

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ANEJO I: DATOS DE PARTIDA

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	3
3. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO.....	3
3.1. ATRIBUTOS DEL NARANJO.	3
3.2. REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES DE CULTIVO.....	4
3.3. SELECCIÓN DE VARIEDAD.....	4
4. CARTOGRAFÍA	4
4.1. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN	4
4.2. EMPLAZAMIENTO CATASTRAL	6
5. TOPOGRAFÍA	6
6. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA.....	7
7. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	10
7.1. COMPOSICIÓN DEL SUELO	11
8. DISEÑO DE PLANTACIÓN.....	12
8.1. SUMINISTRO DE AGUA.....	12
8.2. TIPO DE RIEGO.....	12

ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: GEOMETRÍA DE LA PARCELA	5
ILUSTRACIÓN 2: UBICACIÓN DE LAS PARCELAS LORIGUILLA (VALENCIA).....	5
ILUSTRACIÓN 3: CLIMOGRAMA LORIGUILLA	8
ILUSTRACIÓN 4: GRAFICO DE HORAS DE SOL ANUALES, LORIGUILLA.	10
ILUSTRACIÓN 5: MAPA LITOLÓGÍA VALENCIA.....	11

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: INFORMACIÓN CATASTRAL. (SEDE ELECTRÓNICA DEL CATASTRO).....	6
TABLA 2: TABLA DE PENDIENTES EN PARCELA.....	7
TABLA 3: TEMPERATURAS MEDIAS, MÍNIMAS Y MÁXIMAS. (SIAR).....	8
TABLA 4:PRECIPITACIÓN Y PRECIPITACIÓN EFECTIVA, LORIGUILLA. (SIAR).....	9

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo proporcionar una base de información fundamental sobre la situación inicial o el contexto en el que se desarrollará el proyecto. Se dispondrá de la información necesaria para la realización del proyecto, fijando condiciones iniciales y objetivos de este.

2. ANTECEDENTES

Tradicionalmente los cítricos se han regado mediante un riego por superficie que consistía en la inundación de la parcela y la aplicación de una lámina de agua entre las filas de árboles para aportar el agua necesaria para el correcto desarrollo del cultivo.

El propósito del presente proyecto es llevar a cabo el diseño y dimensionado de una red de riego por goteo en una explotación de cítricos de aproximadamente 12 hectáreas, con el fin de mejorar entre otras cosas, la eficiencia de riego con el fin de aportar únicamente el agua necesaria al cultivo.

3. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO

El naranjo (*Citrus sinensis*, (L.) Osbeck) es un árbol perteneciente a la familia Rutaceae, la cual engloba diversas especies distribuidas en distintas regiones del mundo. Originario de las regiones tropicales y subtropicales de Asia, el naranjo ha encontrado su hogar en climas cálidos y templados alrededor del globo.

Actualmente, se estima que existen aproximadamente 900 millones de naranjos en todo el mundo, con la mayoría de ellos localizados en países con climas propicios para su desarrollo. De estos, cerca del 80% se concentra en regiones de América, donde la producción y consumo de sus frutos son ampliamente valorados.

3.1. ATRIBUTOS DEL NARANJO.

El naranjo es un árbol de tamaño mediano, con una altura que suele oscilar entre 4 y 6 metros. Dotado de una copa voluminosa y ramas vigorosas, este árbol posee un tronco fuerte y grueso, caracterizado por una corteza rugosa de tonalidades verdosas y pardas. Sus hojas son perennes, de forma ovalada y con bordes dentados, presentando un tono verde oscuro brillante en su haz y un matiz más claro en el envés. Las flores, fragantes y blancas, se agrupan en racimos y desprenden un aroma característico. El fruto, la naranja, es un hesperidio, una baya con pulpa jugosa y cáscara rica en aceites esenciales. Sus dimensiones

varían, desde las más pequeñas, que pueden pesar alrededor de 100 gramos, hasta las más grandes, que superan los 300 gramos.

3.2. REQUERIMIENTOS Y CONDICIONES DE CULTIVO.

El naranjo prospera en climas subtropicales y templados, con temperaturas que no caigan por debajo de -2°C. