

Comentarios

En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:

- a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:
- por propia iniciativa;
 - de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente.

Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:

- comprobar las medidas de control interno;
- establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno.

Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:

- a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.
- b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.
- c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.

Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.

Capítulo XV. Control de materiales

<p>Artículo 81°. Control de los componentes del hormigón</p>	<p>En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.</p> <p>El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación. b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a). c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo. <p>Comentarios Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.</p>
<p>81.1. Cemento</p>	<p>La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los <i>distintivos reconocidos</i> y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º.</p> <p>En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.</p>
<p>81.1.1. Especificaciones</p>	<p>Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.</p>
<p>81.1.2. Ensayos</p>	<p>La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos.</p> <p>Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl-, según el Artículo 26º.</p> <p>Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción.</p> <p>Cuando al cemento pueda eximirse, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean.</p> <p>En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.</p>
<p>81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo</p>	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.</p>

81.2. Agua de amasado	
81.2.1. Especificaciones	Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.2.2. Ensayos	<p>Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º.</p> <p>Comentarios Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter: — De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo. — De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.</p>
81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo	El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.
81.3. Áridos	
81.3.1. Especificaciones	Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
81.3.2. Ensayos	<p>Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3.</p> <p>Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.</p>
81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo	<p>El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.</p> <p>El incumplimiento de la limitación de 28.2, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueras de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.</p>
81.4. Otros componentes del hormigón	
81.4.1. Especificaciones	<p>Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1.</p> <p>En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.</p> <p>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.</p> <p>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p>
<p>81.4.2. Ensayos</p>	<p>a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86°. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>c) Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>d) Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.</p>
<p>81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo</p>	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.</p> <p>Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>
<p>Artículo 82°. Control de la calidad del hormigón</p>	<p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.</p> <p>Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física.</p> <p>Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>
<p>Artículo 83°. Control de la consistencia del hormigón</p>	

<p>83.1. Especificaciones</p>	<p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p>
	<p>Comentarios El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere. Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84. No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>
<p>83.2. Ensayos</p>	<p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia. - En los casos previstos en 88.2. (control reducido). - Cuando lo ordene la Dirección de Obra.
<p>83.3. Criterios de aceptación o rechazo</p>	<p>Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente. Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia. El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.</p>
<p>Artículo 84°. Control de la resistencia del hormigón</p>	<p>Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81° y 83°, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88°. Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89°. Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86° y 87° respectivamente. Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.</p> <p>Comentarios En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado. Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.</p>

TABLA 84.1						
Control de la resistencia del hormigón						
Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88º	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b») o tipo «c»)	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

Artículo 85°. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:

- a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.
- b) Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.

Comentarios

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.

Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.

85.1. Especificaciones

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

	<p>Comentarios</p> <p>Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.</p>
<p>85.2. Controles y ensayos</p>	<p>El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra. - Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra. - Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado. - Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores. <p>Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.</p> <p>Comentarios</p> <p>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p>
<p>85.3. Criterios de valoración</p>	<p>La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - las profundidades máximas de penetración: $Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3$ - las profundidades medias de penetración: $T_1 \leq T_2 \leq T_3$ <p>El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:</p> $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$

<p>Artículo 86°. Ensayos previos del hormigón</p>	<p>Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68°. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68° se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.</p> <p>Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.</p> <p>Comentarios</p> <p>Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).</p> <p>Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.</p> <p>Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:</p> $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$ <p>donde f_{cm} es la resistencia media y f_{ck} es la resistencia característica.</p> <p>El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:</p> $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.</p> <p>La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.</p>
--	--

<p>Artículo 87°. Ensayos característicos del hormigón</p>	<p>Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ <p>El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:</p> $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ <p>En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.</p> <p>En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.</p> <p>Comentarios</p> <p>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>
<p>Artículo 88°. Ensayos de control del hormigón</p>	
<p>88.1. Generalidades</p>	<p>Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.</p> <p>El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p> <p>Comentarios</p> <p>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto. Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p>

<p>88.2. Control a nivel reducido</p>	<p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90. De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso. Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm². No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p> <p>Comentarios Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p>
<p>88.3. Control al 100 por 100</p>	<p>Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1. Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.</p> <p>Comentarios En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de $f_{c,real}$ para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control. Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos. En general, para poblaciones formadas por N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05N$, redondeándose n por exceso. Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p>
<p>88.4. Control estadístico del hormigón</p>	<p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado. A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal. En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra. - El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a. - En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

TABLA 88.4.a
Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 2$$

$$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 4$$

$$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2: \quad N \geq 6$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6: \quad f_{est} = K_N \cdot X_1$$

$$\text{Si } N \geq 6: \quad f_{est} = 2 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1}}{m-1} - X_m \leq K_N \cdot X_1$$

donde:

K_N	Coefficiente dado en la tabla 88.4.b en función de N y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.
X_1	Resistencia de la amasada de menor resistencia.
M	$N/2$ si N es par.
M	$(N-1)/2$ si N es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo r de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de K_N del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las N amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente K_N correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para r . Por tanto, se utilizará para la estimación el K_N de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliera el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente K_N del nivel correspondiente.
- Para aplicar el K_N correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente K_N .

TABLA 88.4.b
Valores de KN

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Clase A			Clase B		Clase C		
	Recorrido relativo máximo, r	KN		Recorrido relativo máximo, r	KN	Recorrido relativo máximo, r	KN	
Con sello de calidad		Sin sello de calidad						
2	0,29	0,93	0,90	0,40	0,85	0,50	0,81	0,75
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación δ comprendido entre 0,20 y 0,25.

Comentarios

Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.

Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.

Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo r de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:

$$r = \frac{X_{m\acute{a}x} - X_{m\grave{i}n}}{X_m}$$

donde:

- X_{mín} Resistencia de la amasada de menor resistencia.
- X_{máx} Resistencia de la amasada de mayor resistencia.
- X_m Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.

A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el KN correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de KN correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.

88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia

Cuando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea $f_{est} > f_{ck}$ tal lote se aceptará. Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:

- a) Si $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$, el lote se aceptará.
- b) Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.
 - Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la f_{est} deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.
 - Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.
 - Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio.

Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Projectista y con Organismos especializados.

Comentarios

En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.

Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.

Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.

<p>Artículo 89°. Ensayos de información complementaria del hormigón</p>	<p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72° y 75° y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar. b) La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción. c) El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. <p>La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.</p> <p>Comentarios</p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5. - Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón). - Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales. - En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.). <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p>
<p>Artículo 90° Control de la calidad del acero</p>	
<p>90.1. Generalidades</p>	<p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control a nivel reducido. - Control a nivel normal. <p>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31° y 32°.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, (Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.</p>

	<p>Comentarios</p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos.</p> <p>Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p>
<p>90.2. Control a nivel reducido</p>	<p>Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.</p> <p>En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3):</p> $0,75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ <p>El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra. - Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
<p>90.3. Control a nivel normal</p>	<p>Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.</p> <p>En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.</p>

<p>90.3.1. Productos certificados</p>	<p>Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.</p> <p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso. - En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2. - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso. - Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. - En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.
<p>90.3.2. Productos no certificados</p>	<p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas: <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso. - En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2. - Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso. - Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. - En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4. <p>En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.</p>

<p>90.4. Comprobación de la soldabilidad</p>	<p>En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.</p> <p>a) Soldadura a tope</p> <p>Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada. <p>De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.</p> <p>La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afectación del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 31.2.b. <p>b) Soldadura por solapo</p> <p>Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.</p> <p>c) Soldadura en cruz</p> <p>Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.</p> <p>Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.</p> <p>d) Otro tipo de soldaduras</p> <p>En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.</p> <p>Comentarios</p> <p>La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.</p>
--	--

90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.

a) Control a nivel reducido

Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.

b) Control a nivel normal

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

	<p>Comentarios</p> <p>Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.</p> <p>En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.</p> <p>La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.</p> <p>En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado. - Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior. - Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2. <p>En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuelen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p>
<p>Artículo 91º. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas</p>	<p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizar entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.</p> <p>El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seis por cada partida recibida en obra. - El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra. <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p>Comentarios</p> <p>Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p>

<p>Artículo 92°. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado</p>	<p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas.</p> <p>Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p>Comentarios</p> <p>Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p>
<p>Artículo 93°. Control de los equipos de tesado</p>	<p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antes de utilizarlo por primera vez. - Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo. - Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67°. - Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste. - Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones. - Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal. <p>Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.</p>
<p>Artículo 94°. Control de los productos de inyección</p>	<p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36°.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81°.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>

Capítulo XVI. Control de la ejecución

Artículo 95°. Control de la ejecución

95.1. Generalidades

El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción. Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para *f* en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m ² , sin rebasar las dos plantas
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m ² de planta, sin rebasar los 50 m
Obras de Grandes Macizos	250 m ³
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m ³ , sin rebasar los 50 m
Piezas prefabricadas: - De tipo lineal - De tipo superficial	500 m de bancada 250 m

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b
Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS
A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución
<ul style="list-style-type: none"> - Directorio de agentes involucrados. - Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios. - Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria. - Revisión de planos y documentos contractuales. - Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados. - Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso. - Suministro y certificados de aptitud de materiales.
B) Comprobaciones de replanteo y geométricas
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de cotas, niveles y geometría. - Comprobación de tolerancias admisibles.
C) Cimbras y andamiajes
<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de cálculo, en los casos necesarios. - Comprobación de planos. - Comprobación de cotas y tolerancias. - Revisión del montaje.
D) Armaduras
<ul style="list-style-type: none"> - Tipo, diámetro y posición. - Corte y doblado. - Almacenamiento. - Tolerancias de colocación. - Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. - Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
E) Encofrados
<ul style="list-style-type: none"> - Estanquidad, rigidez y textura. - Tolerancias. - Posibilidad de limpieza, incluidos fondos. - Geometría y contraflechas.
F) Transporte, vertido y compactación
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de transporte. - Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. - Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. - Compactación del hormigón. - Acabado de superficies.
G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación
<ul style="list-style-type: none"> - Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. - Limpieza de las superficies de contacto. - Tiempo de espera. - Armaduras de conexión. - Posición, inclinación y distancia. - Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
H) Curado
<ul style="list-style-type: none"> - Método aplicado. - Plazos de curado. - Protección de superficies.
I) Desmoldeado y descimbrado
<ul style="list-style-type: none"> - Control de la resistencia del hormigón antes del tesado. - Control de sobrecargas de construcción. - Comprobación de plazos de descimbrado. - Reparación de defectos.
J) Tesado de armaduras activas
<ul style="list-style-type: none"> - Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. - Comprobación de deslizamientos y anclajes. - Inyección de vainas y protección de anclajes.
K) Tolerancias y dimensiones finales
<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional.
L) Reparación de defectos y limpieza de superficies

ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN

- Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
- Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
- Condiciones de enlace de los nervios.
- Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
- Espesor de la losa superior.
- Canto total.
- Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
- Armaduras de reparto.
- Separadores.

ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN

A) Estado de bancadas

- Limpieza.

B) Colocación de tendones

- Placas de desvío.
- Trazado de cables.
- Separadores y empalmes.
- Cabezas de tesado.
- Cuñas de anclaje.

C) Tesado

- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
- Comprobación de cargas.
- Programa de tesado y alargamientos.
- Transferencia.
- Corte de tendones.

D) Moldes

- Limpieza y desencofrantes.
- Colocación.

E) Curado

- Ciclo térmico.
- Protección de piezas.

F) Desmoldeo y almacenamiento

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

G) Transporte a obra y montaje

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Situación durante el transporte.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.
- Almacenamiento en obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

	<p>Comentarios</p> <p>Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.</p> <p>Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.</p> <p>El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).</p>																							
<p>95.2. Control a nivel intenso</p>	<p>Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario. Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.</p> <p>Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																							
<p>95.3. Control a nivel normal</p>	<p>Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																							
<p>95.4. Control a nivel reducido</p>	<p>Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.</p>																							
<p>95.5. Aplicación de los niveles de control</p>	<p>Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.</p> <p style="text-align: center;">TABLA 95.5</p> <p style="text-align: center;">Valores de los coeficientes de mayoración de acciones γ_f en función del nivel de control de ejecución</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Tipo de acción</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">Nivel de control de ejecución</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Intenso</th> <th style="text-align: center;">Normal</th> <th style="text-align: center;">Reducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Permanente</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_G = 1,35$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_G = 1,50$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_G = 1,60$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pretensado</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_P = 1,00$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_P = 1,00$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_P = 1,00$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Permanente de valor no constante</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_{G^*} = 1,50$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_{G^*} = 1,60$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_{G^*} = 1,80$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Variable</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_Q = 1,50$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_Q = 1,60$</td> <td style="text-align: center;">$\gamma_Q = 1,80$</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de acción	Nivel de control de ejecución			Intenso	Normal	Reducido	Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$	Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$	Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$
Tipo de acción	Nivel de control de ejecución																							
	Intenso	Normal	Reducido																					
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$																					
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$																					
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$																					
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$																					

<p>Artículo 96°. Tolerancias de ejecución</p>	<p>El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos. En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Projectista.</p>
<p>Artículo 97°. Control del tesado de las armaduras activas</p>	<p>Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas. - Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88° y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89°. <p>El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67°, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura. Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado. En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.</p>
<p>Artículo 98°. Control de ejecución de la inyección</p>	<p>Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78°. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección. Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del tiempo de amasado. - De la relación agua/cemento. - De la cantidad de aditivo utilizada. - De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección. - De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga. - De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga. - De la presión de inyección. - De fugas. - Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío. <p>Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días. - De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2. <p>Comentarios En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78°.</p>
<p>Artículo 99°. Ensayos de información complementaria de la estructura</p>	
<p>99.1. Generalidades</p>	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados. c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

	<p>Comentarios</p> <p>Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>
<p>99.2. Pruebas de carga</p>	<p>Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:</p> <p>A) Pruebas de carga reglamentarias.</p> <p>Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio. Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.</p> <p>Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.</p> <p>Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos.</p> <p>Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.</p> <p>La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura. Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura. Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado. La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo. <p>B) Pruebas de carga como información complementaria</p> <p>En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.</p> <p>C) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente</p> <p>En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente. El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Viabilidad y finalidad de la prueba. - Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. - Procedimientos de medida. - Escalones de carga y descarga. - Medidas de seguridad.

ARQUITECTO

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:

- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.
- Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberán disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.
- Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.
- La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.
- Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.
- 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.
- Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.
- Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Ninguno de los elementos de la zona de estructura ensayada presenta fisuras no previstas y que comprometan la durabilidad o seguridad de la estructura.
- La flecha máxima obtenida es inferior de $l^2 / 20.000 h$, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.
- Si la flecha máxima supera $l^2/20.000 h$, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25% de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20% de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de carga-descarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de carga-descarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20% de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.

	<p>Comentarios</p> <p>Las pruebas de carga, además de los casos en las que son preceptivas, son recomendables en estructuras o en parte de las mismas que han sufrido algún deterioro o que han estado sometidas a acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (fuego, heladas, etc.) y también cuando una determinada estructura o una parte de ella va a soportar acciones no previstas en el proyecto inicial (mayores cargas de uso, cargas puntuales, etc.).</p> <p>El modo de aplicación de las cargas debe ser tal que se produzcan los máximos esfuerzos en las secciones consideradas como críticas. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que los elementos vecinos colaboren a la resistencia del elemento que se ensaya. Por otra parte, deben adoptarse toda clase de precauciones para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba.</p> <p>En pruebas en las que no se superen las cargas de servicio y como norma general, tras un primer ciclo de carga-descarga total la flecha residual estabilizada es recomendable que sea inferior al quinto de la flecha total medida bajo carga total. Si no es así, se procederá a un segundo ciclo de carga-descarga, al cabo del cual, la flecha residual estabilizada debe ser inferior al octavo de la flecha total medida bajo carga en este segundo ciclo.</p> <p>Pueden admitirse pequeñas variaciones en torno a los valores mencionados, según el tipo de elemento que se ensaye y según la importancia relativa de las sobrecargas respecto a la carga permanente.</p> <p>Para una mejor interpretación de los resultados, se recomienda medir los movimientos más característicos que se hayan producido durante la realización de las pruebas y registrar, al mismo tiempo, la temperatura y humedad del ambiente, las condiciones de soleamiento y cuantos detalles puedan influir en los resultados de las medidas. Se llama la atención en realizar siempre una estimación de flechas en aquellas estructuras cuyo comportamiento se considere rígido, dado que los movimientos atensionales pueden ser muy importantes y no tener sentido los criterios de flecha residual.</p> <p>La dirección de todas las operaciones que constituyen el ensayo, la cuidadosa toma de datos y la interpretación de los resultados, deben estar a cargo de personal especializado en esta clase de trabajos.</p>
<p>99.3. Otros ensayos no destructivos</p>	<p>Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.</p> <p>Comentarios</p> <p>Existen métodos de ensayo no destructivos (gammagrafías, sondas magnéticas, ultrasonidos, etc.), que permiten determinar en la estructura la situación real de las armaduras y el espesor de sus recubrimientos que han podido ser alterados por el vertido, picado o vibrado del hormigón y la mayor o menor permeabilidad del hormigón o la formación de coqueas internas por una mala compactación.</p> <p>En general es aconsejable que la realización e interpretación de estos ensayos se recomiende a un centro especializado, dado que suelen tener limitaciones importantes y requieren una práctica muy específica.</p>

ESTRUCTURA DE FÁBRICA-Según DB SE F Seguridad Estructural-Fábrica

8 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.

3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor δ

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,70	–	–
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥ 250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.

<p>8.1.2 Arenas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. 2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado. 3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio. 4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.
<p>8.1.3 Cementos y cales</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. 2. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.
<p>8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas. 2. La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material. 3. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua. 4. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.
<p>8.2 Control de la fábrica</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1. 2. Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso. 3. Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

Categoría A:

- a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
- b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
- c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
- d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría B:

- a) Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
- b) Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
- c) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales

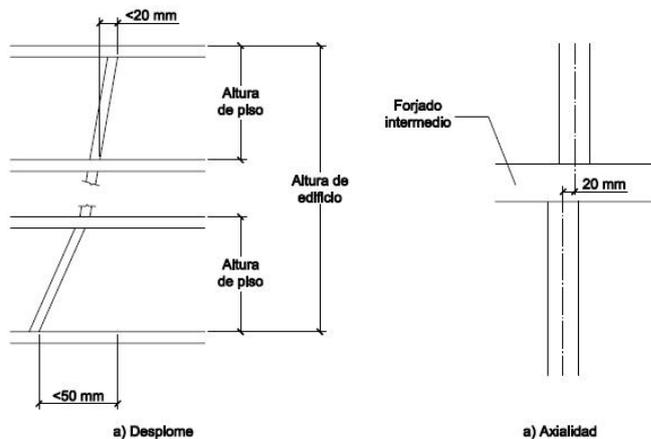


Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad ⁽¹⁾	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro ⁽²⁾	$\pm 25\text{ mm}$
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.

(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

<p>8.3 Morteros y hormigones de relleno</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior. 2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará. 3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua. 4. El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. 5. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. 6. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000. 7. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.
<p>8.4 Armaduras</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado). 2. Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos. 3. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia. 4. Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado. 5. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno. 6. Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos. 7. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.
<p>8.5 Protección de fábricas en ejecución</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas. 2. La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. 3. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. 4. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. 5. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

	<p>6. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.</p>
--	--

ANEJO H. NORMAS DE REFERENCIA

Normas UNE	<p>UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.</p> <p>UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.</p> <p>EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)</p> <p>UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en autoclave.</p> <p>UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.</p> <p>UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.</p> <p>UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.</p> <p>UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.</p> <p>UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).</p> <p>UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).</p> <p>UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería</p> <p>UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.</p> <p>UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.</p> <p>UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.</p> <p>UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.</p> <p>UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.</p> <p>UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidables. Parte 1: Relación de aceros inoxidables.</p> <p>UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidables. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.</p> <p>UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidables. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.</p> <p>UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.</p> <p>EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.</p>
-------------------	---

HE 3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

4 Productos de construcción

4.1 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5 Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEL, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

SALUBRIDAD-Según el DB HS-Salubridad

HS 1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

<p>5 Construcción</p>	<p>En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.</p>
<p>5.1 Ejecución</p>	<p>Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.</p>
<p>5.1.1 Muros</p>	
<p>5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos</p>	<p>Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.</p>
<p>5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes</p>	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.</p> <p>Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.</p> <p>Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
<p>5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero</p>	<p>El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.</p> <p>Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.</p> <p>No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.</p> <p>En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.</p>
<p>5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización</p>	
<p>5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas</p>	<p>Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.</p> <p>Las coqueas y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.</p> <p>Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.</p>

	No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.
	El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .
	Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.
	Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.
5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos	El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio. El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .
5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas	El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.
5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas	
5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad. La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm. La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas	En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas	Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta. En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada. La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm. La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.
5.1.1.5.4 Masillas asfálticas	Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.
5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje	El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante. Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren. Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.
5.1.2 Suelos	
5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos	Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.
5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes	Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

	<p>Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.</p> <p>Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.</p> <p>Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.</p> <p>En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.</p>
<p>5.1.2.3 Condiciones de las arquetas</p>	<p>Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.</p>
<p>5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza</p>	<p>El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.</p> <p>Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.</p>
<p>5.1.3 Fachadas</p>	
<p>5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal</p>	<p>Cuando la <i>hoja principal</i> sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.</p> <p>Deben dejarse <i>enjarjes</i> en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.</p>
<p>5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio</p>	<p>Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.</p>
<p>5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico</p>	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
<p>5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada</p>	<p>Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.</p>
<p>5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior</p>	<p>Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.</p>
<p>5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares</p>	<p>Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.</p>
<p>5.1.4 Cubiertas</p>	

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes	Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor	<p>La <i>barrera contra el vapor</i> debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de <i>aislante térmico</i>.</p> <p>Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p>
5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico	Debe colocarse de forma continua y estable.
5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización	<p>Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.</p> <p>Cuando se interrumpen los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.</p> <p>La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.</p> <p>Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.</p> <p>Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.</p>
5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.
5.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p> <p>Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p> <p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>
5.3 Control de la obra terminada	En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

HS 2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

HS 4-SUMINISTRO DE AGUA

5 Construcción

5.1 Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.1.3 Protecciones

<p>5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión</p>	<p>Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpen la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.</p> <p>Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico. c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura <p>Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.</p> <p>Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.</p> <p>Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1</p>
<p>5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones</p>	<p>Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.</p> <p>Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.</p> <p>Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.</p>
<p>5.1.1.3.3 Protecciones térmicas</p>	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>

<p>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
<p>5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos</p>	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
<p>5.1.1.3.5 Protección contra ruidos</p>	<p>Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes; b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación <p>Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.</p>
<p>5.1.1.4 Accesorios</p>	
<p>5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas</p>	<p>La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.</p> <p>El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.</p> <p>Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p>

<p>5.1.1.4.2 Soportes</p>	<p>Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.</p> <p>No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.</p> <p>De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.</p> <p>La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.</p>
----------------------------------	---

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

<p>5.1.2.1 Alojamiento del contador general</p>	<p>La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.</p> <p>El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.</p> <p>Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.</p> <p>En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.</p> <p>Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.</p>
--	--

<p>5.1.2.2 Contadores individuales aislados</p>	<p>Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.</p> <p>En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.</p>
--	--

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

<p>5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación</p>	<p>En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación; b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.
---	---

	<p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p> <p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p> <p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p> <p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p> <p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>
<p>5.1.3.1.2 Bombas</p>	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p> <p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p> <p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p> <p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad T inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p> <p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p> <p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p> <p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>
<p>5.1.3.1.3 Depósito de presión</p>	<p>Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.</p> <p>Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.</p> <p>En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.</p> <p>Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.</p> <p>El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.</p> <p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p>

	<p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p> <p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p> <p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>
<p>5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional</p>	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p> <p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p> <p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p> <p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>
<p>5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión</p>	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p> <p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p> <p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p> <p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p> <p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>
<p>5.1.4 Montaje de los filtros</p>	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p> <p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p>

	<p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p> <p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>
--	---

5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p> <p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>
--	--

5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p> <p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.</p> <p>Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p> <p>Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.</p> <p>Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.</p>
---	--

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores	<p>La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.</p> <p>1. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ; b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002. <p>Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.</p> <p>El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.</p> <p>Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.</p>
--	--

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

6 Productos de construcción**6.1 Condiciones generales de los materiales**

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos :

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
 - b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
 - c) serán resistentes a la corrosión interior;
 - d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
 - e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
 - f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
 - g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
 - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

<p>6.2. Condiciones particulares de las conducciones</p>	<p>En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:</p> <p>a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;</p> <p>b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;</p> <p>c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;</p> <p>d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;</p> <p>e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;</p> <p>f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;</p> <p>g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;</p> <p>h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;</p> <p>i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;</p> <p>j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;</p> <p>k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;</p> <p>l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.</p> <p>No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.</p> <p>El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.</p> <p>Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.</p> <p>Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.</p>
<p>6.2.2 Aislantes térmicos</p>	<p>El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.</p>
<p>6.2.3 Válvulas y llaves</p>	<p>El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.</p> <p>El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.</p>

	Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
	Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

<p>6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua</p>	<p>Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.</p> <p>Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Tabla 6.1</th> </tr> <tr> <th>Características</th> <th>Agua fría</th> <th>Agua caliente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resistividad (Ohm x cm)</td> <td>1.500 – 4.500</td> <td>1,6 mínimo</td> </tr> <tr> <td>Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l</td> <td>4 mínimo</td> <td>30 máximo</td> </tr> <tr> <td>Oxígeno disuelto, mg/l</td> <td>5 máximo</td> <td>32 mínimo</td> </tr> <tr> <td>CO2 libre, mg/l</td> <td>150 máximo</td> <td>100 máximo</td> </tr> <tr> <td>CO2 agresivo, mg/l</td> <td>-</td> <td>2.200 – 4.500</td> </tr> <tr> <td>Calcio (Ca2+), mg/l</td> <td>1,6 mínimo</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos (SO4 2-), mg/l</td> <td>15 máximo</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Cloruros (Cl-), mg/l</td> <td>32 mínimo</td> <td>96 máximo</td> </tr> <tr> <td>Sulfatos + Cloruros, meq/l</td> <td>71 máximo</td> <td>3 máximo</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th> <th>Agua fría y agua caliente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>7,0 mínimo</td> </tr> <tr> <td>CO2 libre, mg/l</td> <td>no concentraciones altas</td> </tr> <tr> <td>Indice de Langelier (IS)</td> <td>debe ser positivo</td> </tr> <tr> <td>Dureza total (TH), °F</td> <td>5 mínimo (no aguas dulces)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.</p>	Tabla 6.1			Características	Agua fría	Agua caliente	Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo	Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo	Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo	CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo	CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500	Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-	Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-	Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo	Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo	Características	Agua fría y agua caliente	pH	7,0 mínimo	CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas	Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo	Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)
Tabla 6.1																																												
Características	Agua fría	Agua caliente																																										
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	1,6 mínimo																																										
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo																																										
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo																																										
CO2 libre, mg/l	150 máximo	100 máximo																																										
CO2 agresivo, mg/l	-	2.200 – 4.500																																										
Calcio (Ca2+), mg/l	1,6 mínimo	-																																										
Sulfatos (SO4 2-), mg/l	15 máximo	-																																										
Cloruros (Cl-), mg/l	32 mínimo	96 máximo																																										
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo																																										
Características	Agua fría y agua caliente																																											
pH	7,0 mínimo																																											
CO2 libre, mg/l	no concentraciones altas																																											
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo																																											
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)																																											

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

<p>6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales</p>	<p>Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.</p> <p>En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.</p> <p>Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.</p> <p>Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.</p> <p>Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.</p>
---	---

ARQUITECTO

ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

	<p>Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.</p>
--	--

En el presente documento se hace entrega de la documentación fotográfica relacionada con el estado actual en el que se encuentra la Plaza de la Constitución y la Plaza de San Francisco, al otro lado de la Iglesia







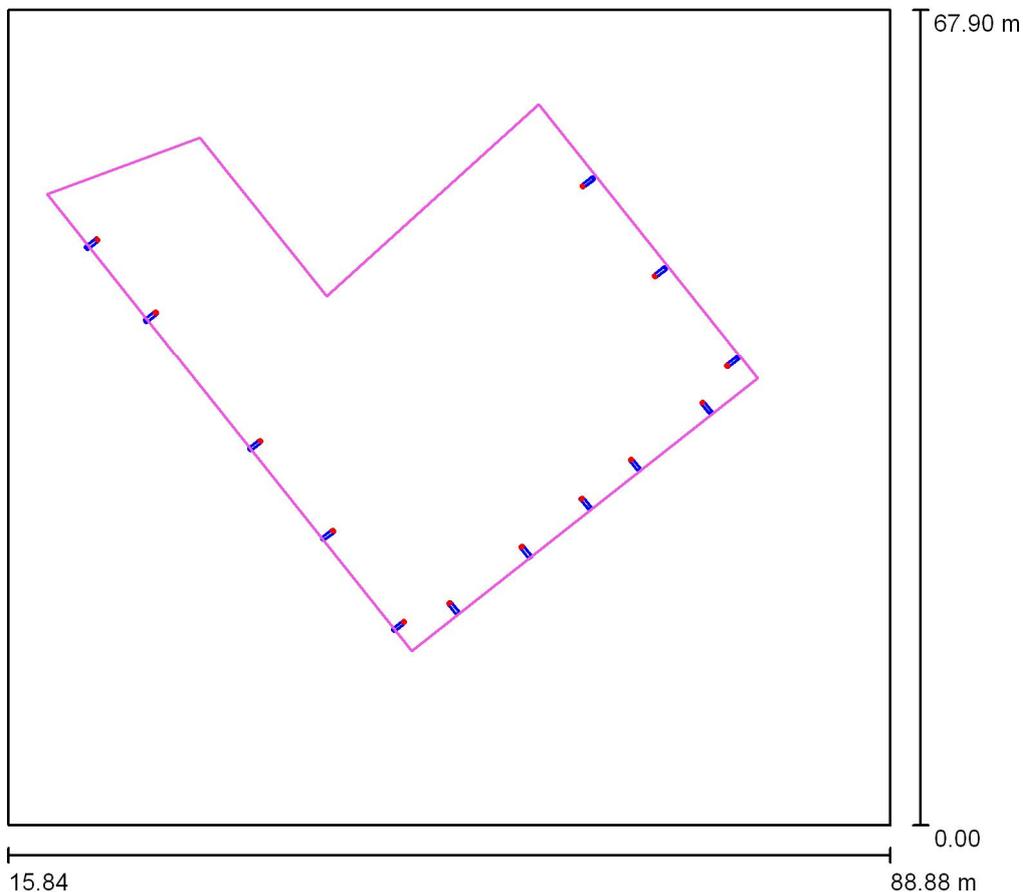
Manzanares - Ciudad Real

Alumbrado Plaza

Natrus S.L.
 C/ Cosme Blasco, 7 local
 57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
 Teléfono 976 561 273
 Fax
 e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 37.0%

Escala 1:630

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	CREE LXDFS 03E** Ledway Multi FS 30Led (1.000)	6789	7118	70.0
Total:			88252	Total: 92534	910.0

Natrus S.L.

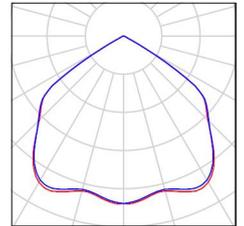
C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Lista de luminarias

13 Pieza CREE LXDFS 03E** Ledway Multi FS 30Led
N° de artículo: LXDFS 03E**
Flujo luminoso (Luminaria): 6789 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7118 lm
Potencia de las luminarias: 70.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 57 97 100 100 95
Lámpara: 1 x 30 LED 700mA 4K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Natrus S.L.

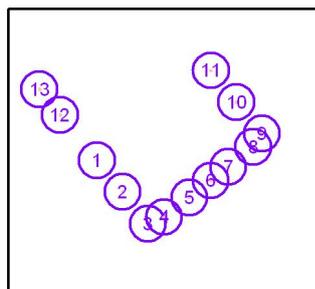
 C/ Cosme Blasco, 7 local
 57006 Zaragoza

 Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
 Teléfono 976 561 273
 Fax
 e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Luminarias (lista de coordenadas)

CREE LXDFS 03E** Ledway Multi FS 30Led

6789 lm, 70.0 W, 1 x 1 x 30 LED 700mA 4K (Factor de corrección 1.000).



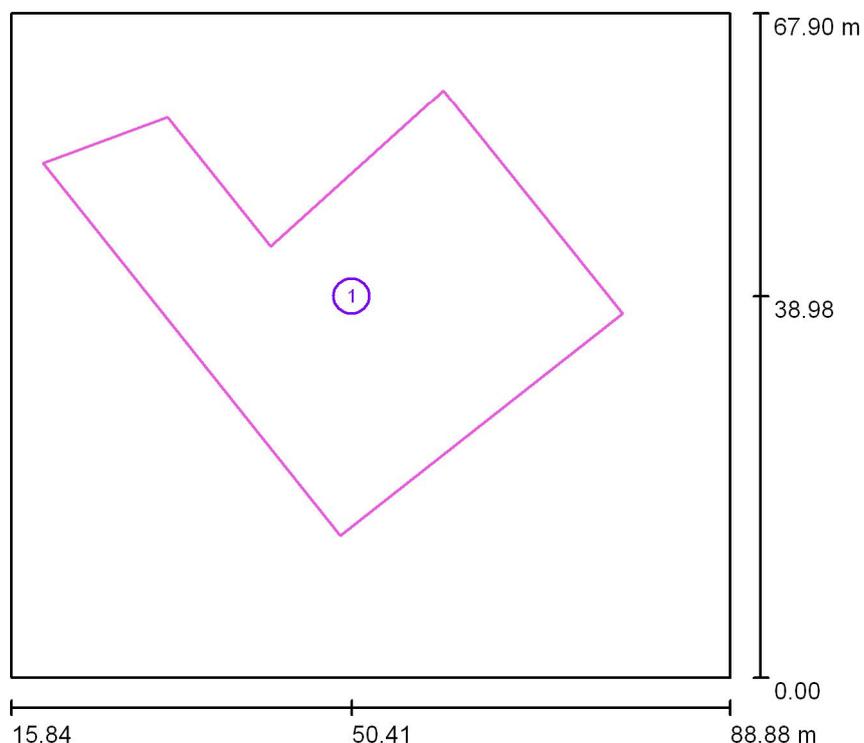
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	36.669	31.950	5.000	-77.0	-7.9	120.5
2	42.685	24.472	5.000	-77.0	-7.9	120.5
3	48.585	16.898	5.000	-77.0	-7.9	120.5
4	52.415	18.450	5.000	-77.0	0.0	-142.0
5	58.389	23.142	5.000	-77.0	0.0	-142.0
6	63.368	27.159	5.000	-77.0	0.0	-142.0
7	67.444	30.402	5.000	-77.0	0.0	-142.0
8	73.361	35.157	5.000	-77.0	0.0	-142.0
9	75.415	38.295	5.000	-77.0	0.0	-51.0
10	69.407	45.801	5.000	-77.0	0.0	-51.0
11	63.427	53.271	5.000	-77.0	0.0	-51.0
12	28.014	42.713	5.000	-77.0	-7.9	120.5
13	23.164	48.781	5.000	-77.0	-7.9	120.5

Natrus S.L.

 C/ Cosme Blasco, 7 local
 57006 Zaragoza

 Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
 Teléfono 976 561 273
 Fax
 e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 773

Lista de superficies de cálculo

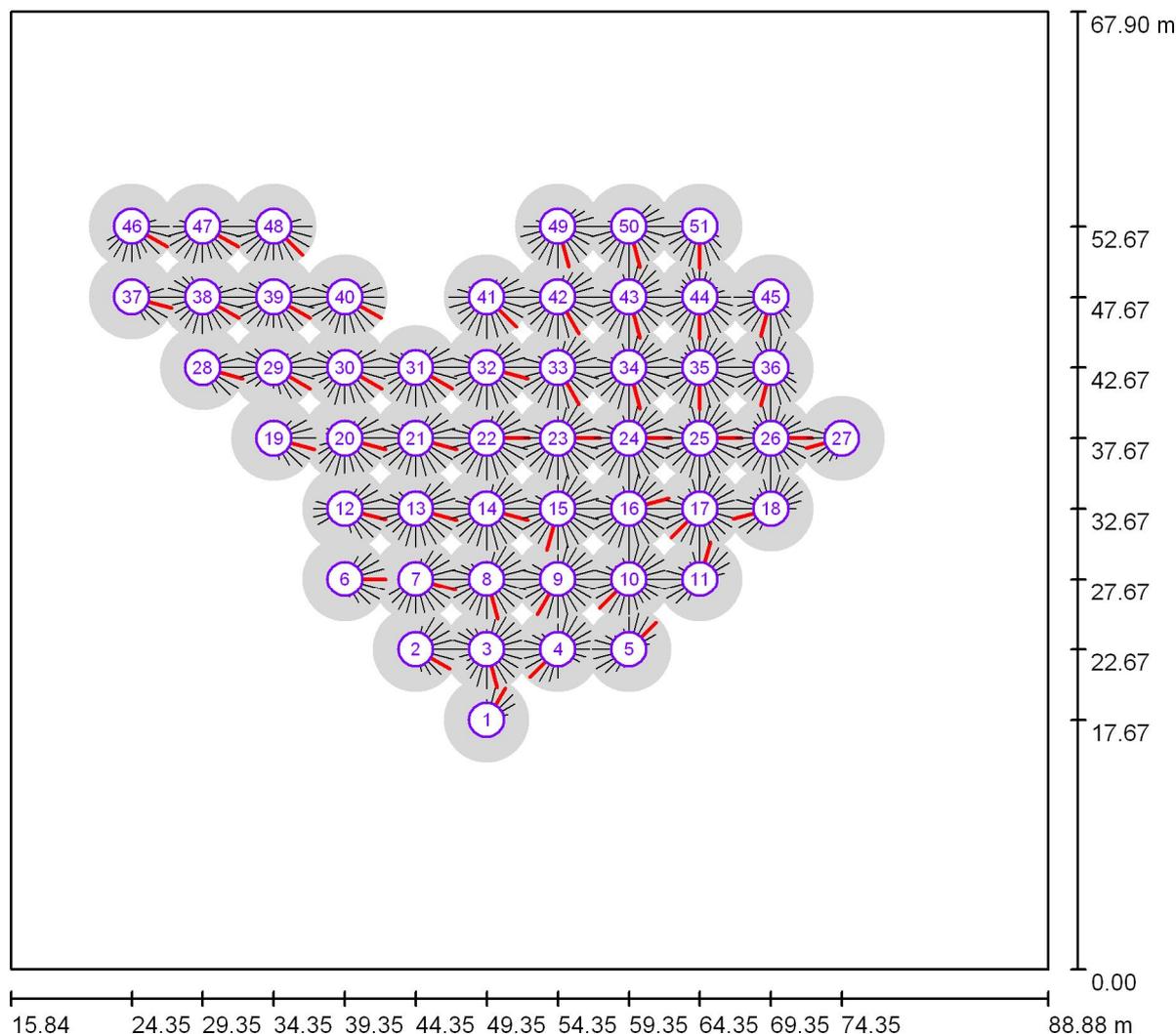
Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	128 x 128	29	0.72	87	0.025	0.008

Natrus S.L.

C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Observador GR (sumario de resultados)



Escala 1 : 523

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
1	Observador GR 1	49.347	17.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 ²⁾
2	Observador GR 2	44.347	22.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 ²⁾
3	Observador GR 3	49.347	22.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 ²⁾
4	Observador GR 4	54.347	22.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 ²⁾

Natrus S.L.

 C/ Cosme Blasco, 7 local
 57006 Zaragoza

 Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
 Teléfono 976 561 273
 Fax
 e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclination	
5	Observador GR 5	59.347	22.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 ²⁾
6	Observador GR 6	39.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
7	Observador GR 7	44.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
8	Observador GR 8	49.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
9	Observador GR 9	54.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
10	Observador GR 10	59.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
11	Observador GR 11	64.347	27.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 ²⁾
12	Observador GR 12	39.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
13	Observador GR 13	44.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
14	Observador GR 14	49.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
15	Observador GR 15	54.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
16	Observador GR 16	59.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
17	Observador GR 17	64.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	54 ²⁾
18	Observador GR 18	69.347	32.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 ²⁾
19	Observador GR 19	34.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
20	Observador GR 20	39.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
21	Observador GR 21	44.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
22	Observador GR 22	49.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
23	Observador GR 23	54.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
24	Observador GR 24	59.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
25	Observador GR 25	64.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
26	Observador GR 26	69.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
27	Observador GR 27	74.347	37.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ²⁾
28	Observador GR 28	29.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
29	Observador GR 29	34.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
30	Observador GR 30	39.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
31	Observador GR 31	44.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
32	Observador GR 32	49.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
33	Observador GR 33	54.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
34	Observador GR 34	59.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
35	Observador GR 35	64.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
36	Observador GR 36	69.347	42.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	53 ²⁾
37	Observador GR 37	24.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
38	Observador GR 38	29.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
39	Observador GR 39	34.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
40	Observador GR 40	39.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾

Natrus S.L.

 C/ Cosme Blasco, 7 local
 57006 Zaragoza

 Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
 Teléfono 976 561 273
 Fax
 e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Observador GR (sumario de resultados)

Lista de puntos de cálculo GR

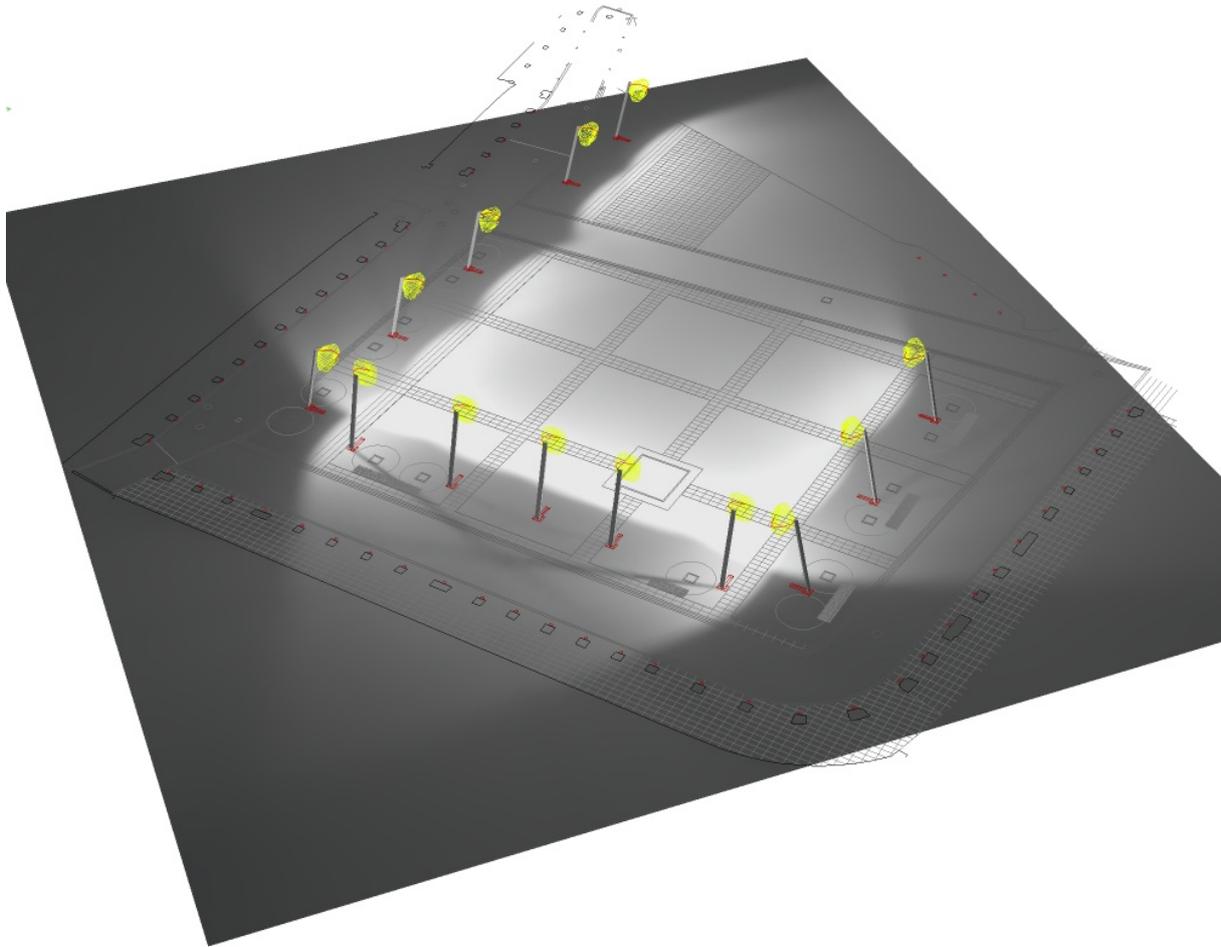
Nº	Designación	Posición [m]			Área del ángulo visual [°]				Max
		X	Y	Z	Inicio	Fin	Amplitud de paso	Inclinación	
41	Observador GR 41	49.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
42	Observador GR 42	54.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
43	Observador GR 43	59.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	57 ²⁾
44	Observador GR 44	64.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
45	Observador GR 45	69.347	47.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	54 ²⁾
46	Observador GR 46	24.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
47	Observador GR 47	29.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	55 ²⁾
48	Observador GR 48	34.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	54 ²⁾
49	Observador GR 49	54.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
50	Observador GR 50	59.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾
51	Observador GR 51	64.347	52.666	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	56 ²⁾

2) La luminancia difusa equivalente del entorno que ha sido calculada presupone que el entorno presenta una reflexión completamente difusa (conforme a la norma EN 12464-2).

Natrus S.L.
C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

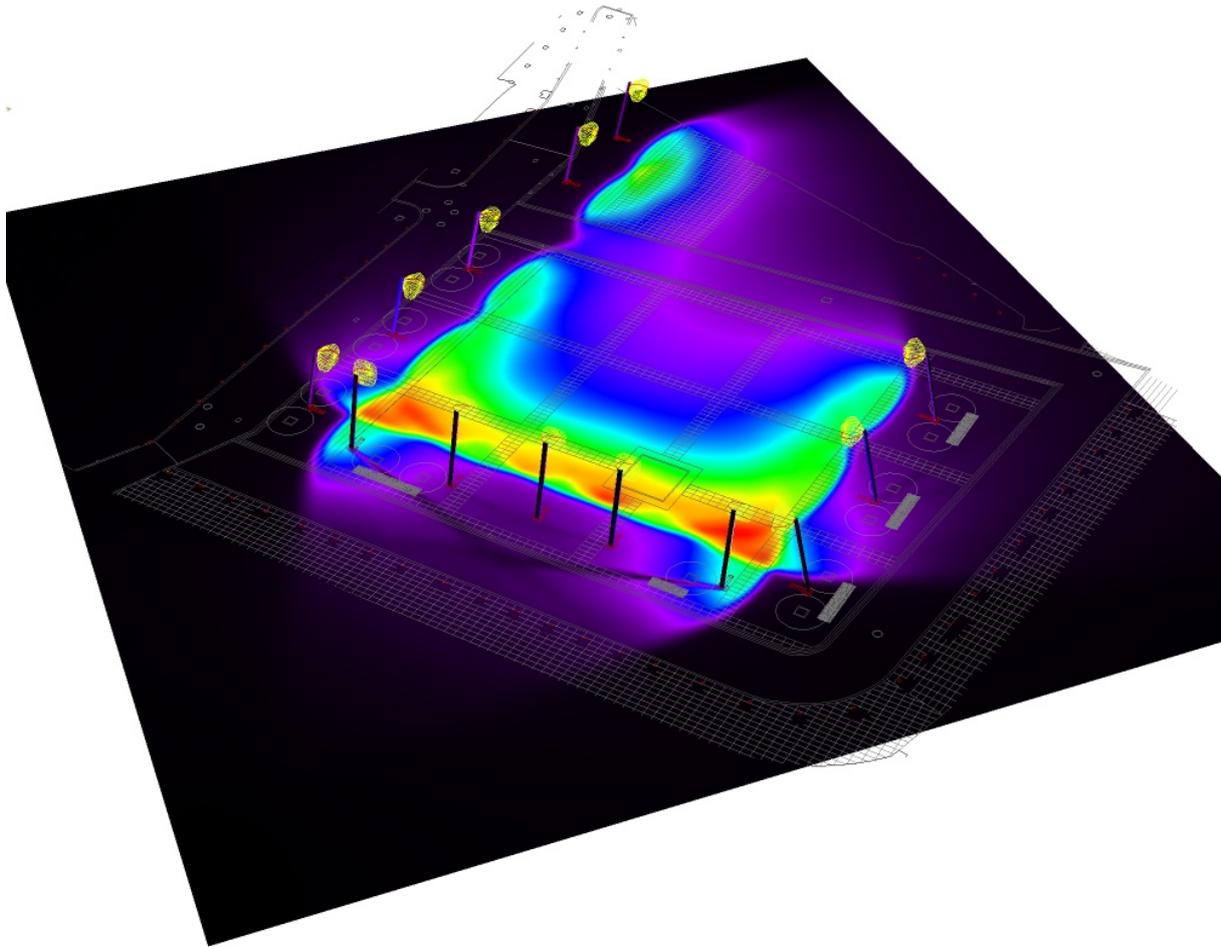
30 LED FS / Rendering (procesado) en 3D



Natrus S.L.
C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Rendering (procesado) de colores falsos



0 12.50 25 37.50 50 62.50 75 87.50 100

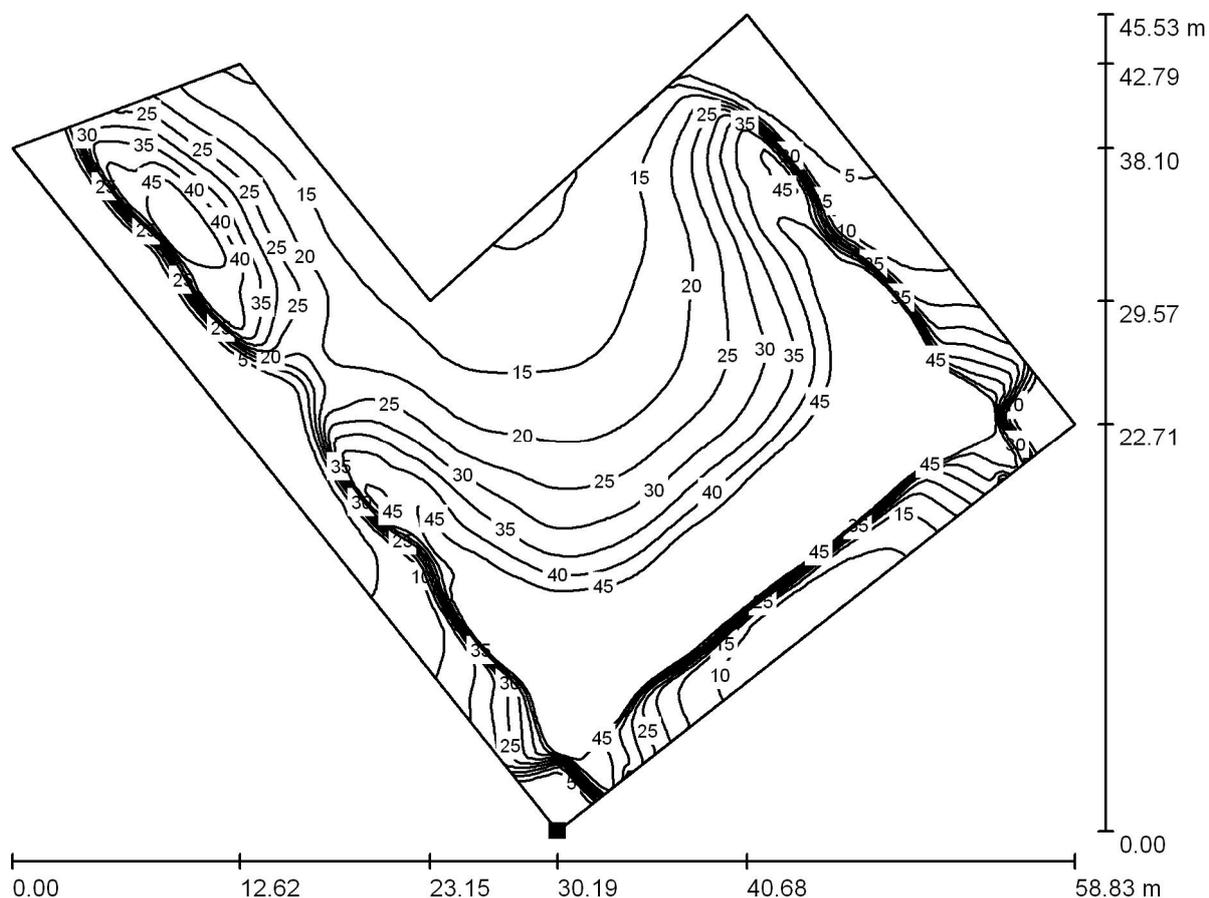
lx

Natrus S.L.

C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

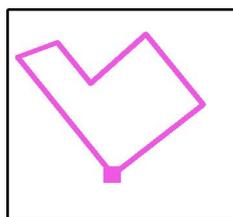
Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 421

Situación de la superficie en la
escena exterior:
Punto marcado:
(49.257 m, 14.516 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
29

E_{min} [lx]
0.72

E_{max} [lx]
87

E_{min} / E_m
0.025

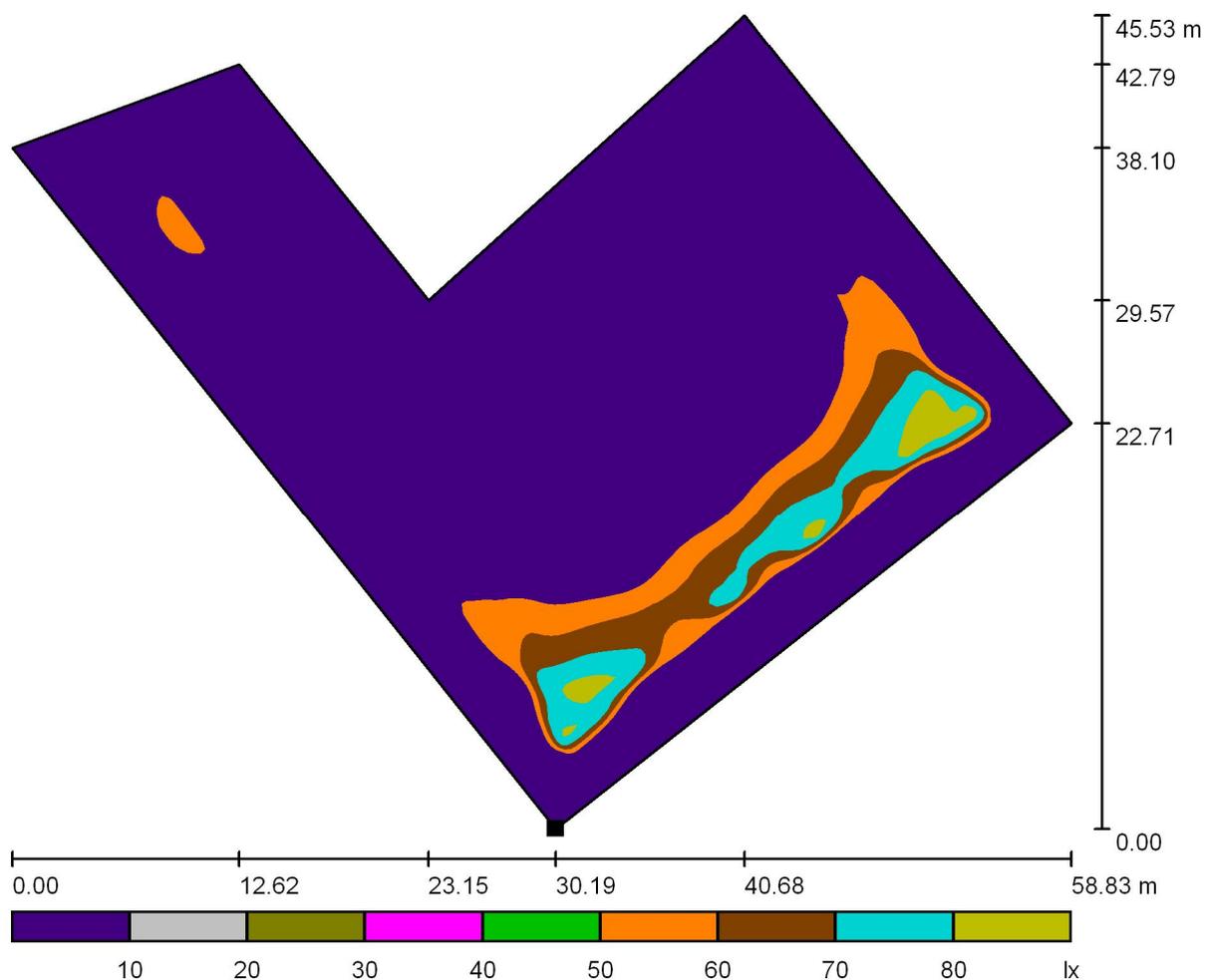
E_{min} / E_{max}
0.008

Natrus S.L.

C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

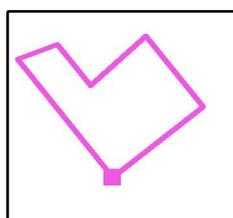
Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

30 LED FS / Superficie de cálculo 1 / Gama de grises (E, perpendicular)



Escala 1 : 421

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(49.257 m, 14.516 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

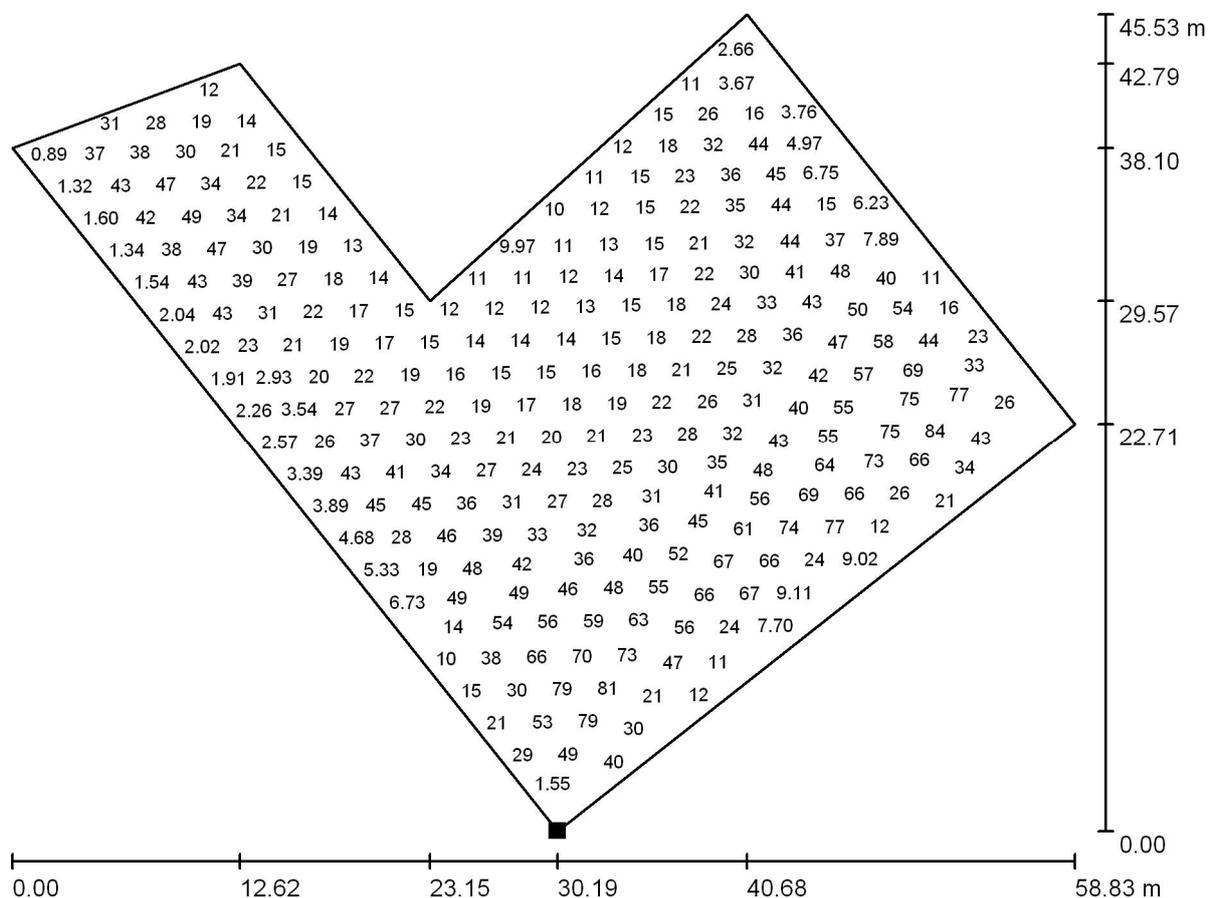
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	0.72	87	0.025	0.008

Natrus S.L.

C/ Cosme Blasco, 7 local
57006 Zaragoza

Proyecto elaborado por Dpto. Técnico Cree España
Teléfono 976 561 273
Fax
e-Mail lapled@ya.com

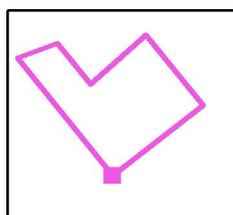
30 LED FS / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 421

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(49.257 m, 14.516 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	0.72	87	0.025	0.008

1. OBJETO DEL CALCULO

Para la realización de la Plaza de la Constitución de Manzanares y de la reforma de la Plaza de San Francisco se van a llevar a cabo una serie de cálculos referentes a diversos aspectos a tener en cuenta en el proyecto:

- a- Cálculos de saneamiento
- b- Cálculos de iluminación

2. CALCULO DE SANEAMIENTO

Para calcular los diferentes diámetros se ha tenido en cuenta la normativa marcada por el Plan General de Ordenación Urbana de Manzanares, en concreto se aplica la norma NTE-ISA en relación al cálculo de alcantarillado en ciudades. Se subdividen los diferentes tramos por secciones acumulándose tanto las áreas como las acometidas en el caso de fecales desde el comienzo del recorrido hasta la zona donde se conecta al último tendido.

3. CALCULO DE ILUMINACIÓN (Anexo 3)

El cálculo de iluminación debido a su complejidad ha sido incluido en un apartado independiente a este, de forma detallada teniendo en cuenta los diferentes factores que influyen en la nueva iluminación

CALCULO PLUVIALES

	Area	Area A	K	Pend	Diam(mm)
CALLE IGLESIA					
T1	310,41	310,41	1	5	300
T2	1971,27	2281,68	1	5	300
T3	2065,69	4347,37	1	5	300
T4	1189,12	5536,49	1	5	300
T5	98,52	5635,01	1	5	300
CALLE JESUS PERDON					
T1	2259,45	2259,45	1	5	300
T2	240,65	2500,1	1	5	300
T3	788,39	3288,49	1	5	300
CALLE JESUS PERDON-ACCESO					
T1	1974,44	1974,44	1	5	300
CALLE CARMEN-ACCESO					
T1	1381,53	1974,44	1	5	300
CALLE EMPED-ACCESO					
T1	1381,53	1974,44	1	5	300

CALCULO FECALES

	Acom	Acom Tot	K	Pend	Diam(mm)
CALLE IGLESIA					
T1	0	0	1	5	300
T2	4	4	1	5	300
T3	8	12	1	5	300
T4	3	15	1	5	300
					300
T5	0	15	1	5	
CALLE JESUS PERDON					
T1	1	1	1	5	300
T2	1	2	1	5	300
T3	3	5	1	5	300

CALLE JESUS PERDON-ACCESO

T1	3	3	1	5	300
-----------	---	---	---	---	-----

CALLE CARMEN-ACCESO

T1	3	3	1	5	300
-----------	---	---	---	---	-----

CALLE EMPED-ACCESO

T1	5	5	1	5	300
-----------	---	---	---	---	-----

PRESUPUESTO
FASE I

PRESUPUESTO PLAZA CONSTITUCION Y SAN FRANCISCO

CAPITULO 01.DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

Med Precio TOTAL

1.01 DEMOL. SUELO PIEDRA CALIZA

m2

Demolicion mediante medios mecanicos de pavimento rigido existente en plaza formado por baldosas de piedra caliza tipo Valdepeñas hasta un espesor de 25 cm incluyendo demolicion de zonas encintados interiores, caces, recortes de juntas, carga y transportes de productos al vertedero. Se mantendran los servicios y luminarias existentes y no se alteraran ningun tipo de elemento arqueologico

1226 8,86 10865,64

1.02 DESMO. SUELO TECNICO LOSA CALIZA TIPO VALDEP.

m3

Desmontaje de pavimento de suelo tecnico existente en plaza formado por baldosas de piedra caliza tipo Valdepeñas de medidas 80x80x8 cm apoyadas sobre columnas de ladrillos. Se incluye traslado al almacen correspondiente para una posible utilizacion posterior segun necesidades del ayuntamiento de Manzanares

1302 2,33 3033,19

1.03 DESMO. FUENTE Y EQUIPO ILUMINACION

Desmontaje del sistema de abastecimiento de la fuente incluyendo equipos de suministro de agua, salidas de agua, asi como equipos de iluminacion y sistemas de proteccion empleados con el sistema electrico

1 3500 3500,00

1.04 DEMOL. SUELO ADOQUINADO BASALTO EN CALZADA

m2

Demolicion mediante medios mecanicos de pavimento de adoquin de basalto existente en calzada con un espesor minimo de 15 cm, con meidos mecanicos incluidos carga y transporte de material resultante al lugar indicado por el Ayuntamiento de Manzanares en caso de considerarse necesaria la no destruccion de los mismos.

524 7,22 3781,19

1.05 DEM. SUELO EMPEDRADO

m2

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de pavimento existentes de piedra sobre tierra espesor medio de 20 cm con medios mecanicos, incluso reconocimiento previo para la localizacion y marcaje de todas las instalaciones y acometidas existentes, con localizacion de puntos fijos

660 7,25 4783,48

1.06 DEM. SUELO HORM

m2

Demolicion de solera o pavimento de hormigon armado de 15 a 25 cm de espesor, mediante retroexcavadora con martillo rompedor,. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga mecanica de escombros sobre camion o contenedor.

779 8,86 6903,80

1.07 DEM. BORDILLOS

ml

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de bordillos de piedra caliza existentes entre aceras, y calzadas con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga de escombros sobre camion o contenedor

143 2,77 396,11

1.08 DEM. RIGOLA

ml

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de pavimento existentes en aceras, baldosas de hormigón con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga de escombros sobre camion o contenedor

147 2,62 385,90

1.09 DEMOLICION Y TRASLADO CONTENEDORES BASURAS

ud

Demolicion y levantado de contenedores de basura soterrados mediante medios mecanicos, incluyendo base de hormigon, relleno y compactado de tierra para posterior colocacion de solado y traslado de restos hasta vertedero, y construccion mediante excavacion de pozo rectangular, construccion de muro "in situ" soterrado y cubierta

1 22781,94 22781,94

1.10 DEM. ACERA PIEDRA

ml

Demolicion y levantado de pavimento existentes en aceras, empedrado sobre base de hormigon y tierra con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga de escombros sobre camion o contenedor

161 8,86 1424,16

1.11 DEM. BOLARDOS

ud

Demolicion de bolardos existentes en Plaza de la Constitucion mediante medios mecanicos para su posterior reutilizacion y recolocación en zonas aledañas a la de la actuacion, incluyendo eliminacion de base de hormigón, traslado de restos a vertedero

20 3,11 62,20

1.12 DEM. BANCOS PIEDRA

ud

Demolicion mediante medios mecanicos y eliminacion de residuos de 3 bancos de piedra de 28 m de longitud total con medios mecanicos, mediante medios mecanicos incluyendo recogida de restos de los mismos, eliminacion de luminarias bajo banco y carga y transporte a vertedero

3 43,56 130,68

1.13 TRASLADO PALMITOS

ud

Trasplante de arbol existente con maquina trasplantadora hidraulica tipo Optimal o similar sobre camion especial, incluso tratamiento antitranspirante, asi como suministro y colocacion de anclajes en lugar de la ciudad a elegir por el Ayuntamiento, medida de la unidad trasplantada, incluso abonado, formacion de alcorque y primer riego. Incluso apeo y extraccion en lugar de origen

12 197,84 2374,08

1.14 EXCAVACION EN EXPLAN. NIV. TERRENO	m3		
Excavacion en zanjas y emplazamiento con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima de 1,50 m, incluyendo compactación de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alteraran los restos arqueologicos			
		95,4	2,32
			221,40
1.15 EXCAVACION ZANJAS CONDUCTOS	m3		
Excavacion en zanjas y emplazamiento con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima de 1,50 m, incluyendo compactación de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alteraran los restos arqueologicos			
		73,3	2,71
			198,51
1.16 EXCAVACION POZOS	m3		
Excavacion de pozo de registro con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima 1,50 icluyendo compactacion de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alteraram los restos arqueologicos			
		4	18,24
			72,96
	TOTAL		60915,23

CAPITULO 02. CIMENTACIONES Y SOLADOS

2.01 RELLENO NIVELACION	m3		
Relleno y apisonado de tierra de prestamo puesta en obra extendida y compactada mediante medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil			
		95,4	2,29
			218,53
2.02 RELLENO ZANJA INSTALACIONES	m3		
Relleno y apisonado de arena de rio y zahorra natural puesta en obra y compactada mediante medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil			
		73,3	16,44
			1204,23
2.03 RELLENO TIERRA PRESTAMO SUELO TECNICO	m3		
Relleno y apisonado de tierras de prestamo puesta en obra extendida y compactada por medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil			
		858	8,23
			7062,99

2.04 RELLENO TIERRA EN VIARIO	m3			
Relleno y apisonado de zahorra natural puesta en obra extendida y compactada por medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil		52,4	12,43	651,08
2.05 SOLERA DE HORMIGON 20 CM	m2			
Solera de hormigon de 20 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramenete armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado		1374	16,52	22693,194
2.06 SOLERA DE HORMIGON 15 CM	m2			
Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramente armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado v curado		2600	13,58	35306,235
2.07 SOLERA DE HORMIGON 10 CM	m2			
Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramente armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado v curado		719	9,98	7171,628
2.08 HORMIGON EN MASA BASE PARA RIGOLAS	m2			
Hormigon en masa HM-20 N/mm consistencia palstica Tmax 20 mm para ambiente normal elaborado en obra para colocacion y nivelados de base de sustentacion de rigola, incluso vertido con grua, vibrado y colocacion. Según normas NTE y EHE		65,7	9,58	629,21
2.09 HORMIGON LIMPIEZA CIMENTACION	m2			
Hormigon en masa HM-15 N/mm consistencia palstica Tmax 20 mm para ambiente normal elaborado en obra para limpieza y nivelados de fondo de cimentacion incluso vertido con grua, vibrado y colocacion. Según normas NTE y EHE		8,32	4,75	39,52
2.10 HORMIGON CIMENTACION FAROLAS	m3			
Hormigon armado HM-25 N/mm ² , consistencia plastica Tmax 40 mm para ambiente normal elaborado en central en relleno de zapata de cimentacion de baculos , incluso armadura (40 kg/m ³) vertido, vibrado y colocacion según normas NTE CSZ y EHE para base de baculo medidas 0,8x0,8x0,8		13	48,57	631,41
	TOTAL			75608,03

CAPITULO 03. PAVIMENTOS

3.01 LOSAS GRANITO 60X40X6	m2			
Pavimento de losas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	1175	50,12	58904,532	
3.02 LOSA HORMIGON 60X40X6	m2			
Pavimento de losas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	2713	15,44	41890,573	
3.03 ADOQUIN HORMIGON 20X10X8	m2			
Pavimento de adoquines de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	698	11,92	8322,4248	
3.04 BORDES PIEZA DE GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE	ml			
Pavimento de piezas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	147	24,11	3551,1619	
3.05 RIGOLA DE GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE	ml			
Rigola de piezas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	147	31,79	4682,3491	
3.06 BORDES PIEZA DE HORMIGON	ml			
Pavimento de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	409	6,53	2667,7662	
3.07 RIGOLA HORMIGON	ml			
Rigola de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza				
	76,1	6,61	503,0871	

3.08 MORTERO 3 CM	m3			
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/4		141	2,18	308,2956
		TOTAL		120830,19

CAPITULO 04. SANEAMIENTO

4.01 CONDUCCION TUB.POLIETILENO ABASTECIMIENTO	ml			
Colector de abastecimiento enterrado de polietileno de pared compacta de diametro 100 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente con tierra compactada		55,8	21,77	1213,8952

4.02 CONDUCCION TUB.PVC PLUV	ml			
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m ² de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.		117	32,21	3781,1319

4.03 CONDUCCION TUB.PVC FEC	ml			
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m ² de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin		77,4	32,21	2492,7319

4.04 POZO DE REGISTRO HORMIGÓN	ud			
Pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 0,80 m de diámetro interior y 1,6 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios		3	455,51	1366,53

4.05 CONEXIONES A POZO EXISTENTE**ud**

Suministro y montaje de la conexión de la acometida desde pozo preexistente a nuevo pozo g a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

3 161,97 **485,91****4.06 IMBORNALES 30X50 CM HORMIGON****ud**

Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del

16 87,43 **1398,88****4.07 TUBERIA DE RIEGO****ml**

Tubo de polietileno color negro de 25 mm diametro exterior con goteros integrados en los puntos pertinentes suministrado en rollos con un 10% de incremento de precio en concepto de accesorios y piezas especiales

142 2,35 **334,5225****TOTAL** **11073,602****CAPITULO 05. MOBILIARIO Y PLANTACIONES****5.01 BANCOS****ud**

Banco Modelo Central Park de Cabanes con estructura formada por tubos 100x 40 mm y pletina de 10 mm de espesor de acero al carbono. Madera de pino de Suecia 5° Certificado de seccion 190x90 mm. Acabado galvanizado en caliente en baño a 450°. Aplicacion pintura de poliester sin TGIC secado en horno a 220°Fijacion mediante clavos metalicos M-10

9 1245 **11205****5.02 ARBOL ACACIA ROSA PLANTADO****ud**

Plantado de ejemplar de Falsa acacia (Robinia Hispida) de 3 m de altura a elegir por la D.F suministrado con cepellon, escayolado, y plantacion en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados.

15 61 **915****5.03 ALCORQUE****ud**

Alcorque de medidas 1x1 m realizado "in situ" mediante bordillos de hormigon 50 cm longitud sobre base de hormigon en masa HM-15 de 20 cm de espesor

15 73,36 **1100,4**

5.04 BOLARDOS MODELO DELIA**ud**

Pilona modelo Dalia 900 mm altura con parte superior con embellecedor de acero inoxidable, con base empotrable y varillas de rea con hormigon, imprimacion epoxi y pintura poliester color engro forja

28 31 868,00

5.04 TRASLADO BOLARDOS**ud**

Pilona modelo Dalia 1000 mm altura con parte superior con embellecedor de acero inoxidable, con base empotrable y varillas de rea con hormigon, imprimacion epoxi y pintura poliester color engro forja

20 3,2 64,00

TOTAL**14152,40****CAPITULO 06. ALUMBRADO****6.01 BACULO JAVA-1 CABANES****ud**

Columna modelo Java-1 de Cabanes de seccion triangular puesta sobre el terreno con una inclinacion de 77° respecto a la horizontal del suelo con las luminaria situada en el interior del cuerpo de la farola, fabricada en acero Corten Tipo B. Empotrada en el suelo 15 cm y sujeta con 6 pernos M16X500 sobre dado de hormiaon de 0.8x0.8x0.8 m

13 1760 22880

6.02 CANALIZACION ALUMBRADO**ml**

Metro lineal de canalización eléctrica para alumbrado adosada a BT formada por:

-Suministro y colocación de dos tubos de polietileno Ø110mm flexible corrugado exterior liso interior colocados en zanja, incluso alambres guía galvanizados Ø2 mm, cinta de señalización, prisma de hormigón en masa HM-20 de 0,45x0,60 metros, incluso parte proporcional de separadores.

-Relleno de zanja con material de la propia excavación asimilable a suelo

seleccionado según requerimientos del PG3 o material de cantera tipo todo-uno o similar, incluso extendido y compactación con medios mecánicos en tongadas de30 centímetros hasta el 95 % del Proctor modificado.

Totalmente acabada y ejecutada según normativa.

250 22,02 5511,3858

6.03 CUADRO DE MANDO**ud**

Cuadro de mando para alumbrado publico para 4 salidas, montado sobre armario de poliester reforzado con fibra de vidrio de dimensiones 1000x800x250 mm, para ubicar en los bajos del Ayuntamiento con los elementos d eprotecicon y mando necesarios, como 1 interruptor automatico general, 2 contadores y 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para proteccion del circuito de mando, incluso celula fotoelectronica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado

1 1731,35 1731,35

6.04 CONDUCTOR DE COBRE 0,6/1 KV DE 2x2,25	ml		
Conducto de cobre con aislamiento de XLPE Tipo VV-0,6/1 KV de 2x2,25 mm		357	4,85 1729,316
6.05 TOMA DE TIERRA	ud		
Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m del ongitud con cable de cobre de 35 mm unido mediante soldadura aluminotermica. Se incluye registro de comprobacion y puente de prueba		1	157,63 157,63
		TOTAL	32009,682

CAPITULO 07. OBRAS ACCESORIAS

7.01 ARQUEOLOGIA			
Partida alzada a justificar de catas arqueologicas y recuperacion de puesta en valor en su caso de elementos de valor encontrados en al excavacion incluso p/p de levantamiento de planos, limpieza, iluminacion de restos, proteccion de restos encontrados apra volver a enterrarlos, etc		1	5000 3500
7.02 ESTUDIOS GEOTECNICOS			
Partida alzada a justificar de estudios geotecnicos		1	3000 3000
7.03 ANALISIS Y ENSAYOS			
Partida alzada a justificar por el contratista de ensayos y analisis solicitados por la D.F o el Ayuntamiento de Manzanares		14	5000 5000
		TOTAL	11500

CAPITULO 08. SEGURIDAD Y SALUD

8.01 SEGURIDAD Y SALUD			
Partida destinada a seguridad y saludo por parte del proyectista y de la direccion facultativa		1	12500 12500
			12500,00
PRESUPUESTO TOTAL			338589,13

PRESUPUESTO POR CAPITULOS

CAPITULO 01. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	60915,23
CAPITULO 02. CIMENTACIONES Y SOLADOS	75608,03
CAPITULO 03. PAVIMENTOS	120830,19
CAPITULO 04. SANEAMIENTO	11073,60
CAPITULO 05. MOBILIARIO Y PLANTACIONES	14152,40
CAPITULO 06. ALUMBRADO	32009,68
CAPITULO 07. OBRAS ACCESORIAS	11500,00
CAPITULO 08. SEGURIDAD Y SALUD	12500,00
	338589,13

PRESUPUESTO CALLE IGLESIA Y CALLE JESÚS DEL PERDÓN

CAPITULO 01.DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

1.01 DEM. SUELO BASALTO	m3			
Demolicion de pavimento de adoquin de basalto existente en calzada con un espesor minimo de 15 cm, con medlos mecanicos incluidos carga y transporte de material resultante al lugar indicado por el Ayuntamiento de Manzanares en caso de considerarse necesaria la no destruccion de los mismos.		699	2,99	2090,1894
1.02 DEM. ACERA PIEDRA	m3			
Demolicion y levantado de pavimento existentes en aceras, baldosas de hormigón con un espesor medio de 20 cm con medios mecanicos, incluso reconocimiento previo para la localizacion y marcaje de todas las instalaciones y acometidas existentes, con localizacion de puntos fijos		192	7,05	1356,843
1.03 DEM. COLECTORES	ml			
Demolicion de colectores de saneamiento y abastecimiento preexistentes enterrados de tubos (100 mm abastecimiento y 300 saneamiento) por medios mecanicos y manuales incluso limpieza, retirada de escombros a pie de carga sin la excavacion previa para descubrirlo y transporte al vertedero y pp. con edios auxiliares		378	3,11	1175,2379
1.04 EXC. ZANJA	ml			
Excavacion en zanja en terrenos compactos por medios mecanicos y manuales con extracicon de tierra a los bordes incluso carga y transporte al vertedero incluso p.p de excavacion en minas o bachates por medioa manuales mantenido los servicios existentes y p.p de medios auxiliares		192	2,91	558,8073
1.05 RELLENO ZANJA	ml			
Relleno y apisonado de zanja mediante arena de rio y zahorra en tongadas de acuerdo a la Normativa Municipal, puesta en obra, extendido y compactado hasta conseguir un grado de compactacion del 95% proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15-20 cm de espesor y con indice d eplasticidad 0 medido sobre perfil		192	10,55	2025,9165
1.06 RELLENO CALLES	ml			
Relleno y apisonado de calle mediante arena de rio y zahorra en tongadas de acuerdo a la Normativa Municipal, puesta en obra, extendido y compactado hasta conseguir un grado de compactacion del 95% proctor normal,		221	3,23	715,42885

CAPITULO 02. CIMENTACIONES Y SOLADOS

2.01 BASE HORMIGON 20 CM

ml

Solera de hormigon de 20 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramenete armada con mallazo 150x150x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

356 16,52 5881,6156

2.02 BASE HORMIGON 10 CM

ml

Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramenete armada con mallazo 150x150x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

530 9,98 5288,901

CAPITULO 03. PAVIMENTOS

3.01 LOSA HORMIGON PIEZAS

ml

Pavimento de losas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

225 15,44 3475,6984

3.02 ADOQUIN HORMIGON

ml

Pavimento de adoquines de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

485 11,92 5781,9152

3.03 RIGOLA HORMIGON

ml

Rigola de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

485 6,61 3204,7924

3.04 BORDES HORMIGON

ml

Pavimento de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

226 6,53 1474,2781

CAPITULO 04. SANEAMIENTO

4.01 CONDUCCION TUB ABAST.	ml		
Colector de abastecimiento enterrado de polietileno de pared compacta y rigidez 4 KN/m ² de diametro 100 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexiones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.	192	18,77	3604,40
4.02 CONDUCCION TUB PVC PLUV	ml		
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m ² de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexiones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.	186	30,21	5614,83
4.03 CONDUCCION TUB PVC FEC	ml		
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m ² de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexiones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.	186	30,21	5614,83
4.04 IMBORNALES	ud.		
Imbornal sifonoco prefabricado para recogida de aguas pluviales de medidas 50x30x50 cm de 160 mm diametro conectado a red de pluviales de 400 mm de diametro y profundidad de reja 15 mm. Con p.p de medios auxiliares sin incluir la excavacion y el relleno perimetral posterior	11	87,43	961,73
4.05 POZOS	ml		
Pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 0,80 m de diámetro interior y 1,6 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	5	405,51	2027,55

4.06 ACOMETIDAS ABASTECIMIENTO**ml**

Acometida domiciliaria de abastecimiento a la red general municipal realizada mediante conduccion de polietileno con diametro 32 mm hasta una distancia maxima de 4 m formada por excavacion manual de zanja de saneamiento, colocacion de tuberia de 32 mm de diametro interior tapado posteriorde la acometida en masa HM-20/P/40/I p.p de acometidas, piezas especiales en desvios, conexiones, acesorios derivacion y pp medios auxiliares

10 306,12 3061,20**4.07 ACOMETIDAS SANEAMIENTO****ml**

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal con diametro 200 mm hasta una distancia maxima de 4 m formada por excavacion manual de zanja de saneamiento, colocacion de tuberia de 200 mm de diametro interior tapado posteriorde la acometida en masa HM-20/P/40/I p.p de acometidas, piezas especiales en desvios, conexiones, acesorios derivacion y pp medios auxiliares

10 290,01 2900,10**CAPITULO 05. MOBILIARIO****5.01 BOLARDOS MODELO DELIA****ud**

Pilona modelo Dalia 900 mm altura con parte superior con embellecedor de acero inoxidable, con base empotrable y varillas de rea con hormigon, imprimacion epoxi y pintura poliester color engro forja

122 31 3782,00**CAPITULO 06. SISTEMAS ELECTRICOS****6.01 CRUCES ELECTRICIDAD****ud****2000,00****62596,27**

C/IGLESIA

1.01	DEM. SUELO BASALTO	m2	514,5	2,99	1538,4746
1.02	DEM. ACERA PIEDRA	m2	124,4	7,05	876,9495
1.03	DEM. COLECTORES	m2	298,1	3,11	927,091
1.04	EXC DE TIERRAS EN ZANJA	ml	149,1	2,91	433,7355
1.05	RELLENO ZANJA	ml	149,1	10,55	1572,4775
1.06	RELLENO CALLES	ml	151,4	3,23	489,07045
2.01	SOLERA HORMIGON HM-20 20 cm	m2	155,8	16,52	2574,1464
2.02	SOLERA HORMIGON HM-20 10 CM	m2	449,8	9,98	4489,4032
3.01	LOSA HORMIGON PIEZAS	ml	145	15,44	2238,8
3.02	PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON	ml	295,4	11,92	3521,168
3.03	RIGOLA HORMIGON	m2	449,8	6,61	2973,4424
3.04	BORDES HORMIGON	m2	155,8	6,53	1017,5046
4.01	CONDUCCION TUB.ABAS	ml	149,1	18,77	2797,6685
4.02	CONDUCCION TUB.PVC PLUV 315 mm	ml	149,1	30,21	4502,8005
4.05	CONDUCCION TUB.PVC FEC 315 mm	ml	149,1	30,21	4502,8005
4.07	IMBORNALES	ud	9	87,43	786,87
4.08	POZOS DE REGISTRO 60 CM DIAMETRO PROF. 1,5	ud	4	405,51	1622,04
4.09	ACOMETIDAS ABASTECIMIENTO	ud	10	306,12	3061,2
4.10	ACOMETIDAS SANEAMIENTO	ud	10	290,01	2900,1
5.01	BOLARDOS	ud	98	31	3038
6.01	CRUCES ELECTRICIDAD				2000
				TOTAL	47863,74265

C/JESUS PERDON

1.01	DEM. SUELO BASALTO	m2	184,5	2,99	551,7148
1.02	DEM. ACERA PIEDRA	m2	68,07	7,05	479,8935
1.03	DEM. COLECTORES	m2	79,79	3,11	248,1469
1.04	EXC DE TIERRAS EN ZANJA	ml	42,98	2,91	125,0718
1.05	RELLENO ZANJA	ml	42,98	10,55	453,439
1.06	RELLENO CALLES	ml	70,08	3,23	226,3584
2.01	SOLERA HORMIGON HM-20 20 cm	m2	200,2	16,52	3307,4692
2.02	SOLERA HORMIGON HM-20 10 CM	m2	80,11	9,98	799,4978
3.01	LOSA HORMIGON PIEZAS	m2	80,11	15,44	1236,8984
3.02	PAVIMENTO ADOQUIN HORMIGON	m2	189,7	11,92	2260,7472
3.03	RIGOLA HORMIGON	ml	35	6,61	231,35
3.04	BORDES HORMIGON	ml	69,95	6,53	456,7735
4.01	CONDUCCION TUB.ABAS	ml	42,98	18,77	806,7346
4.02	CONDUCCION TUB.PVC PLUV 315 mm	ml	36,81	30,21	1112,0301
4.05	CONDUCCION TUB.PVC FEC 315 mm	ml	36,81	30,21	1112,0301
4.07	IMBORNALES	ud	2	87,43	174,86
4.08	POZOS DE REGISTRO 60 CM DIAMETRO PROF. 1,5	ud	1	405,51	405,51
4.09	ACOMETIDAS ABASTECIMIENTO	ud	0	306,12	0
4.10	ACOMETIDAS SANEAMIENTO	ud	0	290,01	0

5.01	BOLARDOS	ud	24	31	744
6.01	CRUCES ELECTRICIDAD				
				TOTAL	14732,5253
	TOTAL VIARIO ANEXO				62596,26795

CALCULO PRESUPUESTO 1ª FASE	Euros
EJECUCION	
PRESUPUESTO 1ª FASE PLAZA E.MAT	338589,13
PRESUPUESTO 1ª FASE VIARIO E.MAT	62596,27
PRESUPUESTO 1ª FASE E.MAT	401185,40
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	24071,124
GASTOS GENERALES 13%	52154,102
TOTAL	477410,63
IVA 21%	100256,23
TOTAL	577666,86

PRECIOS DESCOMPUESTOS
FASE I

PRESUPUESTO PLAZA CONSTITUCION Y SAN FRANCISCO

CAPITULO 01.DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

1.01 DEMOL. SUELO PIEDRA CALIZA

m Precio

Demolicion mediante medios mecanicos de pavimento rigido existente en plaza formado por baldosas de piedra caliza tipo Valdepeñas hasta un espesor de 25 cm incluyendo demolicion de zonas encintados interiores, caces, recortes de juntas, carga y transportes de productos al vertedero. Se mantendran los servicios y luminarias existentes y no se alterararn ningun tipo de elemento arqueologico

8,86

Martillo neumatico

0,84

Compresor portatil electrico 2m3/min de caudal

3,31

Peon especializado construccion

2,21

Peon ordinario construccion

2,17

Medios auxiliares

0,2

Costes indirectos

0,13

1.02 DESMO. SUELO TECNICO LOSA CALIZA TIPO VALDEP.

m3

Desmontaje de pavimento de suelo tecnico existente en plaza formado por baldosas de piedra caliza tipo Valdepeñas de medidas 80x80x8 cm apoyadas sobre columnas de ladrillos. Se incluye traslado al almacen correspondiente para una posible utilizacion posterior segun necesidades del ayuntamiento de Manzanares

2,33

Peon ordinario construccion

1,99

Medios auxiliares

0,21

Costes indirectos

0,13

1.03 DESMO. FUENTE Y EQUIPO ILUMINACION

Desmontaje del sistema de abastecimiento de la fuente incluyendo equipos de suministro de agua, salidas de agua, asi como equipos de iluminacion y sistemas de proteccion empleados con el sistema electrico

3500

Restroescavadora 85 KW martillo rompedor

1,9

Miniretroscavadora sobre neumatico 15 KW

0,53

Peon ordinario construccion

0,43

Medios auxiliares

0,08

Costes indirectos

0,05

1.04 DEMOL. SUELO ADOQUINADO BASALTO EN CALZADA

m2

Demolicion mediante medios mecanicos de pavimento de adoquin de basalto existente en calzada con un espesor minimo de 15 cm, con meidos mecanicos incluidos carga y transporte de material resultante al lugar indicado por el Ayuntamiento de Manzanares en caso de considerarse necesaria la no destruccion de los mismos.

2,99

Restroescavadora 85 KW martillo rompedor

1,9

Miniretroscavadora sobre neumatico 15 KW

0,53

Peon ordinario construccion

0,43

Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.05 DEM. SUELO EMPEDRADO **m2**

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de pavimento existentes de piedra sobre tierra espesor medio de 20 cm con medios mecanicos, incluso reconocimiento previo para la localizacion y marcaje de todas las instalaciones y acometidas existentes, con localizacion de puntos fijos

7,25

Restroexcavadora 85 KW martillo rompedor	6,16
Miniretroexcavadora sobre neumatico 15 KW	0,53
Peon ordinario construccion	0,43
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.06 DEM. SUELO HORM **m2**

Demolición de solera o pavimento de hormigón armado de 15 a 25 cm de espesor, mediante retroexcavadora con martillo rompedor,. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

8,86

Restroexcavadora 85 KW martillo rompedor	7,77
Miniretroexcavadora sobre neumatico 15 KW	0,53
Peon ordinario construccion	0,43
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.07 DEM. BORDILLOS **ml**

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de bordillos de piedra caliza existentes entre aceras, y calzadas con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga de escombros sobre camion o contenedor

2,77

Martillo neumatico	0,11
Compresor portatil diesel media presion 10 m3/min	0,19
Peon especializado construccion	0,41
Peon ordinario construccion	1,93
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.08 DEM. RIGOLA **ml**

Demolicion mediante medios mecanicos y levantado de pavimento existentes en aceras, baldosas de hormigón con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, retirada y carga de escombros sobre camion o contenedor

2,62

Martillo neumatico	0,11
Compresor portatil diesel media presion 10 m3/min	0,19
Peon especializado construccion	0,41
Peon ordinario construccion	1,83

Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.09 DEMOLICION Y TRASLADO CONTENEDORES BASURAS **ud**

Demolicion y levantado de contenedores de basura soterrados mediante medios mecanicos,incluyendo base de hormigon, relleno y compactado de tierra para posterior colocacion de solado y traslado de restos hasta vertedero, y colocacion de contenedores carga vertical prefabricados de hormigon armado con relleno posterior de huecos con hormigon de fabrica

22781,94

Equipos soterrado RSU homologado (1 ud)	12435,3
Equipos contenedor soterrados (3 ud)	9876,89
Hormigon Vertido Relleno Espacio Fabrica HM-20	223,21
Martillo neumatico	138,55
Compresor portatil diesel media presion 10 m3/min	54,22
Relleno Hueco basura mediante tierra de prestamo	32,21
Peon ordinario construccion	21,43
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.10 DEM. ACERA PIEDRA **ml**

Demolicion y levantado de pavimento existentes en aceras, empedrado sobre base de hormigon y tierra con un espesor medio de 20 cm mediante retroexcavadora con martillo rompedor. Incluso p/p de limpieza, acopio, reitrada y carga de escombros sobre camion o contenedor

8,86

Martillo neumatico	2,13
Compresor portatil diesel media presion 10 m3/min	2,19
Peon especializado construccion	2,58
Peon ordinario construccion	1,83
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,05

1.11 DEM. BOLARDOS **ud**

Demolicion de bolardos existentes en Plaza de la Constitucion mediante medios mecanicos para su posterior reutilizacion y recolocación en zonas aledañas a la de la actuacion, incluyendo eliminacion de base de hormigón, traslado de restos a vertedero

3,11

Ayudante Construccion Obra Civil	2,98
Medios auxiliares	0,06
Costes indirectos	0,07

1.12 DEM. BANCOS PIEDRA **ud**

Demolicion mediante medios mecanicos y eliminacion de residuos de 3 bancos de piedra de 28 m de longitud total con medios mecanicos, mediante medios mecanicos incluyendo recogida de restos de los mismos, eliminacion de luminarias bajo banco y carga y transpporte a vertedero

43,56

Camion con grua hasta 10 t	12,11
Ayudante construccion Obra civil	31,33
Medios auxiliares	0,07

1.13 TRASLADO PALMITOS

ud

Trasplante de arbol existente con maquina trasplantadora hidraulica tipo Optimal o similar sobre camion especial, incluso tratamiento antitranspirante,asi como suministro y colocacion de anclajes en lugar de la ciudad a elegir por el Ayuntamiento, medida de la unidad trasplantada, incluso abonado, formacion de alcorque y primer riego. Inlcuso apeo y extraccion en lugar de origen

197,84

Retrocarga sobre neumatico 70 KW

59,57

Camion con grua hasta 10 t

12,18

Oficial 1º jardinero

15,36

Peor jardinero

51,44

Ayudantejardinero

59,12

Medios auxiliares

0,08

Costes indirectos

0,05

1.14 EXCAVACION EN EXPLAN. NIV. TERRENO

m3

Excavacion en zanjas y emplazamiento con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima de 1,50 m, incluyendo compactación de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alteraran los restos arqueologicos

2,32

Pala Excavadora

1,21

Ayudante construccion Obra civil

0,99

Medios auxiliares

0,07

Costes indirectos

0,05

1.15 EXCAVACION ZANJAS CONDUCTOS

m3

Excavacion en zanjas y emplazamiento con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima de 1,50 m, incluyendo compactación de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alteraran los restos arqueologicos

2,71

Retrocarga sobre neumatico

1,61

Ayudante construccion Obra civil

0,98

Medios auxiliares

0,07

Costes indirectos

0,05

1.16 EXCAVACION POZOS

m3

Excavacion de pozo de registro con medios mecanicos en cualquier clase de terreno y profundidad maxima 1,50 icluyendo compactacion de fondo, carga y transporte de los productos de la excavacion a vertedero o lugar de empleo. Se mantendran los servicios existentes y no se alterararn los restos arqueologicos

18,24

Retroexcavadora hidraulica sobre neumatico 70 KW

16,37

Peon Ordinario construccion

0,98

Medios auxiliares

0,44

Costes indirectos

0,45

CAPITULO 02. CIMENTACIONES Y SOLADOS

2.01 RELLENO NIVELACION

m3

Relleno y apisonado de tierra de prestamo puesta en obra extendida y compactada mediante medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil

2,29

Dumper de descarga frontal	0,99
Bandeja vibrante de guiado manual de 300 m de anchura de trabajo 70 cm reversible	0,72
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,12
Camion vasculante 12 t de carga de 162 cv	0,23
Peon ordinario construccion	0,13
Medios auxiliares	0,08
Costes indirectos	0,02

2.02 RELLENO ZANJA INSTALACIONES

m3

Relleno y apisonado de arena de rio y zahorra natural puesta en obra y compactada mediante medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil

16,44

Cinta plastificadora	0,99
Zahorra natural combinada con arena de rio suministrada y compactada cada 25 cm	11,74
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,12
Camion vasculante 12 t de carga de 162 cv	0,23
Peon ordinario construccion	3,05
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.03 RELLENO TIERRA PRESTAMO SUELO TECNICO

m3

Relleno y apisonado de tierras de prestamo puesta en obra extendida y compactada por medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil

8,23

Tierra de prestamo para relleno y compactado en tongadas de 25 cm	4,79
Dumper de descarga frontal	0,93
Bandeja vibrante de descarga manual	0,12
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,23
Peon ordinario construccion	1,85
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.04 RELLENO TIERRA EN VIARIO

m3

Relleno y apisonado de zahorra natural puesta en obra extendida y compactada por medios mecanicos hasta conseguir un grado de compactacion de 95% del proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15/25 cm de espesor y con indice de plasticidad cero medido sobre perfil

12,43

Tierra de prestamo	8,99
Dumper de descarga frontal	0,93
Bandeja vibrante de descarga manual	0,12
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,23
Peon ordinario construccion	1,85
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.05 SOLERA DE HORMIGON 20 CM

m2

Solera de hormigon de 20 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramenete armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

16,52

Malla electrosoldada 30x30x diametro 6 mm	1,81
Hormigon HM-20 20 cm espesor con juntas de poliestireno	9,6
Bandeja vibrante de descarga manual	0,53
Fratasadora	1,02
Regla vibrante	0,87
Dumper descarga frontal	0,72
Peon ordinario construccion	1,66
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.06 SOLERA DE HORMIGON 15 CM

m2

Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramente armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

13,58

Malla electrosoldada 30x30x diametro 6	1,81
Hormigon HM-20 15 cm espesor con juntas de poliestireno	7,2
Bandeja vibrante de descarga manual	0,51
Fratasadora	0,87
Regla vibrante	0,74
Dumper descarga frontal	0,68
Peon ordinario construccion	1,46
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.07 SOLERA DE HORMIGON 10 CM

m2

Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramente armada con mallazo 300x300x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

9,98

Malla electrosoldada 30x30x diametro 6

1,81

Hormigon HM-20 10 cm espesor con juntas de poliestireno

4,6

Bandeja vibrante de descarga manual

0,51

Fratasadora

0,37

Regla vibrante

0,34

Dumper descarga frontal

0,48

Peon ordinario construccion

1,16

Medios auxiliares

0,19

Costes indirectos

0,12

2.08 HORMIGON EN MASA BASE PARA RIGOLAS

m2

Hormigon en masa HM-20 N/mm consistencia palstica Tmax 20 mm para ambiente normal elaborado en obra para colocacion y nivelados de base de sustentacion de rigola, incluso vertido con grua, vibrado y colocacion. Según normas NTE y EHE

9,58

Hormigon HM-20 20 cm espesor

4,6

Bandeja vibrante de descarga manual

1,21

Fratasadora

0,58

Regla vibrante

0,84

Dumper descarga frontal

0,88

Peon ordinario construccion

1,16

Medios auxiliares

0,19

Costes indirectos

0,12

2.09 HORMIGON LIMPIEZA CIMENTACION

m2

Hormigon en masa HM-15 N/mm consistencia palstica Tmax 20 mm para ambiente normal elaborado en obra para limpieza y nivelados de fondo de cimentacion incluso vertido con grua, vibrado y colocacion. Según normas NTE y EHE

4,75

Hormigon limpieza HM-15

4,01

Oficial 1° estructurista

0,23

Ayudante estructurista

0,43

Medios auxiliares

0,05

Costes indirectos

0,03

2.10 HORMIGON CIMENTACION FAROLAS

m3

Hormigon armado HM-25 N/mm², consistencia plastica Tmax 40 mm para ambiente normal elaborado en central en relleno de zapata de cimentacion de baculos , incluso armadura (40 kg/m³) vertido, vibrado y colocacion según normas NTE CSZ y EHE para base de baculo medidas 0,8x0,8x0,8

48,57

Hormigon en masa HM-25

44,84

Acero estructural de base	3,04
Oficial 1º estructurista	0,23
Ayudante estructurista	0,38
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

CAPITULO 03. PAVIMENTOS

3.01 LOSAS GRANITO 60X40X6

m2

Pavimento de losas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

50,12

Pieza Losa de granito Gris Silvestre 60x40x6 cm	37,94
Lechada de cemento para juntas de dilatación	2,23
Oficial 1º construcción	0,43
Ayudante construcción	9,44
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.02 LOSA HORMIGON 60X40X6

m2

Pavimento de losas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

15,44

Pieza Losa de Hormigon 60x40x6 cm	10,16
Lechada de cemento para juntas de dilatación	2,23
Oficial 1º construcción	1,53
Ayudante construcción	1,44
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.03 ADOQUIN HORMIGON 20X10X8

m2

Pavimento de adoquines de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

11,92

Pieza Adoquin de Hormigon 50x15x20 cm	9,04
Lechada de cemento para juntas de dilatación	1,03
Oficial 1º construcción	0,93
Ayudante construcción	0,84
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.04 BORDES PIEZA DE GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE	ml
Pavimento de piezas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza	
	24,11
Pieza Losa de granito Gris Silvestre	17,93
Lechada de cemento para juntas de dilatacion	1,83
Oficial 1º construccion	0,43
Ayudante construccion	3,84
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.05 RIGOLA DE GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE	ml
Rigola de piezas de GRANITO TIPO GRIS SILVESTRE DUERO o similar con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza	
	31,79
Pieza Losa de granito Gris Silvestre 50x30 x20 cm	23,93
Lechada de cemento para juntas de dilatacion	1,97
Oficial 1º construccion	1,93
Ayudante construccion	3,84
Medios auxiliares	0,09
Costes indirectos	0,03

3.06 BORDES PIEZA DE HORMIGON	ml
Pavimento de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza	
	6,53
Pieza Adoquin de Hormigon	4,74
Lechada de cemento para juntas de dilatacion	0,63
Oficial 1º estructurista	0,43
Ayudante estructurista	0,65
Medios	0,05
Costes	0,03

3.07 RIGOLA HORMIGON	ml
Rigola de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incuso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza	
	6,61
Pieza Adoquin de Hormigon	4,82

Lechada de cemento para juntas de dilatacion	0,63
Oficial 1° estructurista	0,43
Ayudante estructurista	0,65
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.08 MORTERO 3 CM m3

Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4	2,18
Pasta de mortero de cemento CEM II/B-P	1,33
Oficial 1° Construccion	0,45
Peon Ordinario construccion	0,32
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

CAPITULO 04. SANEAMIENTO

4.01 CONDUCCION TUB.POLIETILENO ABASTECIMIENTO ml

Colector de abastecimiento enterrado de polietileno de pared compacta de diametro 100 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente con tierra compactada	21,77
Tubo de Polietileno 110 mm pared compacta	19,21
Oficial 1° Fontaneria	1,55
Peon Ordinario Fontaneria	0,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.02 CONDUCCION TUB.PVC PLUV ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m² de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.	32,21
Tubo de PVC corrugado 315 mm espesor	28,25
Oficial 1° Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.03 CONDUCCION TUB.PVC FEC

ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexiones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	32,21
Tubo de PVC corrugado 315 mm espesor	28,25
Oficial 1º Fontanería	2,55
Peon Ordinario Fontanería	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.04 POZO DE REGISTRO HORMIGÓN

ud

Pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 0,80 m de diámetro interior y 1,6 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios

	455,51
Precio material de pozo de registro.	296,32
Oficial 1º Fontanería	77,98
Peon Ordinario Fontanería	36,46
Medios auxiliares	17,69
Costes indirectos	27,06

4.05 CONEXIONES A POZO EXISTENTE

ud

Suministro y montaje de la conexión de la acometida desde pozo preexistente a nuevo pozo g a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

	161,97
Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra	8,49
Material Ejecucion	16,32
Compresor Portatil	6,94
Martillo Neumatico	8,19
Oficial 1º construccion	77,98
Peon Ordinario Construccion	36,46

Medios auxiliares	3,27
Costes indirectos	4,32

4.06 IMBORNALES 30X50 CM HORMIGON ud

Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124, compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluyendo el relleno del trasdós con material granular y sin incluir la excavación

87,43

Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón	28,17
Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 12	32,23
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	3,36
Grava de cantera	3,82
Oficial 1º construcción	8,36
Peon Ordinario Construcción	7,22
Medios auxiliares	1,69
Costes indirectos	2,58

4.07 TUBERIA DE RIEGO ml

Tubo de polietileno color negro de 25 mm diámetro exterior con goteros integrados en los puntos pertinentes suministrado en rollos con un 10% de incremento de precio en concepto de accesorios y piezas especiales

2,35

Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 25 mm de diámetro exterior	1,22
Oficial 1º Fontanería	0,53
Ayudante 1º Fontanería	0,48
Medios auxiliares	0,04
Costes indirectos	0,06

CAPITULO 05. MOBILIARIO Y PLANTACIONES

5.01 BANCOS ud

Banco Modelo Central Park de Cabanes con estructura formada por tubos 100x 40 mm y pletina de 10 mm de espesor de acero al carbono. Madera de pino de Suecia 5º Certificado de sección 190x90 mm. Acabado galvanizado en caliente en baño a 450º. Aplicación pintura de poliéster sin TGIC secado en horno a 220º Fijación mediante clavos metálicos M-10

1245

Banco Modelo Central Park Cabanes	1204,88
Mortero CEM-20 para agarre de banco	2,33
Oficial 1º Obra Civil	9,84
Ayudante Obra Civil	9,91
Medios auxiliares	7,13
Costes indirectos	10,91

5.02 ARBOL ACACIA ROSA PLANTADO	ud
Plantado de ejemplar de Falsa acacia (Robinia Hispida) de 3 m de altura a elegir por la D.F suministrado con cepellon, escayolado, y plantacion en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados.	61
Planta Falsa acacia 2 m altura	28,1
Retrocarga neumatico 70 KW	11,97
Camion grua 10 t	8,33
Oficial 1º Jardinero	2,22
Peon Jardinero	2,87
Ayudante Jardinero	3,44
Medios	1,19
Costes	2,88

5.03 ALCORQUE	ud
Alcorque de medidas 1x1 m realizado "in situ" mediante bordillos de hormigon 50 cm longitud sobre base de hormigon en masa HM-20 de 20 cm de espesor	73,36
Bordillo granito 50x15x20	31,45
Base Hormigon in situ HM-20	9,33
Oficial 1º Obra Civil	14,24
Ayudante Obra Civil	15,67
Medios	1,22
Costes	1,45

5.04 BOLARDOS MODELO DELIA	ud
Pilona modelo Dalia 900 mm altura con parte superior con embellecedor de acero inoxidable, con base empotrable y varillas de rea con hormigon, imprimacion epoxi y pintura poliester color engro forja	33
Bolardo Dalia 900 mm	17,02
Repercusion de la colocacion de bolardo en sitio	1,94
Oficial 1º Obra Civil	5,11
Ayudante Obra Civil	3,24
Medios	3,02
Costes	2,67

CAPITULO 06. ALUMBRADO

6.01 BACULO JAVA-1 CABANES	ud
Columna modelo Java-1 de Cabanes de seccion triangular puesta sobre el terreno con una inclinacion de 77º respecto a la horizontal del suelo con las luminaria situada en el interior del cuerpo de la farola, fabricada en acero Corten Tipo B. Empotrada en el suelo 15 cm y sujeta con 6 pernos M16X500 sobre dado de hormigon de 0,8x0,8x0,8 m	1760
Farola Modela Java 1 Cabanes con luminaria	1159
Camion con cesta elevadora y brazo articulado 16 m altura	4,12

Oficial 1° Obra Civil	5,07
Ayudante Obra Civil	3,42
Oficial 1° Electricista	9,61
Ayudante Electricista	8,42
Medios	27,81
Costes	42,55

6.02 CANALIZACION ALUMBRADO

ml

Metro lineal de canalización eléctrica para alumbrado adosada a BT formada por:
-Suministro y colocación de dos tubos de polietileno Ø110mm flexible corrugado exterior liso interior colocados en zanja, incluso alambres guía galvanizados Ø2 mm, cinta de señalización, prisma de hormigón en masa HM-20 de 0,45x0,60 metros, incluso parte proporcional de separadores.
-Relleno de zanja con material de la propia excavación asimilable a suelo seleccionado según requerimientos del PG3 o material de cantera tipo todo-uno o similar, incluso extendido y compactación con medios mecánicos en tongadas de 30 centímetros hasta el 95 % del Proctor modificado.
Totalmente acabada y ejecutada según normativa.

22,02

Obra civil: Excavacion, relleno y compactado posterior de hueco	14,64
Tubo curvable suministrado en rollo	2,01
Material Auxiliar Excavaciones electricas	1,94
Oficial 1° Electricista	1,43
Ayudante Electricista	1,22
Medios	0,45
Costes	0,33

6.03 CUADRO DE MANDO

ud

Cuadro de mando para alumbrado publico para 4 salidas, montado sobre armario de poliester reforzado con fibra de vidrio de dimensiones 1000x800x250 mm, para ubicar en los bajos del Ayuntamiento con los elementos de proteccion y mando necesarios, como 1 interruptor automatico general, 2 contadores y 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para proteccion del circuito de mando, incluso celula fotoelectronica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado

1731,35

Caja de Superficie	550,97
Conjunto de interruptores	1037,91
Material Auxiliar Excavaciones electricas	2,94
Oficial 1° Electricista	26,87
Ayudante Electricista	18,82
Medios auxiliares	42,96
Costes indirectos	50,93

6.04 CONDUCTOR DE COBRE 0,6/1 KV DE 2x2,25

ml

Conducto de cobre con aislamiento de XLPE Tipo VV-0,6/1 KV de 2x2,25 mm

4,85

Conducto de cobre con aislamiento de XLPE Tipo VV-0,6/1 KV de 2x2,25 mm	3,42
Material Auxiliar	0,54
Oficial 1° Electricista	0,29
Ayudante Electricista	0,25
Medios	0,23

Costes

0,12

6.05 TOMA DE TIERRA

ud

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm y 2 m de longitud con cable de cobre de 35 mm unido mediante soldadura aluminotermica. Se incluye registro de comprobacion y puente de prueba

157,63

Electrodo, conductor ,35 mm y grapa de conexión para equipamiento

20,03

Obra civil: Arqueta, rellenos y sales minerales

119,83

Material Auxiliar

1,14

Retrocarga sobre neumatico 70 KW

0,11

Oficial 1º Electricista

4,59

Ayudante Electricista

4,33

Medios

3,01

Costes

4,59

PRESUPUESTO REFORMA VIARIO MANZANARES

CAPITULO 01.DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

1.01 DEM. SUELO BASALTO	m2	Precio
Demolicion de pavimento de adoquin de basalto existente en calzada con un espesor minimo de 15 cm, con medlos mecanicos incluidos carga y transporte de material resultante al lugar indicado por el Ayuntamiento de Manzanares en caso de considerarese necesaria la no destrucccion de los mismos.		
		2,99
Restroescavadora 85 KW martillo rompedor		1,9
Miniretroescavadora sobre neumatico 15 KW		0,53
Peon ordinario construccion		0,43
Medios auxiliares		0,08
Costes indirectos		0,05
1.02 DEM. ACERA PIEDRA	m2	
Demolicion y levantado de pavimento existentes en aceras, baldosas de hormigón con unh espesor medio de 20 cm con medios mecanicos, incluso reconocimiento previo para la localizacion y marcaje de todas las instalaciones y acometidas existentes, con localizacion de puntos fijos		
		7,05
Martillo neumatico		0,84
Compresor portatil electrico 2m3/min de caudal		3,31
Peon especializado construccion		2,21
Peon ordinario construccion		2,17
Medios auxiliares		0,2
Costes indirectos		0,13
1.03 DEM. COLECTORES	ml	
Demolicion de colectores de saneamiento y abastecimiento preexistentes enterrados de tubos (100 mm abastecimiento y 300 saneamiento) por medios mecanicos y manuales inlcuso limpieza, retirada de escombros a pie de carga sin la excavacion previa para descubrirlo y transporte al vertedero y pp. con edios auxiliares		
		3,11
Martillo neumatico		0,84
Compresor portatil diesel media presion		3,31
Peon especializado		2,21
Peon ordinario		2,17
Medios auxiliares		0,2
Costes indirectos		0,13
1.04 EXC DE TIERRAS EN ZANJA	m3	
Excavacion en zanja en terrenos compactos por medios mecanicos y manuales con extracion de tierra a los bordes incluso carga y transporte al vertedero incluso p.p de excavacion en minas o bachates por medioa manuales mantenido los servicios existentes y p.p de medios auxiliares		
		2,91

Retrocarga sobre neumatico	1,61
Ayudante construccion Obra civil	0,98
Medios auxiliares	0,07
Costes indirectos	0,05

1.05 RELLENO ZANJA m3

Relleno y apisonado de zanja mediante arena de rio y zahorra en tongadas de acuerdo a la Normativa Municipal, puesta en obra, extendido y compactado hasta conseguir un grado de compactacion del 95% proctor normal, incluso preparacion de la superficie de asiento en capas de 15-20 cm de espesor y con indice d eplasticidad 0 medido sobre perfil	10,55
Cinta plastificadora	0,59
Zahorra natural combinada con arena de rio	7,85
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,12
Camion vasculante 12 t de carga de 162 cv	0,23
Peon ordinario construccion	1,45
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

1.06 SUBBASE CALLES m3

Relleno y apisonado de calle mediante arena de rio y zahorra en tongadas de acuerdo a la Normativa Municipal, puesta en obra, extendido y compactado hasta conseguir un grado de compactacion del 95% proctor normal,	3,23
Tierra de prestamo	8,99
Dumper de descarga frontal	0,93
Bandeja vibrante de descarga manual	0,12
Camion cisterna 8 m3 capacidad	0,23
Peon ordinario construccion	1,85
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

CAPITULO 02. CIMENTACIONES Y SOLADOS

2.01 SOLERA HORMIGON HM-20 20 cm m2

Solera de hormigon de 20 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramente armada con mallazo 150x150x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado	16,52
Malla electrosoldada 30x30x diametro 6	1,81
Hormigon HM-20 20 cm espesor	9,6
Bandeja vibrante de descarga manual	0,53
Fratasadora	1,02
Regla vibrante	0,87
Dumper descarga frontal	0,72

Peon ordinario construccion	1,66
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

2.02 SOLERA HORMIGON HM-20 10 CM m2

Solera de hormigon de 10 cm de espesor realizada con hormigon HM-20 y ligeramenete armada con mallazo 150x150x6 mm con juntas de poliestireno expandido perimetrales y transversales de 2 mm de espesor, incluso compactacion de terreno, soporte, ejecucion de juntas, puesta en obras rasanteado y curado

9,98

Malla electrosoldada 30x30x diametro 6	1,81
Hormigon HM-20 20 cm espesor	4,6
Bandeja vibrante de descarga manual	0,51
Fratasadora	0,37
Regla vibrante	0,34
Dumper descarga frontal	0,48
Peon ordinario construccion	1,16
Medios auxiliares	0,19
Costes indirectos	0,12

CAPITULO 03. PAVIMENTO

3.01 LOSA HORMIGON PIEZAS m2

Pavimento de losas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incluso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

15,44

Pieza Losa de Hormigon	10,16
Lechada de cemento	2,23
Oficial 1º construccion	1,53
Ayudante construccion	1,44
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.02 ADOQUIN HORMIGON 20X10X8 m2

Pavimento de adoquines de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 60x40x6 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de rio 1/6 incluso juntas de dilatacion según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

11,92

Pieza Adoquin de Hormigon	9,04
Lechada de cemento	1,03
Oficial 1º construccion	0,93
Ayudante construccion	0,84
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.07 RIGOLA HORMIGON

ml

Rigola de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x30x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

	6,61
Pieza Adoquin de Hormigon	4,82
Lechada de cemento	0,63
Oficial 1º construccion	0,43
Ayudante construccion	0,65
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

3.04 BORDES HORMIGON

ml

Pavimento de piezas de HORMIGON tono gris con acabado superior granallado de medidas 50x15x20 cm, juntas de 3-4 mm colocadas con mortero de cemento II-Z/35A y arena de río 1/6 incluso juntas de dilatación según normas CTE y sellado posterior, enlechado y limpieza

	6,53
Pieza Adoquin de Hormigon	4,74
Lechada de cemento	0,63
Oficial 1º construccion	0,43
Ayudante construccion	0,65
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

CAPITULO 04. SANEAMIENTO

4.01 CONDUCCION TUB.ABAS

ml

Colector de abastecimiento enterrado de polietileno de pared compacta y rigidez 4 KN/m² de diametro 100 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares, a cometidas, piezas especiales en desvios, conexiones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	18,77
Tubo de Polietileno 110 mm pared compacta	17,21
Oficial 1º Fontanería	1,55
Peon Ordinario Fontanería	0,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.02 CONDUCCION TUB.PVC PLUV 315 mm

ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente com pactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares,a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	30,21
Tubo de PVC corrugado 315 mm espesor	26,25
Oficial 1° Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.03 CONDUCCION TUB.PVC PLUV 700 mm ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 700 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente com pactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares,a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	200,33
Tubo de PVC corrugado 700 mm espesor	195,77
Oficial 1° Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.04 CONDUCCION TUB.PVC PLUV 1100 mm ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 700 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente com pactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares,a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	301,48
Tubo de PVC corrugado 1100 mm espesor	296,92
Oficial 1° Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios	0,05
Costes	0,03

4.05 CONDUCCION TUB.PVC FEC 315 mm ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 315 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente com pactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares,a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	30,21
Tubo de PVC corrugado 315 mm espesor	26,25
Oficial 1º Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.06 CONDUCCION TUB.PVC FEC 400 mm ml

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta y rigidez 4 KN/m2 de diametro 400 mm y de union por junta elastica. Colocado en zanja sobre una cama de arena de rio de 10 cm debidamente com pactada y nivelada relleno lateralmente y superiormente con la misma arena, y resto realizado mediante arena de miga. y compactada esta. Con p.p de medios auxiliares,a cometidas, piezas especiales en desvios, conexones y piezas auxiliares de derivacion y sin incluir la excavacion y el posterior tapado de las zanjas.

	56,42
Tubo de PVC corrugado 400 mm espesor	51,86
Oficial 1º Fontaneria	2,55
Peon Ordinario Fontaneria	1,93
Medios auxiliares	0,05
Costes indirectos	0,03

4.07 IMBORNALES ud.

Imbornal sifonoco prefabricado para recogida de aguas pluviales de medidas 50x30x50 cm de 160 mm diametro conectado a red de pluviales de 400 mm de diametro y profundidad de reja 15 mm. Con p.p de medios auxiliares sin incluir la excavacion y el relleno perimetral posterior

	87,43
Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón	28,17
Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 12	32,23
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	3,36
Grava de cantera	3,82
Oficial 1º construccion	8,36
Peon Ordinario Construccion	7,22
Medios	1,69
Costes	2,58

4.08 POZOS DE REGISTRO 60 CM DIAMETRO PROF. 1,5 ud.

Pozo de registro de hormigón en masa "in situ", de 0,80 m de diámetro interior y 1,6 m de altura útil interior, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.

	405,51
Precio material de pozo de registro.	246,32

Oficial 1° Fontaneria	77,98
Peon Ordinario Fontaneria	36,46
Medios auxiliares	17,69
Costes indirectos	27,06

4.09 ACOMETIDAS ABASTECIMIENTO ud.

Acometida domiciliaria de abastecimiento a la red general municipal realizada mediante conduccion de polietileno con diametro 32 mm hasta una distancia maxima de 4 m formada por excavacion manual de zanja de saneamiento, colocacion de tuberia de 32 mm de diametro interior tapado posteriorde la acometida en masa HM-20/P/40/I p.p de acometidas, piezas especiales en desvios, conexiones, acesorios derivacion y pp medios auxiliares

306,12

Acometida y,arqueta con materiales necesarios	76,14
Valvulas	9,43
Medios Auxiliares Acometida	4,16
Oficial 1° Construccion	91,96
Ayudante Construccion	10,94
Oficial 1° Fontanero	67,93
Ayudante Fontanero	29,72
Medios auxiliares	8,9
Costes indirectos	6,94

4.10 ACOMETIDAS SANEAMIENTO ud.

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal con diametro 200 mm hasta una distancia maxima de 4 m formada por excavacion manual de zanja de saneamiento, colocacion de tuberia de 200 mm de diametro interior tapado posteriorde la acometida en masa HM-20/P/40/I p.p de acometidas, piezas especiales en desvios, conexiones, acesorios derivacion y pp medios auxiliares

290,01

Acometida y,arqueta con materiales necesarios	74,14
Valvulas	9,43
Medios Auxiliares Acometida	4,15
Oficial 1° Construccion	88,16
Ayudante Construccion	10,94
Oficial 1° Fontanero	57,63
Ayudante Fontanero	29,72
Medios auxiliares	8,9
Costes indirectos	6,94

CAPITULO 05. MOBILIARIO

5.01 BOLARDOS ml

Pilona modelo Dalia 900 mm altura con parte superior con embellecedor de acero inoxidable, con base empotrable y varillas de rea con hormigon, imprimacion epoxi y pintura poliester color engro forja

33

Bolardo Dalia 900 mm	17,02
Repercusion de la colocacion de bolardo	1,94
Oficial 1° Obra Civil	5,11
Ayudante Obra Civil	3,24

Medios auxiliares
Costes indirectos

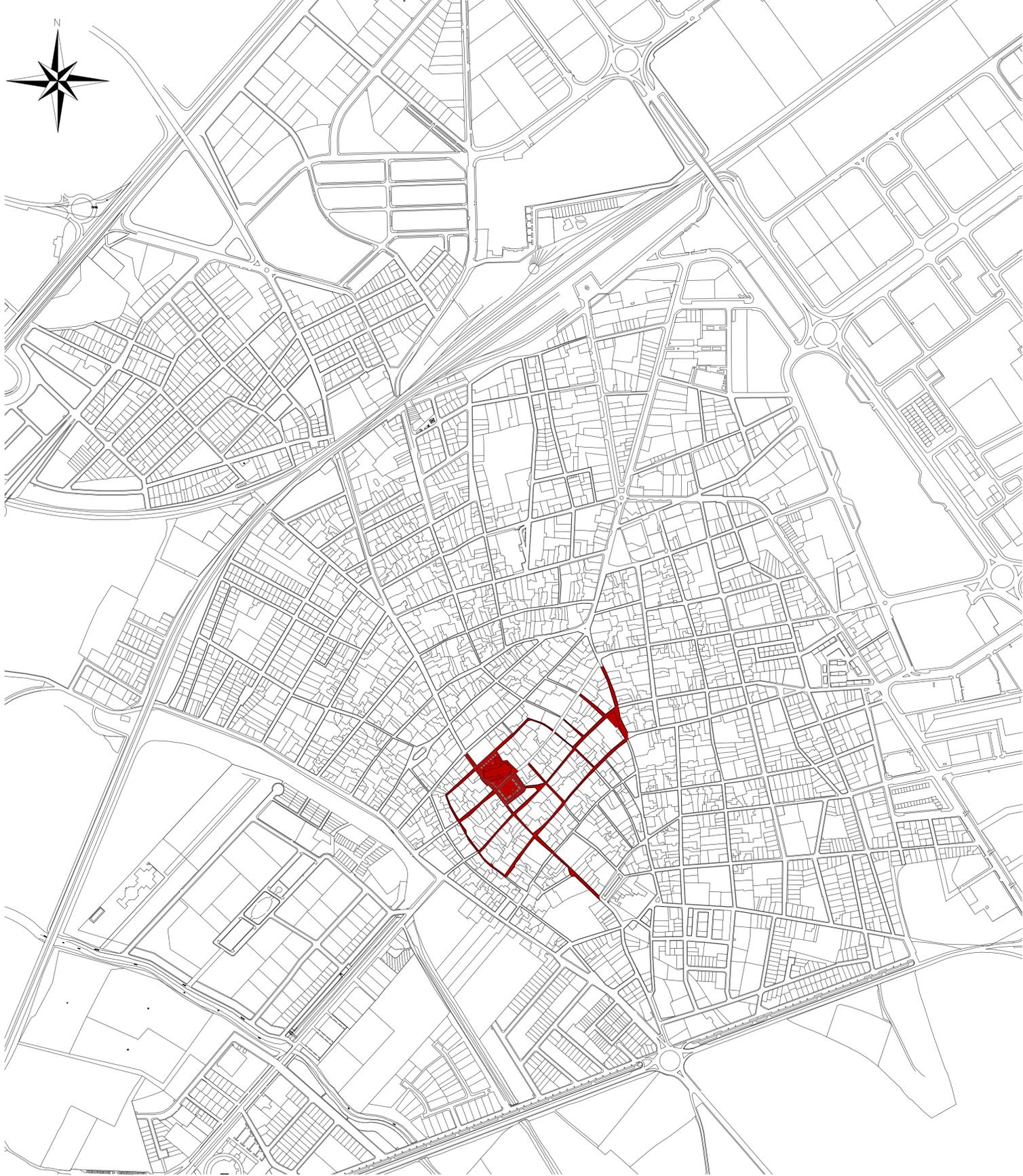
3,02
2,67



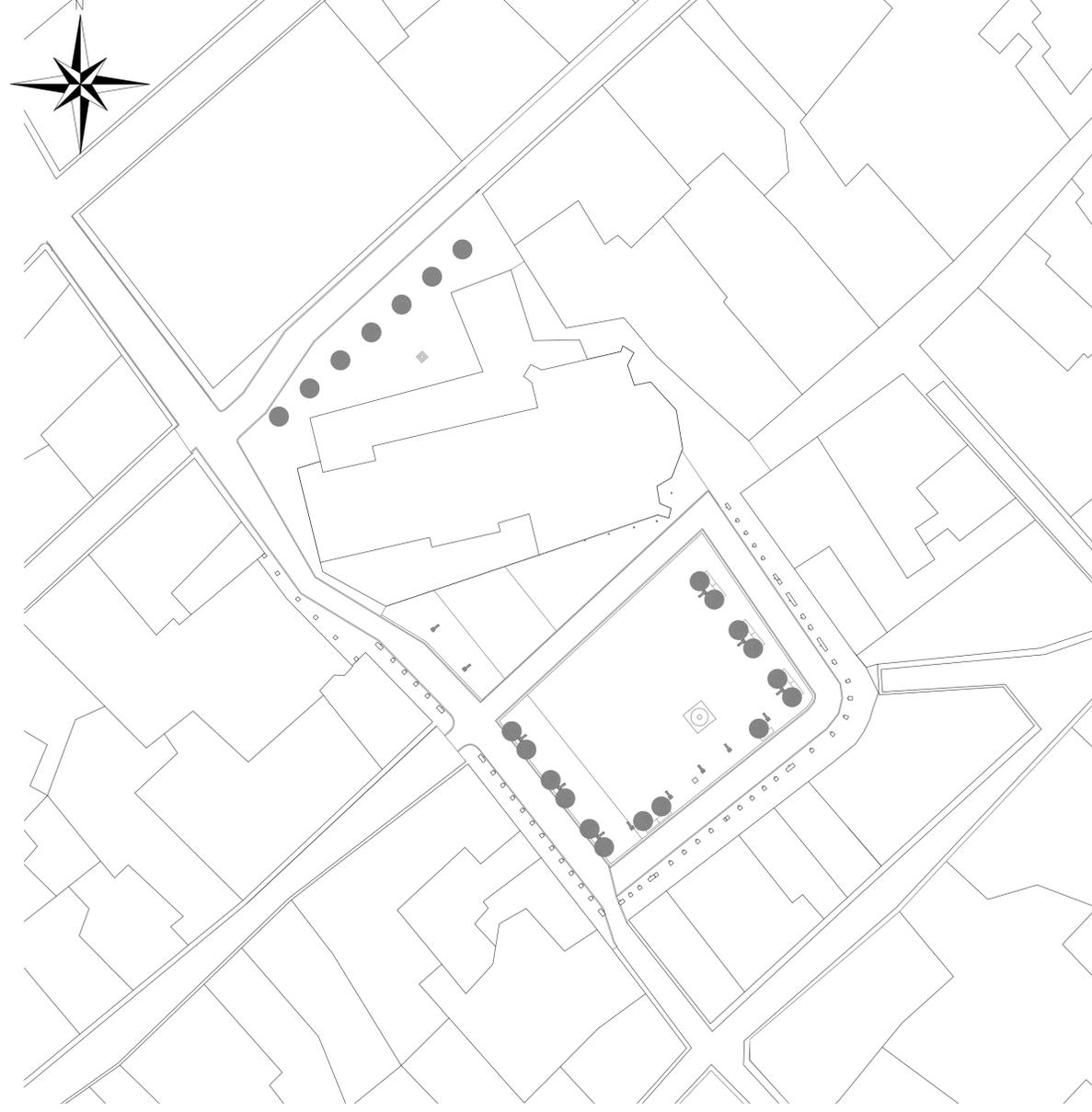
AYUNTAMIENTO DE
MANZANARES



PROYECTO DE REMODELACION DE LA
PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN
ACONDICIONAMIENTO DE SU ENTORNO



PLANO DE SITUACION 1:5000



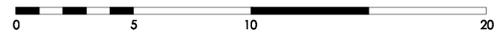
SITUACION PLAZA E 1:500

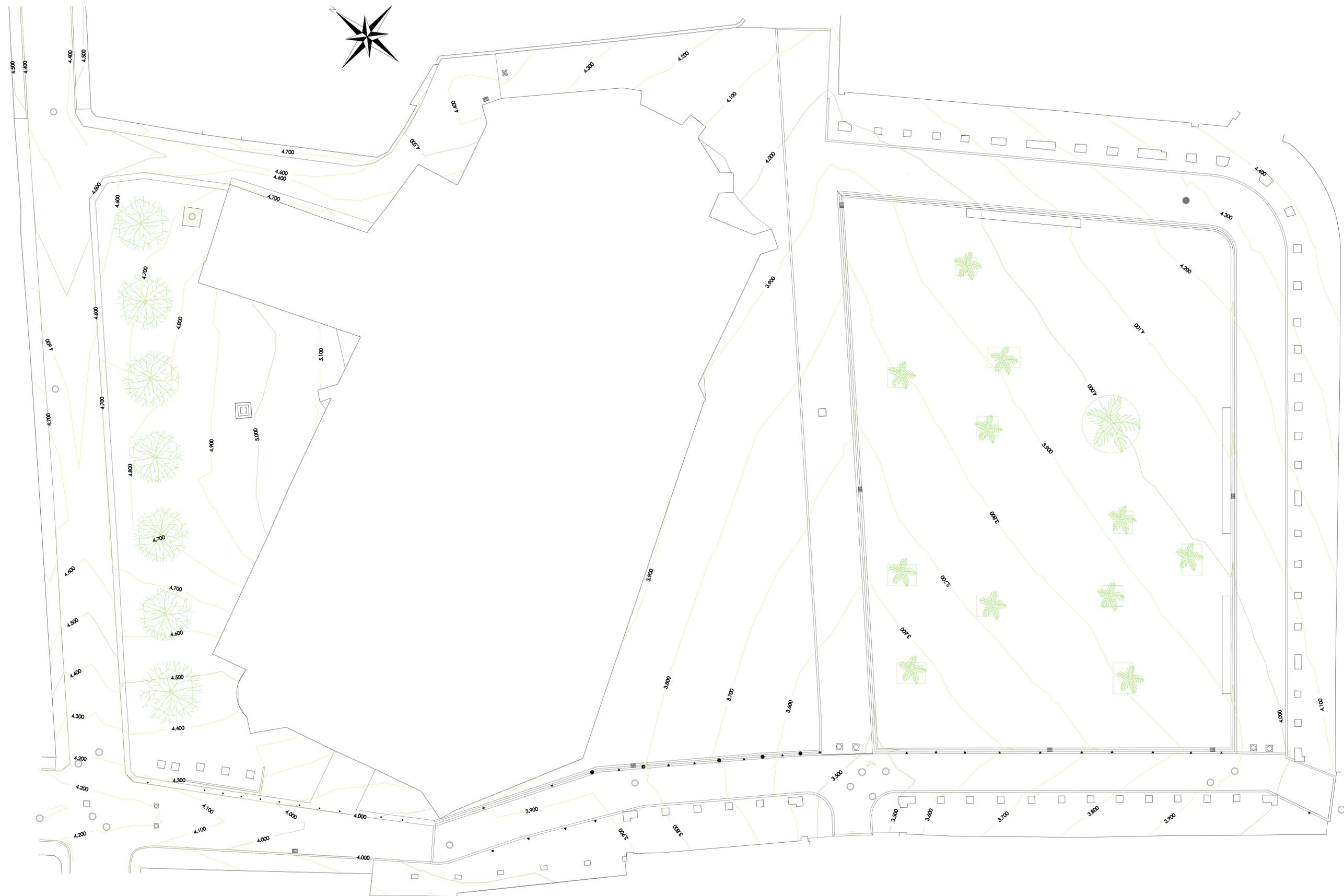


I II III IV V



PLANTA ACTUAL





PLANTA ACTUAL NIVELACION





PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN
20X10X8 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

BOLARDO MODELO DELIA
100MM ALTURA

PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN
20X10X8 CM

BORDILLO DE HORMIGÓN
15X30X25 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

RIGOLA DE HORMIGÓN
50X30X10 CM

CONTENEDORES SOTERRADOS
DE RESIDUOS (RSU, VIDRIO, CARTÓN
PLÁSTICO)

PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

ACTUACIÓN PLANTA GENERAL

RIGOLA DE HORMIGÓN
50X30X10 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE GRANITO
60X40X6 CM

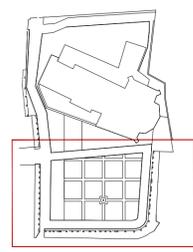
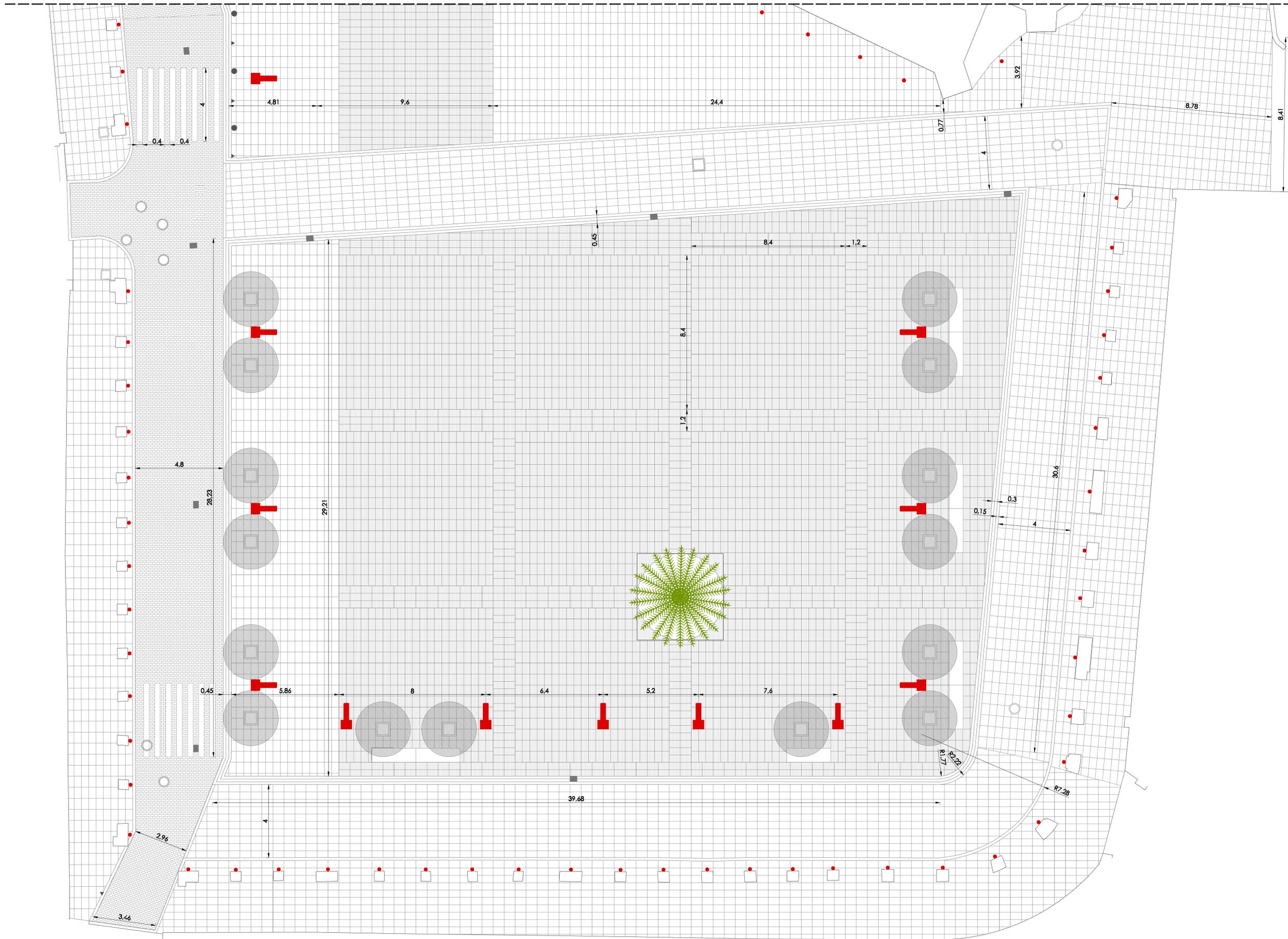
PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN
20X10X8 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE GRANITO
60X40X6 CM

PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

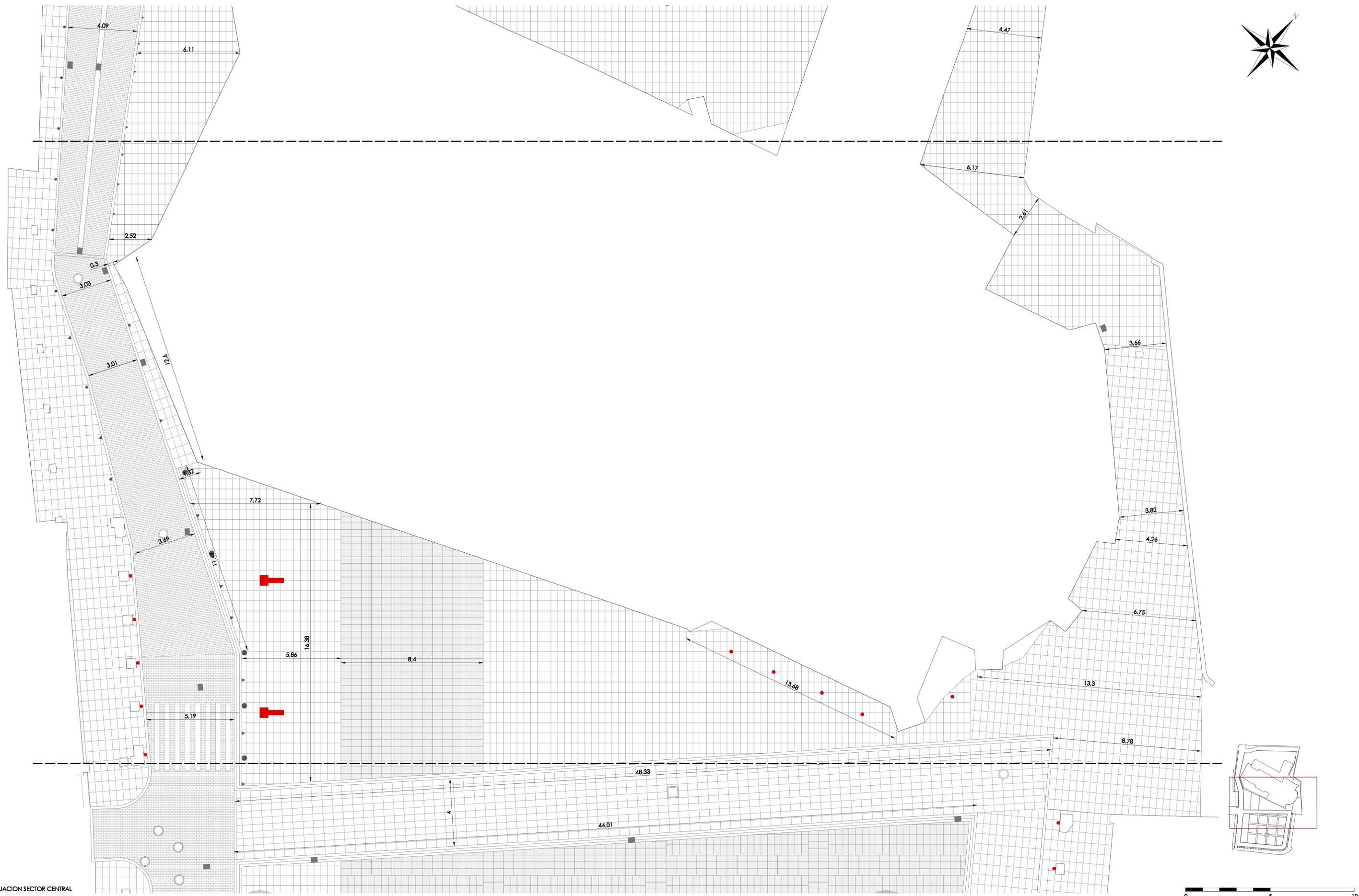
PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM





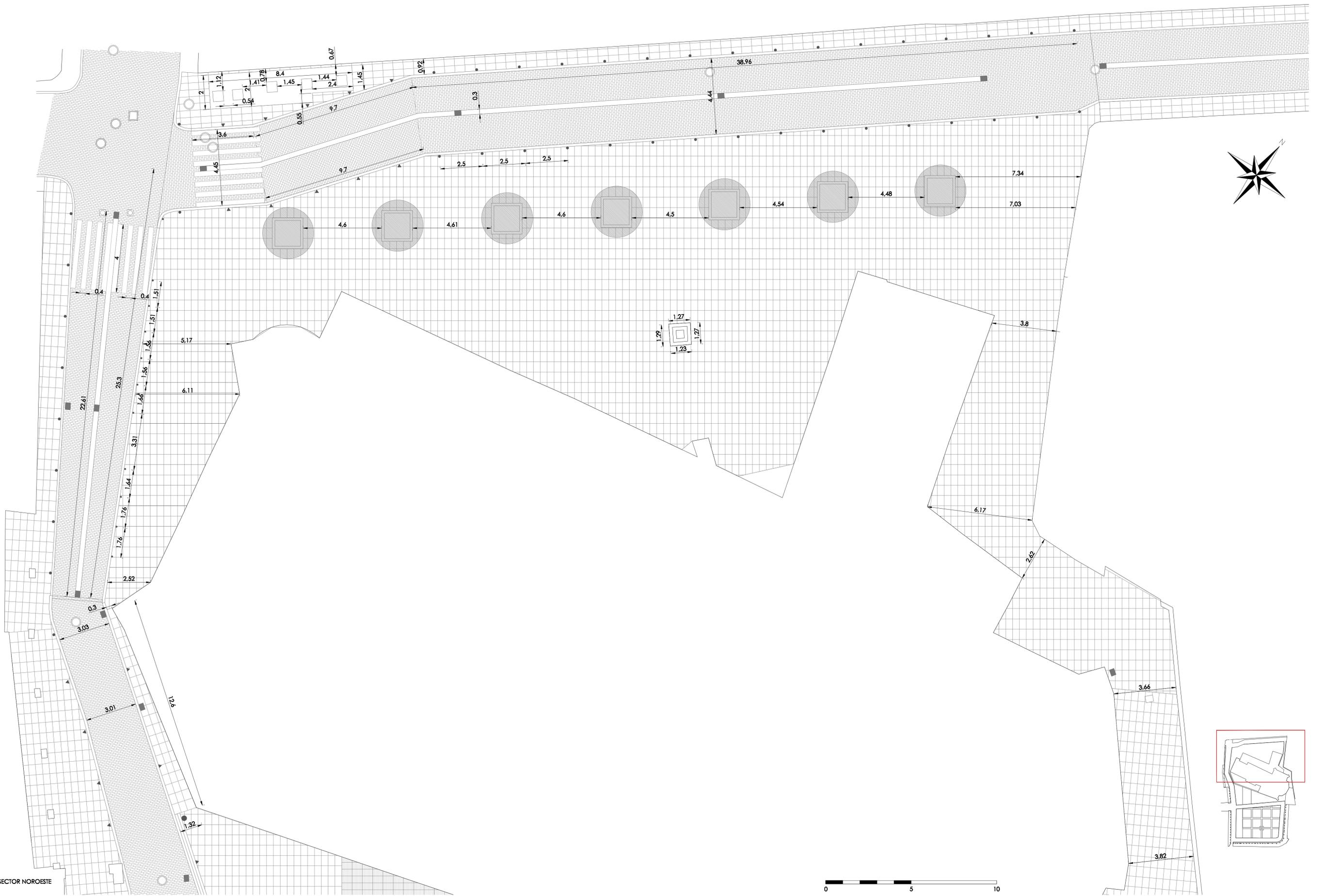
ACTUACION SECTOR SURESTE





ACTUACION SECTOR CENTRAL





ACTUACION SECTOR NOROESTE



AYUNTAMIENTO DE
MANZANARES

PROYECTO DE REMODELACION PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN
ARQUITECTO
ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

PLANO 1:100

PLANTA SECTOR NOROESTE ACOTADA

JUNIO 2014

07



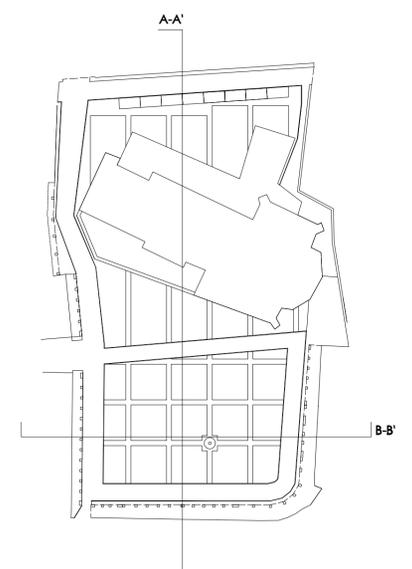
SECCION A-A'



SECCION A-A'



SECCION B-B'



0 5 10



AYUNTAMIENTO DE
MANZANARES

PROYECTO DE REMODELACION PLAZA DE LA CONSTITUCIÓN
ARQUITECTO
ANTONIO MORALEDA RODRIGUEZ

PLANO 1:100

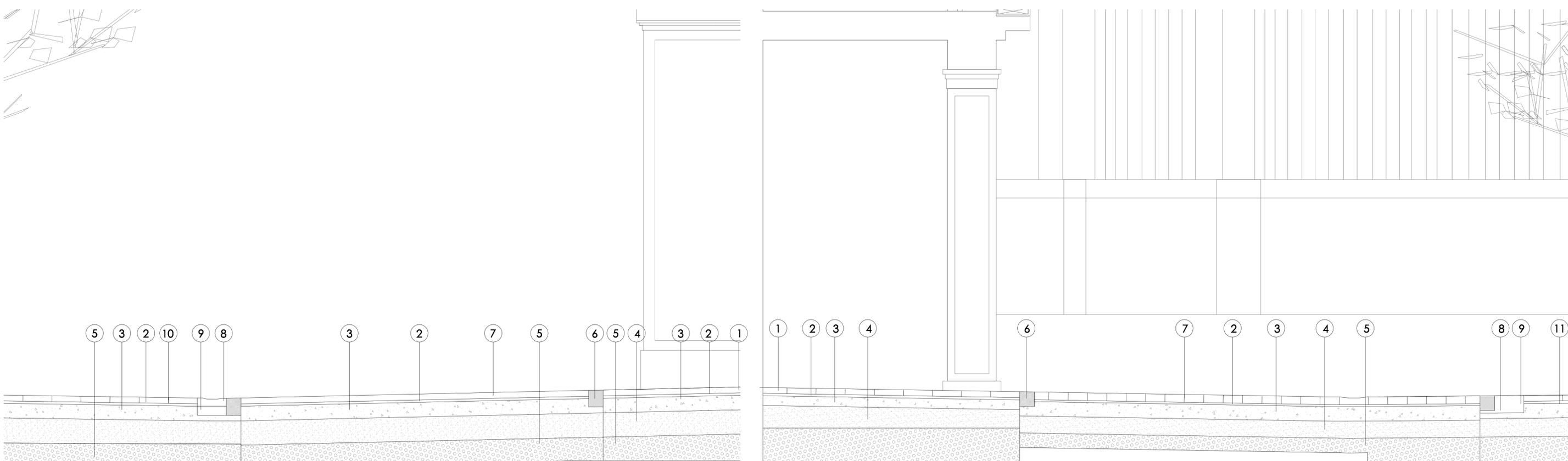
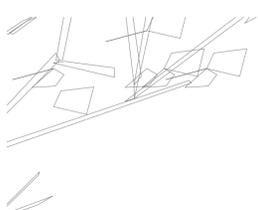
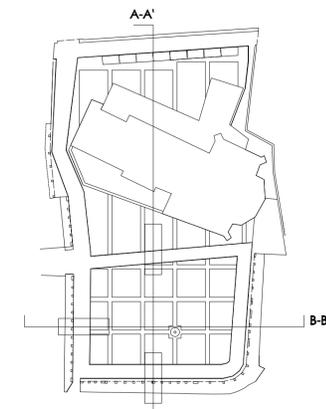
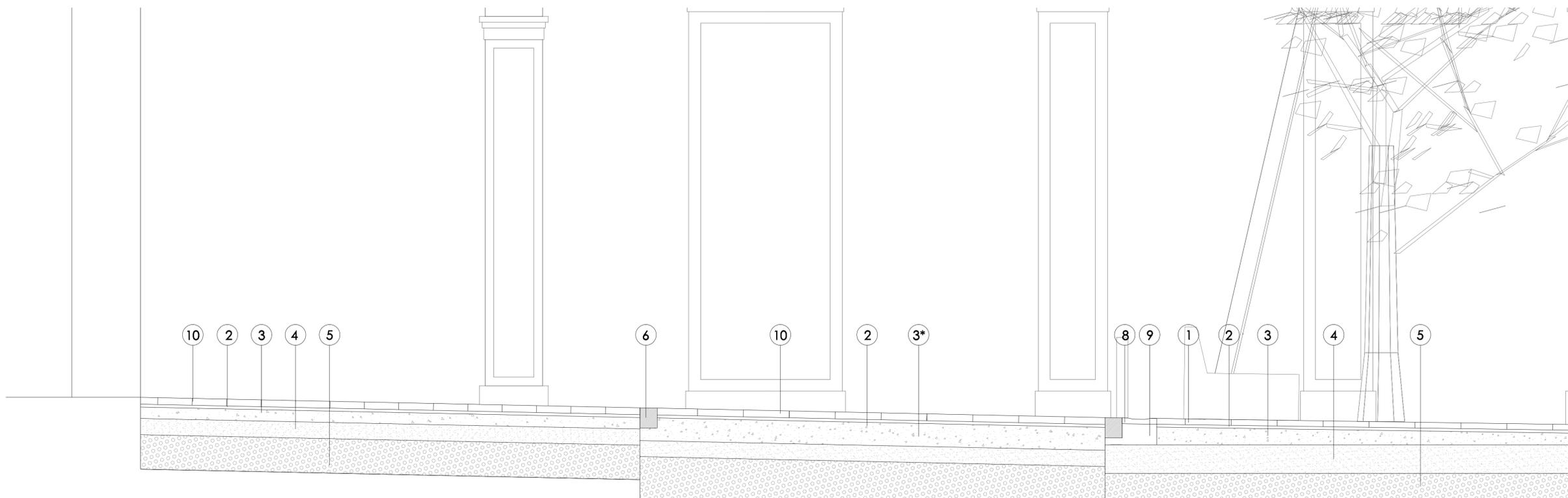
SECCIONES REFORMADAS PLAZA

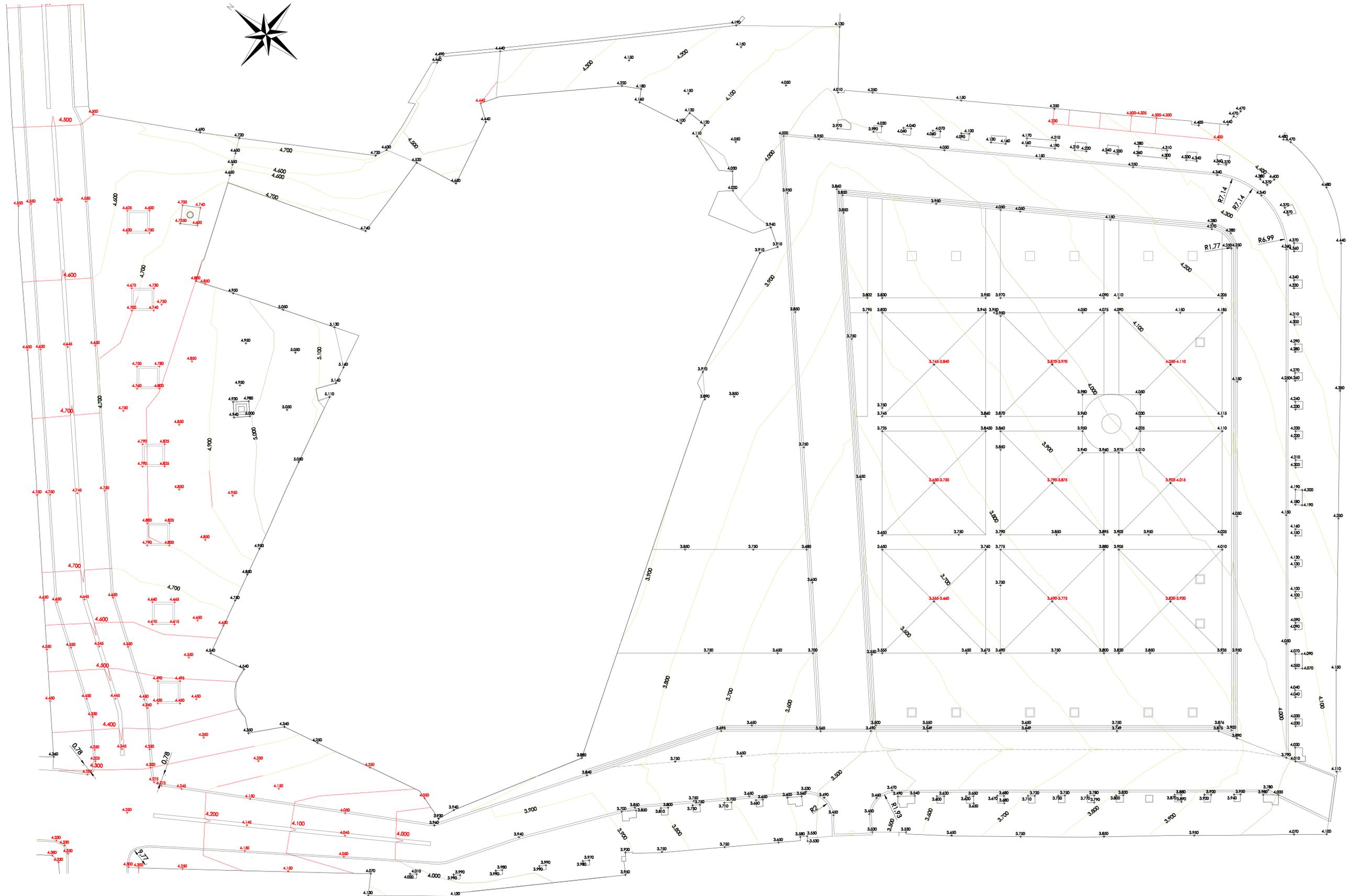
JUNIO 2014

08

LEYENDA

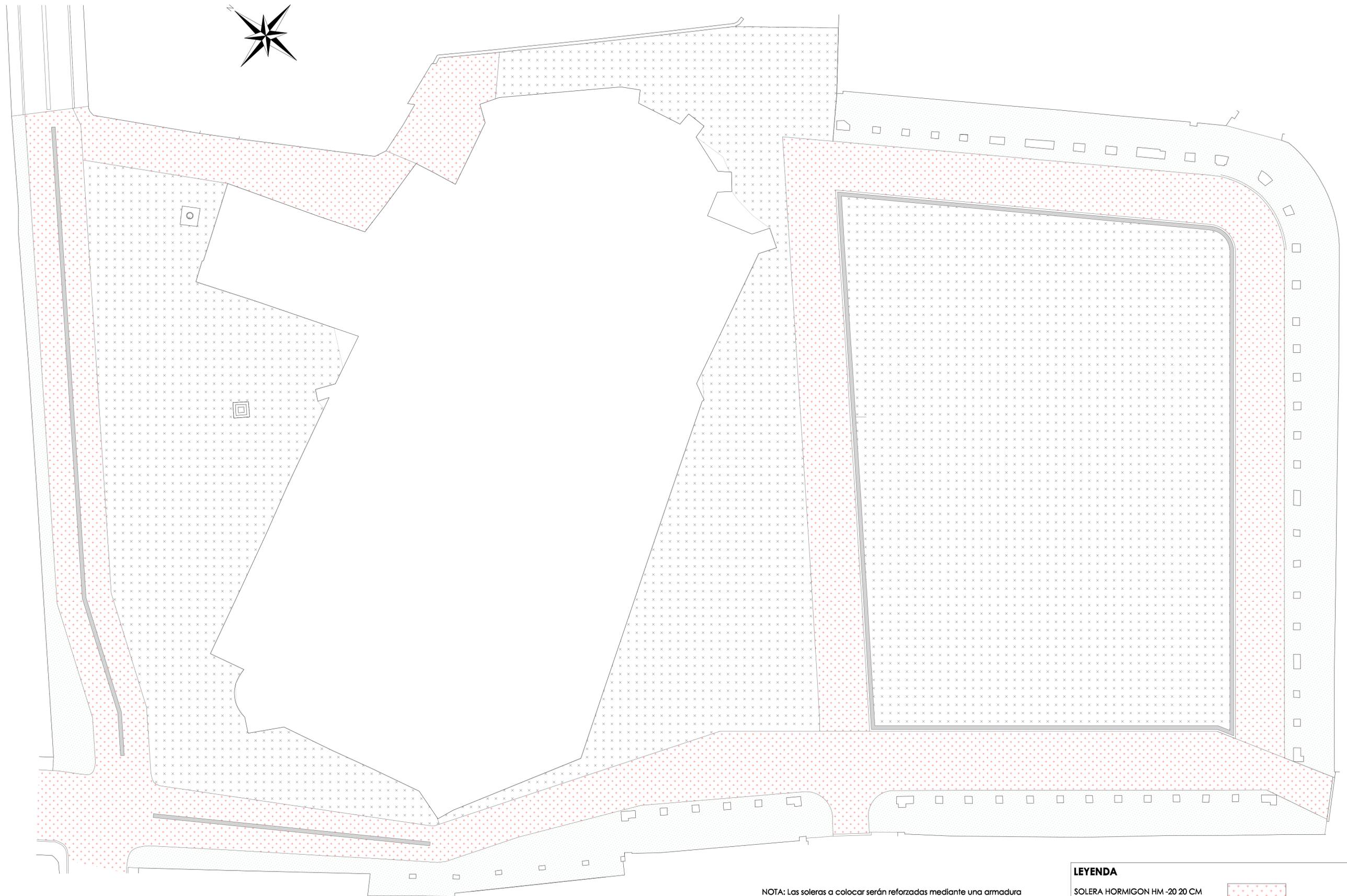
- 1- Loseta 5 cm de granito 60x40 cm
- 2- Mortero de agarre
- 3- Solera 10 cm (20 cm en zonas marcadas con asterisco) con hormigon HM-20 y refuerzo de mallazo 60X30X30
- 4- Zahorra de nivelacion 15 cm (25 cm en zonas marcadas con asteriscos)
- 5- Tierra compactada
- 6- Bordillo de granito 15x30x30 cm
- 7- Adoquin de hormigón 15X20X8 cm
- 8- Canalon granito 30 cm
- 9- Dado hormigón realizado in situ
- 10- Losa 6 cm de prefabricado de hormigón 60x40 con imitacion de granito





PLANTA NUEVA NIVELACION



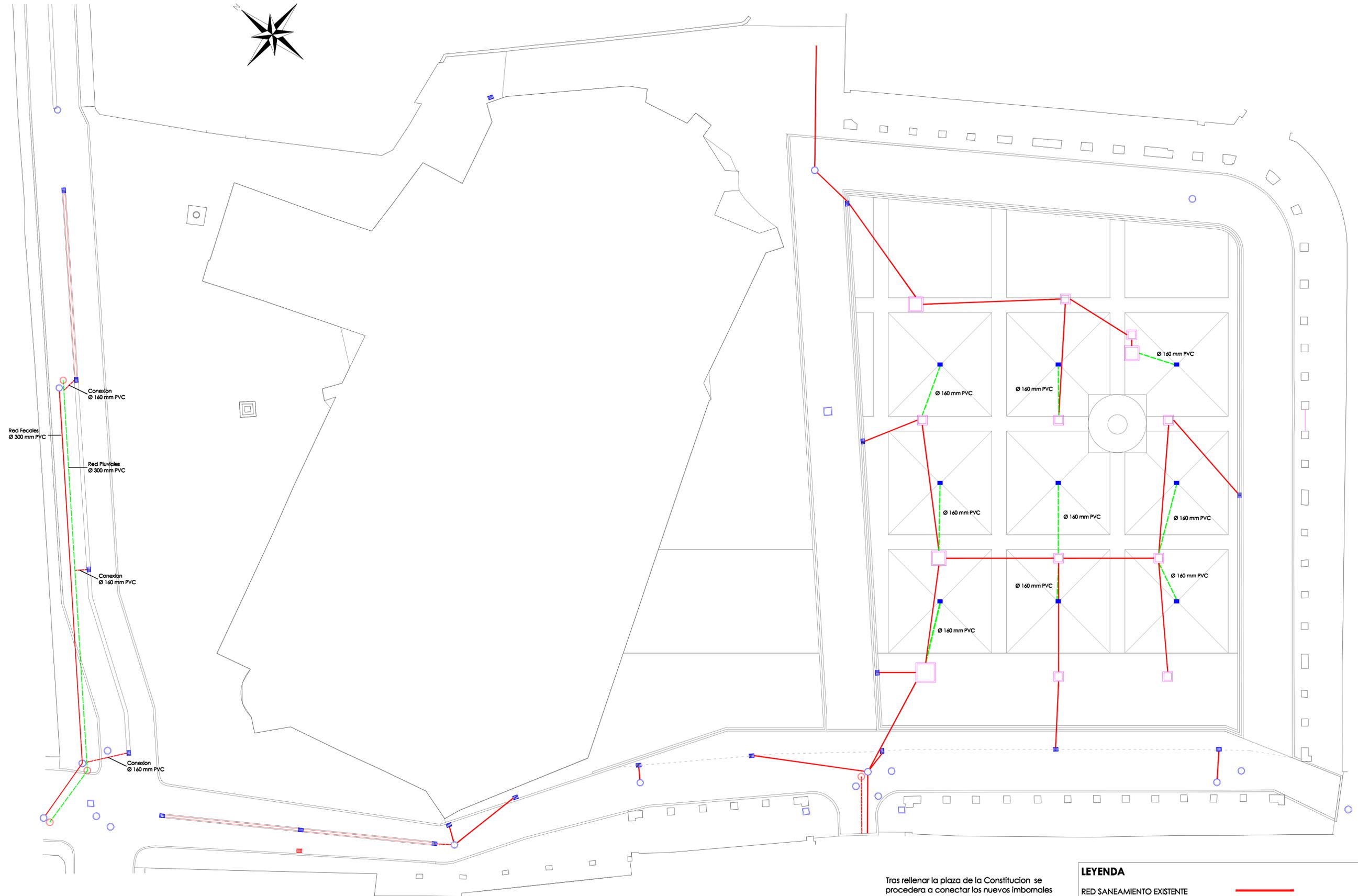


PLANTA NUEVA NIVELACION



NOTA: Las soleras a colocar serán reforzadas mediante una armadura 30x30x6 de acero corrugado

LEYENDA	
SOLERA HORMIGON HM -20 20 CM	
SOLERA HORMIGON HM -20 15 CM	
SOLERA HORMIGON HM -20 10 CM	
HORMIGON EN MASA	



Red Fecales
Ø 300 mm PVC

Red Pluviales
Ø 300 mm PVC

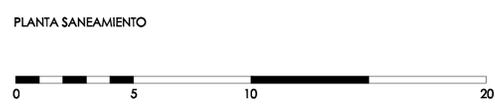
Conexión
Ø 160 mm PVC

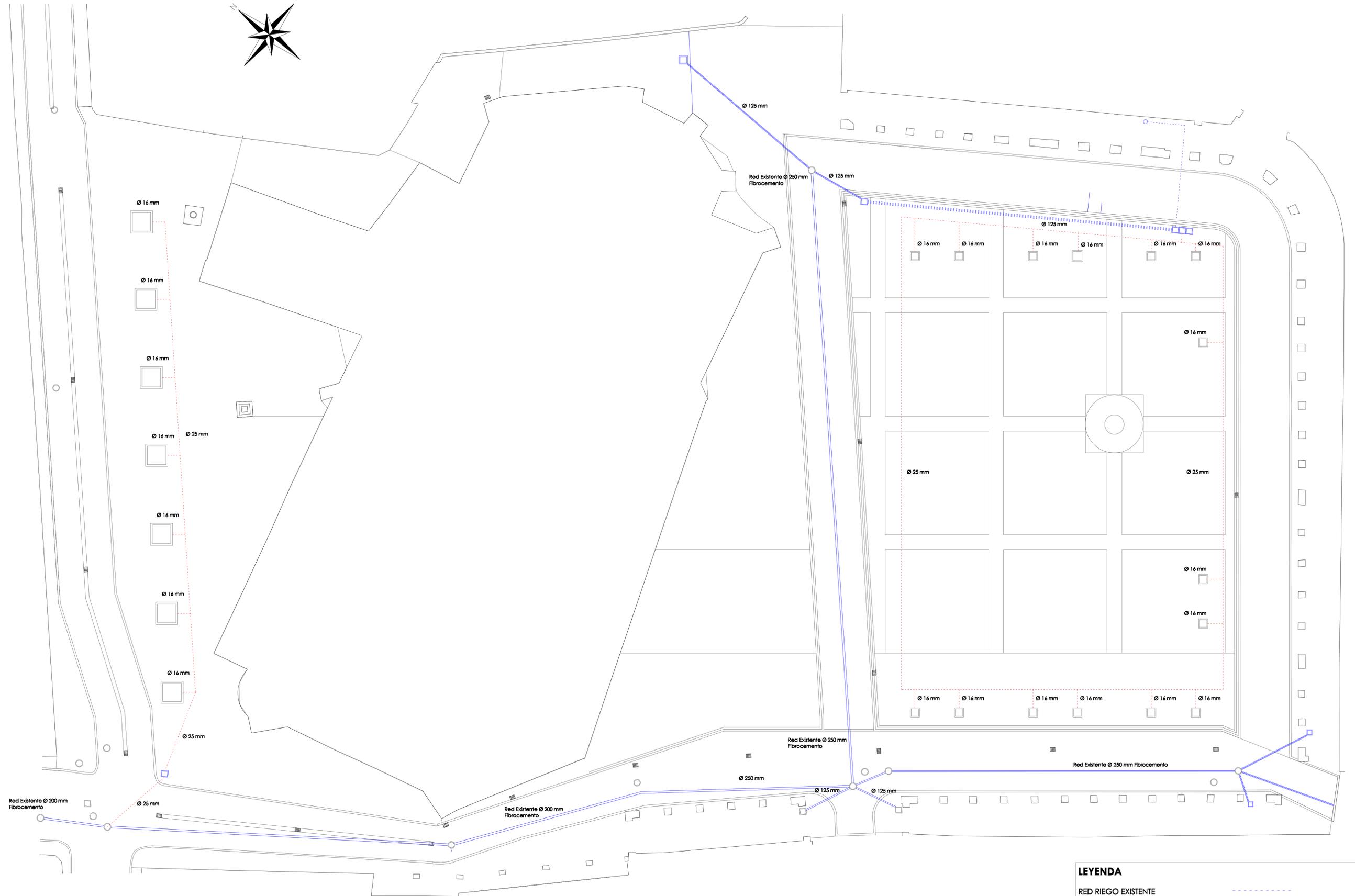
Conexión
Ø 160 mm PVC

Conexión
Ø 160 mm PVC

Tras rellenar la plaza de la Constitución se procederá a conectar los nuevos imbornales en la cata superior con los antiguos situados 90 cm por debajo con desplazamiento horizontal de los mismos para evitar el golpe de ariete en la caída de las aguas recogidas hasta abajo

LEYENDA	
RED SANEAMIENTO EXISTENTE	
RED SANEAMIENTO PROYECTADO	
IMBORNAL	
ARQUETA PREEXISTENTE	





LEYENDA	
RED RIEGO EXISTENTE	
RED RIEGO PROYECTADO	
TUBERIAS	
ARQUETA	

PLANTA ABASTECIMIENTO





PLANTA INSTALACIONES DE ILUMINACION



Se instalan 13 luminarias Modelo Java-1 de Cabanes con una potencia por luminaria de 70 KW con una instalacion total de 940 KW.
Se llevaran a cabo en 3 circuitos diferentes conectados a sus respectivas arquetas y que iran soterrados bajo la calzada tal y como determina el Plan General de Ordenación Urbana de Manzanares y cumpliendo con el REBT

NOTA: En caso de discrepancia, seguir los planos de los tecnicos electricos.

LEYENDA	
LINEA ALUMB. ENTERRADA	---
CUADRO MANDO	⊠
ASCENDENTE	⊗
ARQUETA	□
PILONA AUTOMATICA	⊙
BÁCULO	┃



PAVIMENTO DE LOSA DE HORMIGÓN
60X40X6 CM

BANCO DT CABANES MODELO
CENTRAL PARK ½ RESPALDO DE
MADERA

BACULO JAVA 1 DT CABANES
70 KW

BANCO DT CABANES MODELO
CENTRAL PARK ½ RESPALDO DE
MADERA

PAPELERA CIRCULAR 60 CM
DIAMETRO

PAPELERA CIRCULAR 60 CM
DIAMETRO

BACULO JAVA 1 DT CABANES
70 KW

BACULO JAVA 1 DT CABANES
70 KW

PAPELERA CIRCULAR 60 CM
DIAMETRO

BANCO DT CABANES MODELO
CENTRAL PARK ½ RESPALDO DE
MADERA

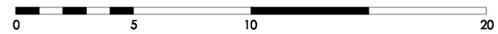
BOLARDO MODELO DELIA
100MM ALTURA

BOLARDO MODELO DELIA
100MM ALTURA

BACULO JAVA 1 DT CABANES
70 KW

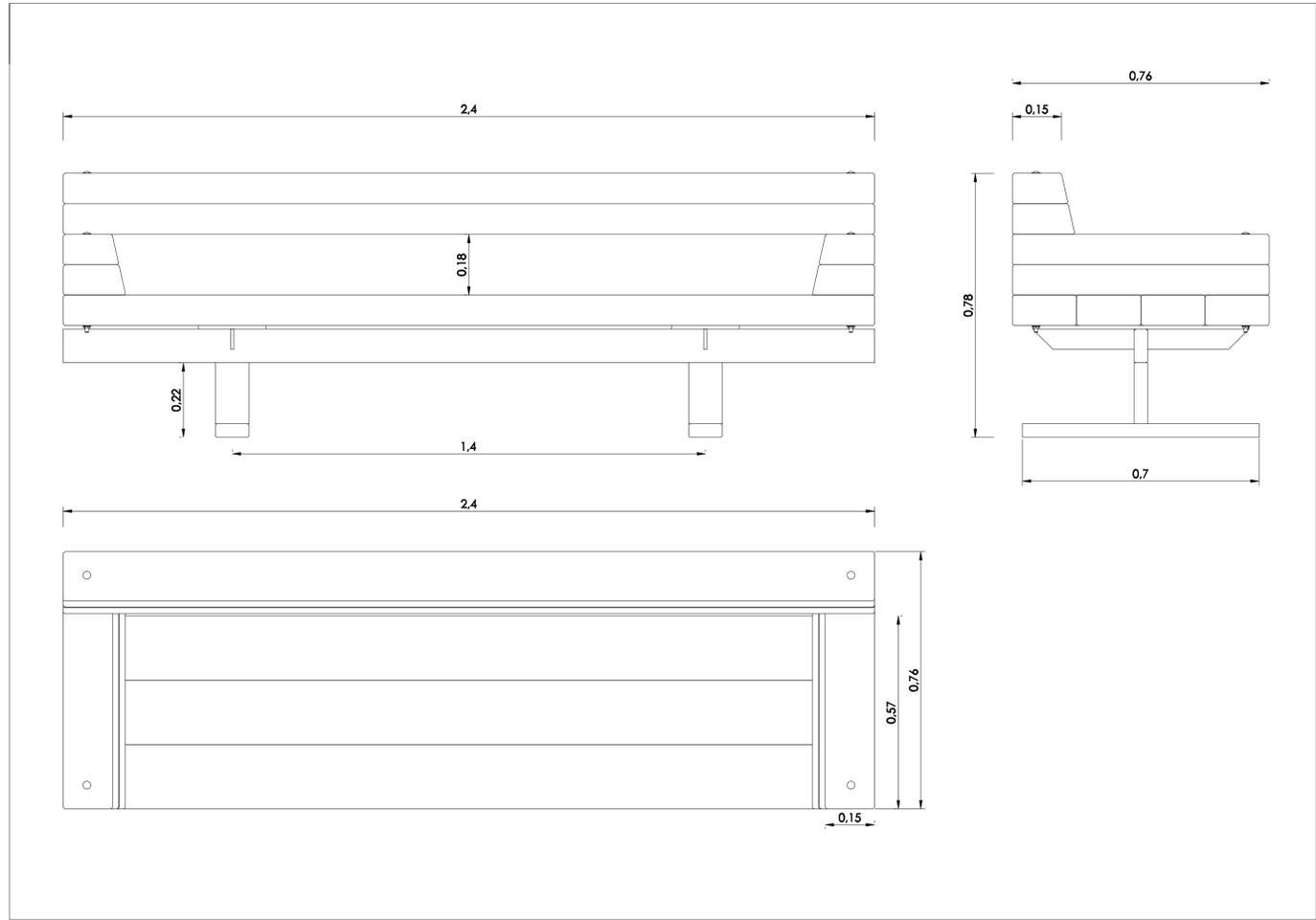
BACULO JAVA 1 DT CABANES
70 KW

PLANTA MOBILIARIO GENERAL

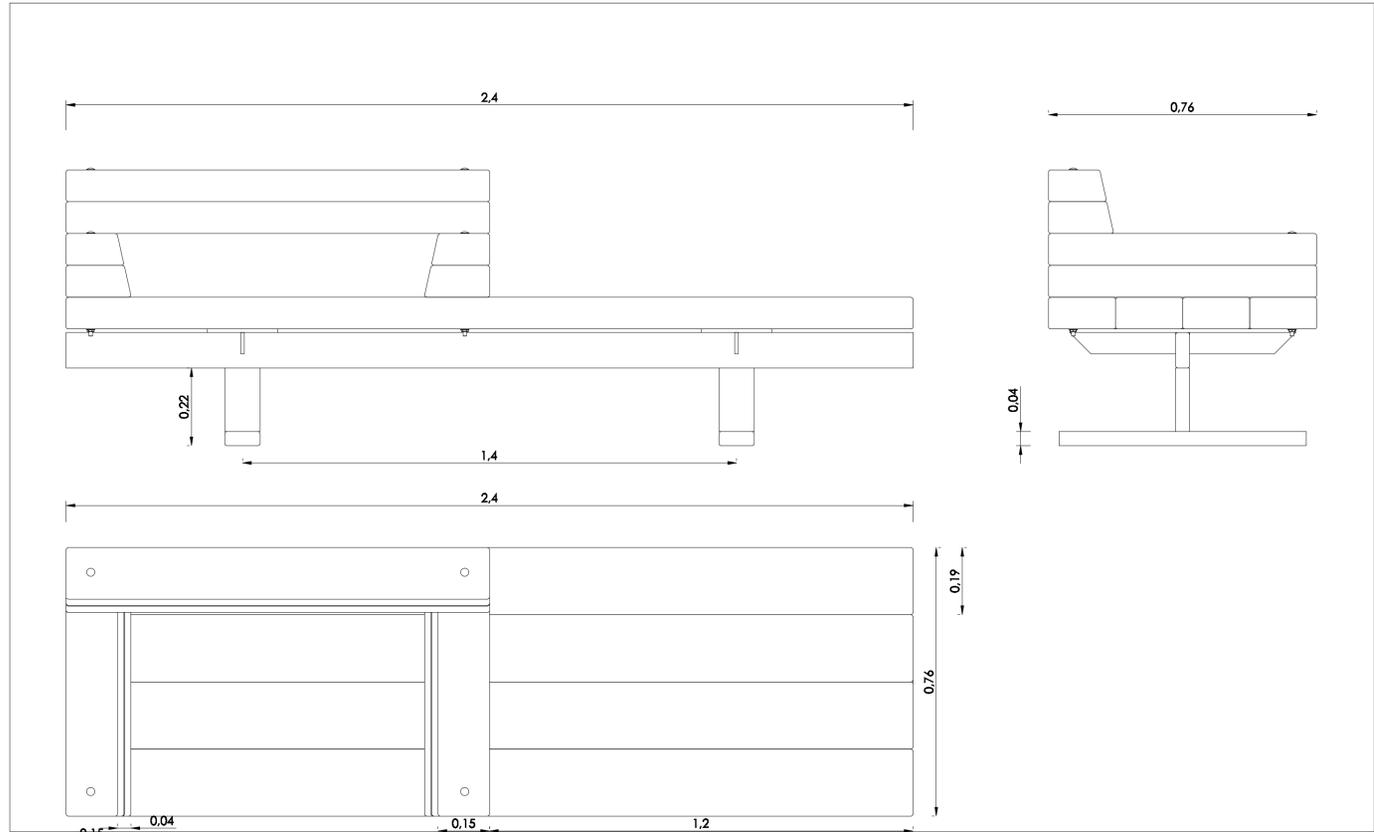


LEYENDA

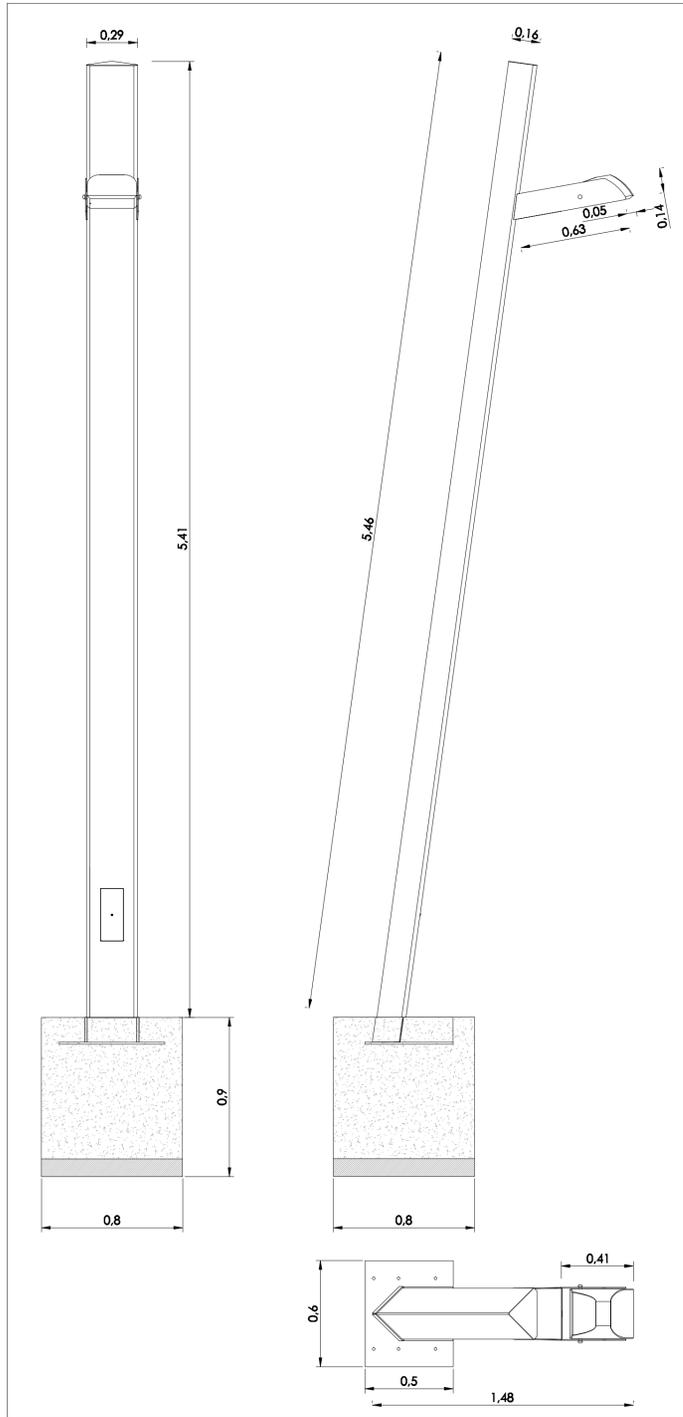
- BANCO DT CABANES
- BACULO JAVA-1 DT CABANES 70 KW
- BOLARDOS
- PAPELERAS



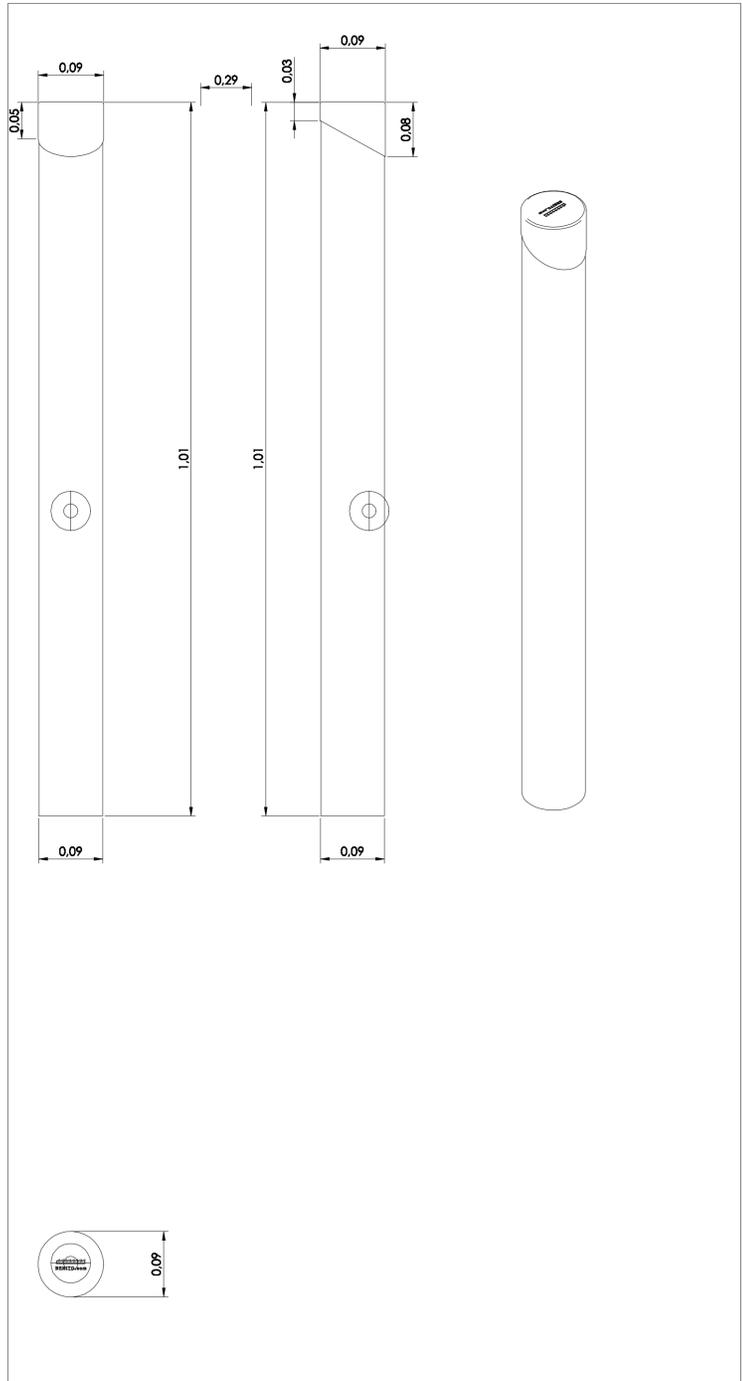
PLANIMETRIA BANCO CON RESPALDO E 1:10



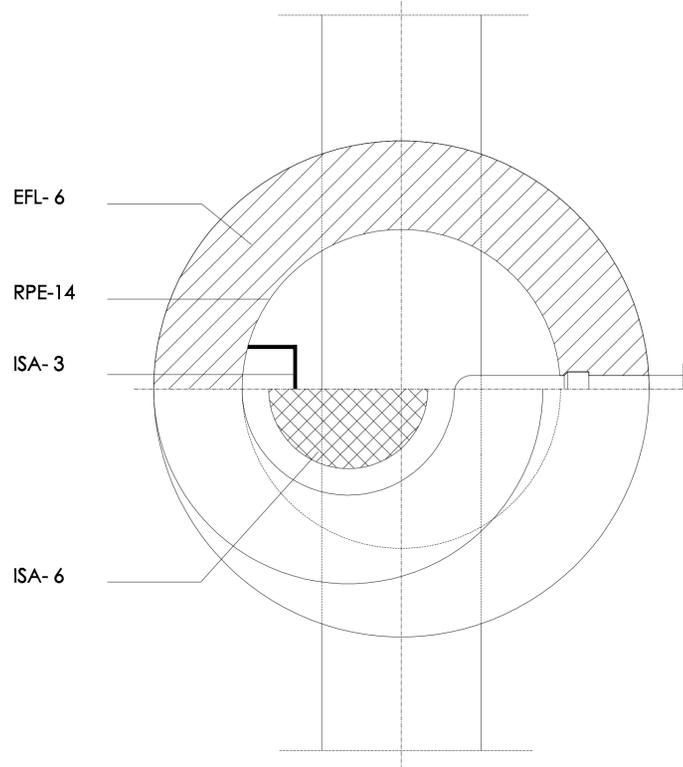
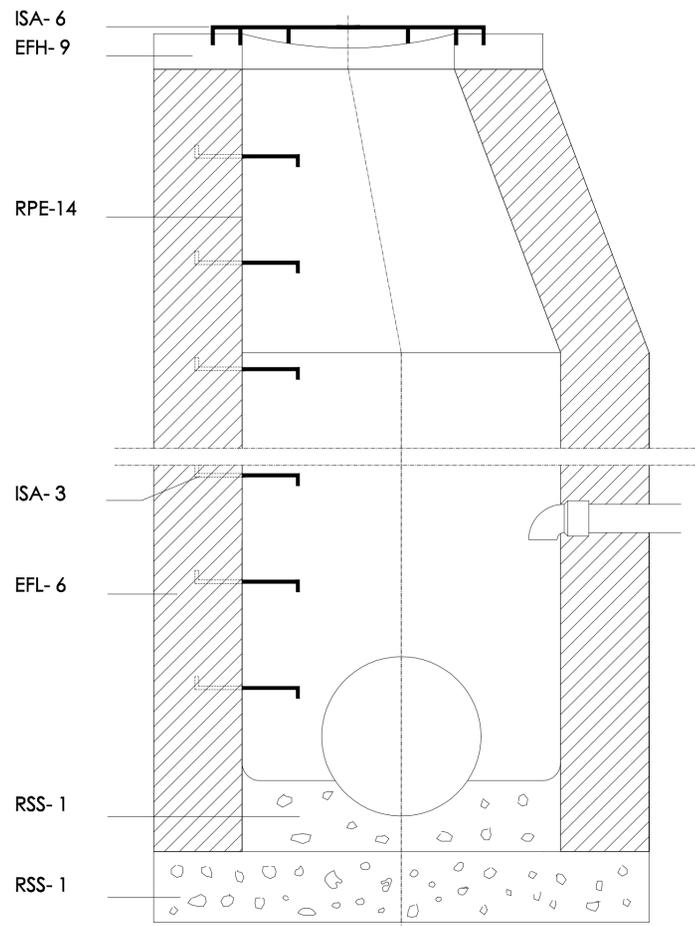
PLANIMETRIA BANCO SIN RESPALDO E 1:10



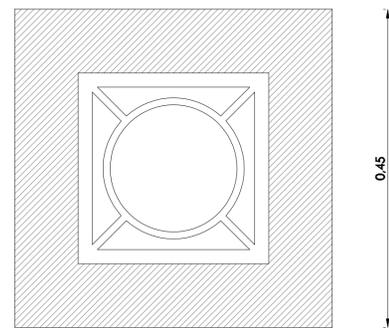
PLANIMETRIA FAROLAS Y LUMINARIA E 1:20



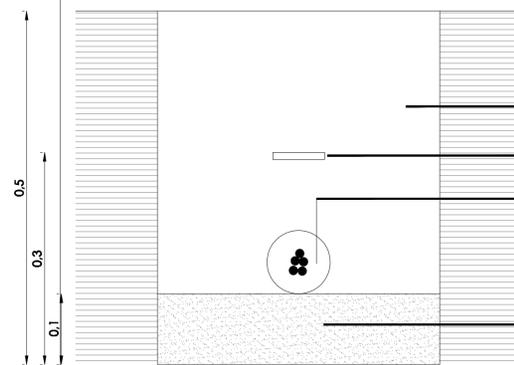
PLANIMETRIA BOLARDO ESCALA 1:5



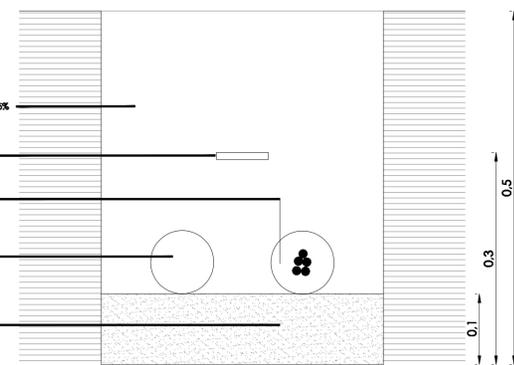
DETALLE DE TIPO DE POZO DE RESALTO CIRCULARES (LA ALTURA MAXIMA PERMITIDA ES 1,50 M)



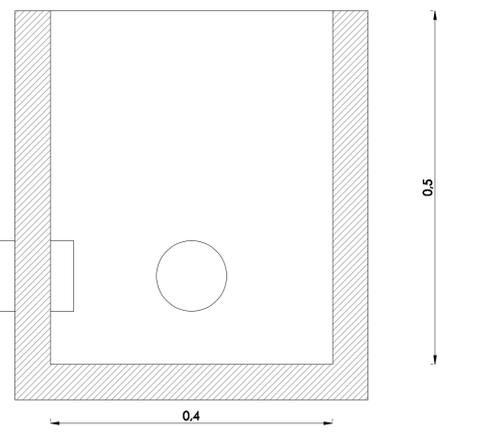
TAPA DE ARQUETA DE FUNDICION E 1:5



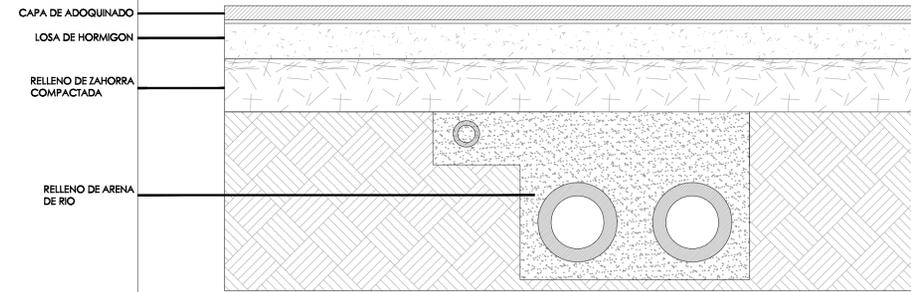
DETALLE CRUCES CONSTRUCCION-A



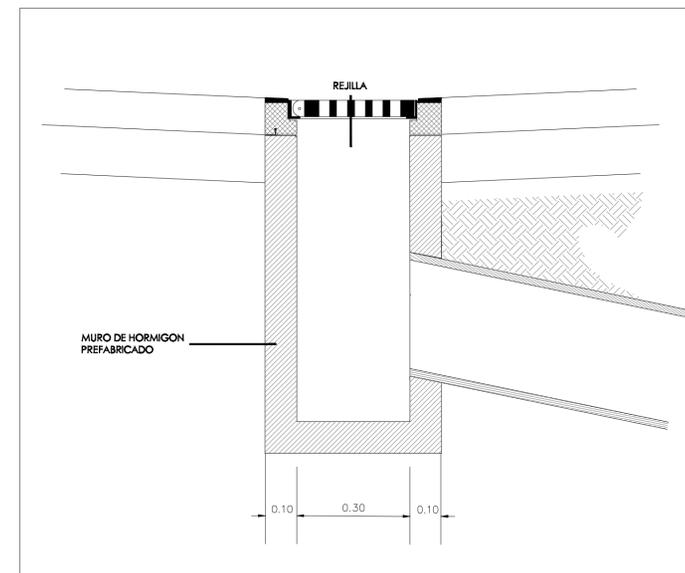
DETALLE CRUCES CONSTRUCCION-B



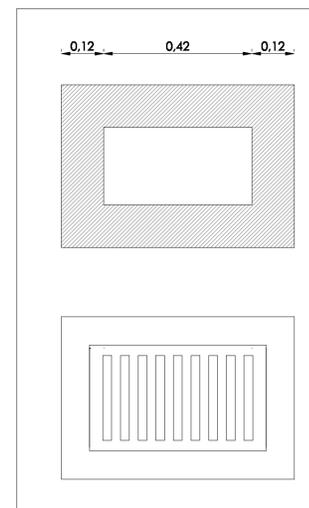
- EFH-9 HORMIGON EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 100KG/CM²
- EFL-6 MURO APAREJADO DE 25 CM DE ESPESOR DE LADRILLO MACIZO R-100 KG/CM² CON JUNTAS DE MORTERO M-40 DE ESPESOR 1 CM
- ISA-3 PATES EMPOTRADOS 15 CM. SEPARACION 30 CM. SE COLOCARAN A LA VEZ QUE SE LEVANTA LA FABRICA
- ISA-6 TAPA CIRCULAR Y CERCO ENRASADO CON EL PAVIMENTO
- RPE-14 ENFOSCADO CON MORTERO 1:3 Y BRUÑIDO. ANGULOS REDONDEADOS
- RSS-1 SOLERA Y FORMACION DE PENDIENTE DE HORMIGON EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 100 KG/CM²



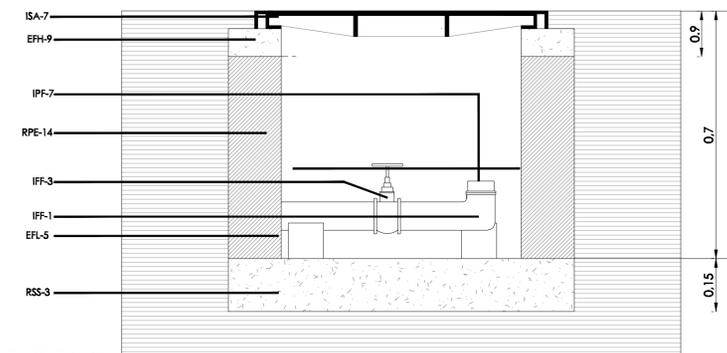
DETALLE DE CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO



DETALLE DE IMBORNAL ESCALA 1:10

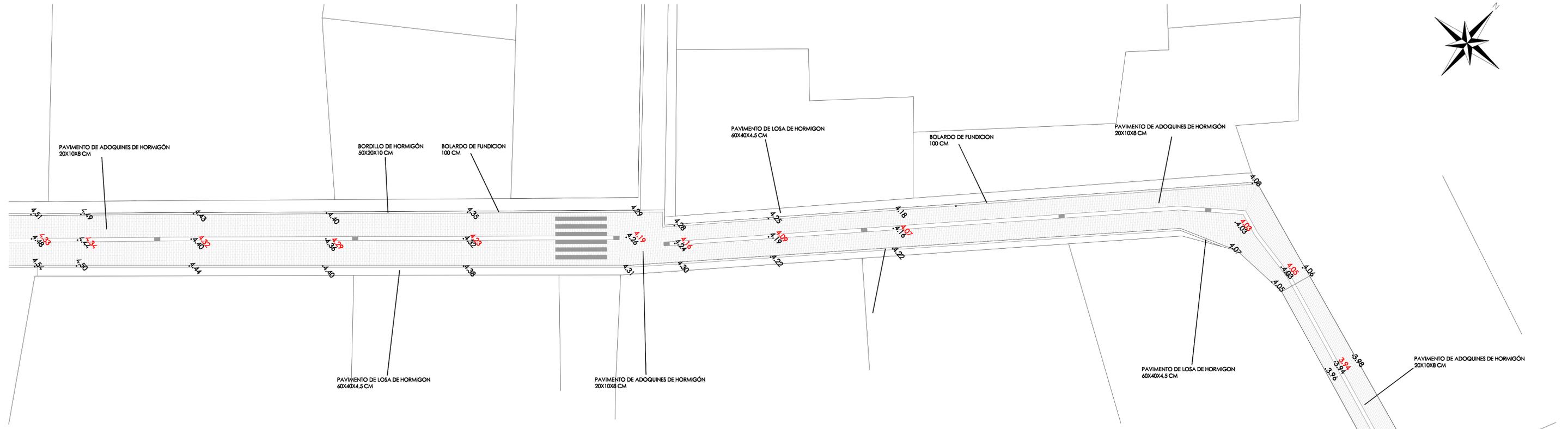


DETALLE DE REJILLA DE IMBORNAL ESCALA 1:10

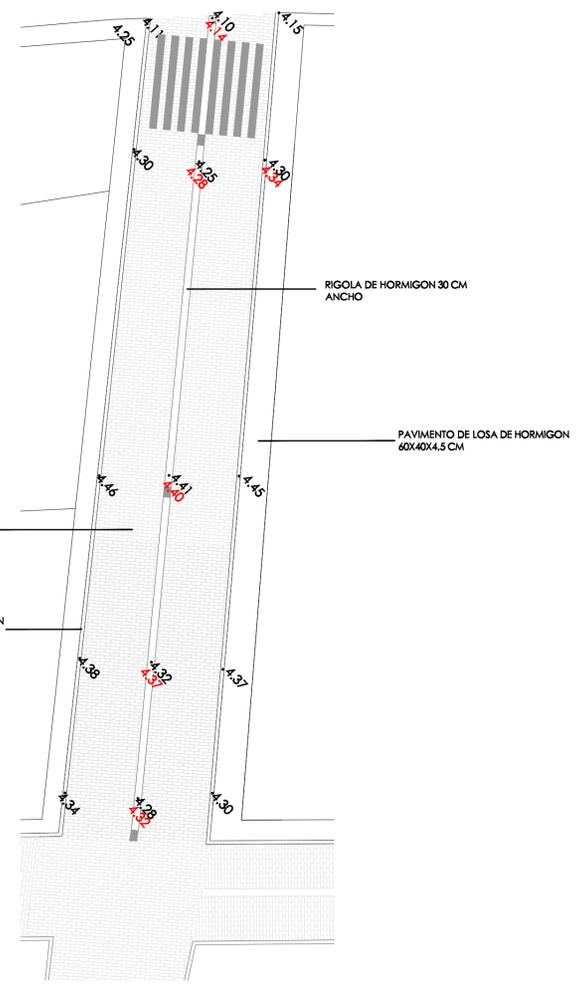


- RSS-3 SOLERA PARA INSTALACIONES DE 15 CM DE ESPESOR. DE HORMIGON DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 100 KN/M²
- EFL-5 MURO APAREJADO DE 10 CM DE ESPESOR DE LADRILLO MACIZO R-100 KG/CM² CON JUNTAS DE MORTERO M-40 DE ESPESOR 1 CM
- EFH-9 HORMIGON EN MASA DE RESISTENCIA CARACTERISTICA 100KG/CM² EN FORMACION DE DADO Y ZUNCHO DE CORONACION DE MURO
- IPF-3 LLAVE DE CUBIERTA DE DIAMETRO NOMINAL 80 MM ENBRIDAD A TUBO DE ACOMETIDA YA CODO
- IFF-1 CODO DE ACERO SOLDADO CON BRIDAS DE DIAMETRO NOMINAL 80 MM ENBRIDAD A LA LLAVE Y AL RACOR
- IFF-9 RACOR DE BOCA DE INCENDIO ENBRIDAD A CODO
- ISA-7 TAPA RECTANGULAR Y CERCOS DE FUNDICION. QUEDARA ENRASADA CON EL PAVIMENTO
- RPE-14 ENFOSCADO CON MORTERO DE CEMENTO P-350 Y ARENA LIMPA DE DOSIFICACION 1:3 Y BRUÑIDO. AGULOS REDONDEADOS

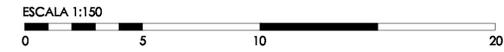
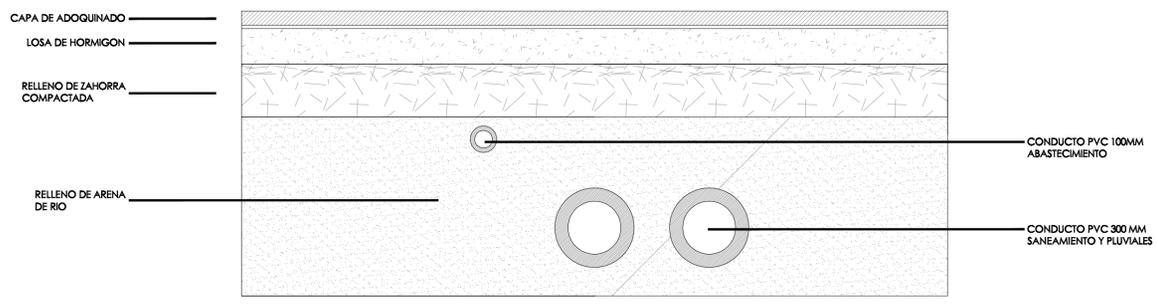
BOCA DE INCENDIO ESCALA 1:10

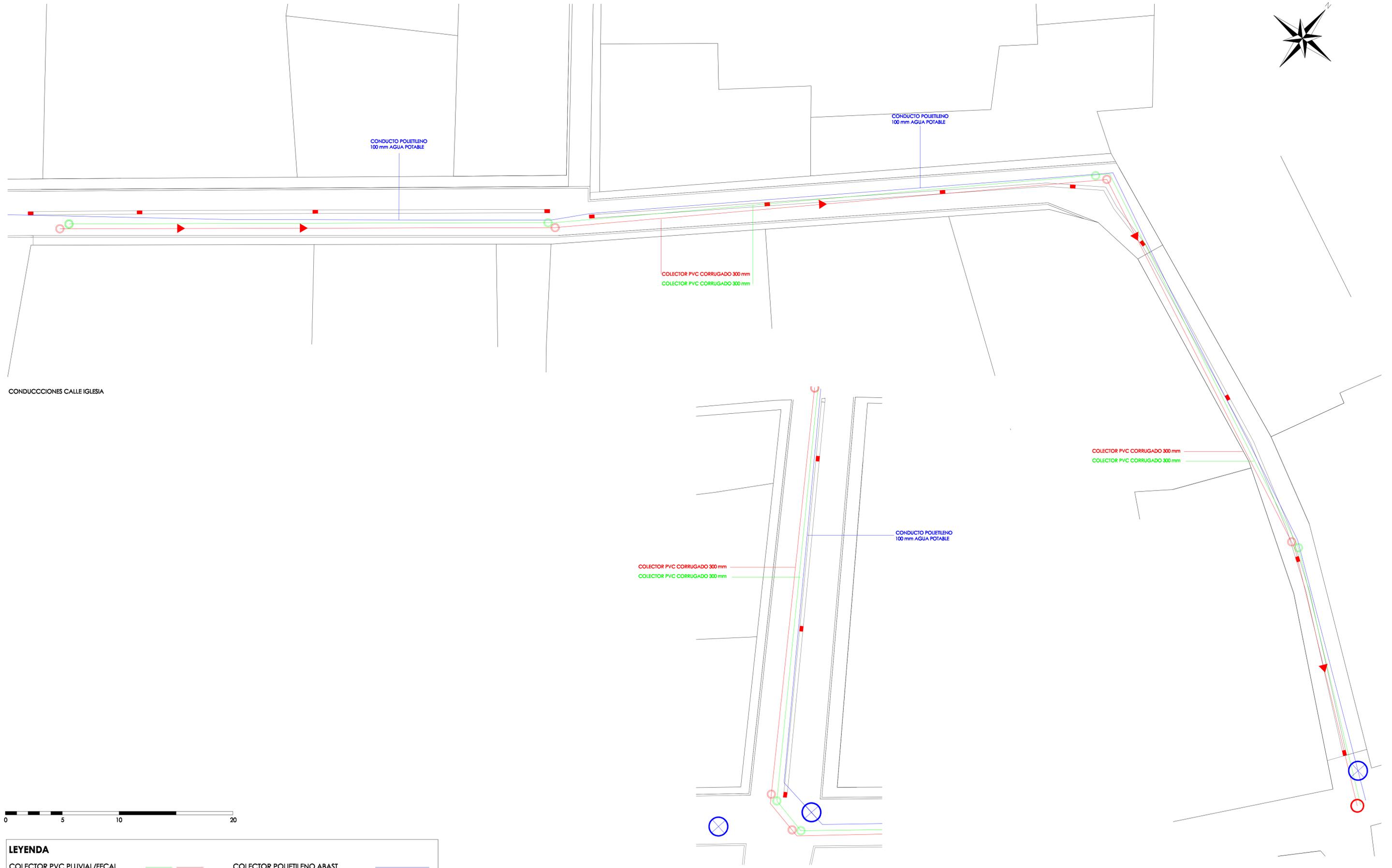


PLANTA CALLE IGLESIA



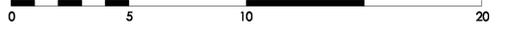
PLANTA CALLE JESUS DEL PERDON





CONDUCCIONES CALLE IGLESIA

CONDUCCIONES CALLE JESUS DEL PERDON



LEYENDA			
COLECTOR PVC PLUVIAL/FECAL		COLECTOR POLIETILENO ABAST.	
POZO DE SANEAMIENTO EXISTENTE		VÁLVULA	
IMBORNAL			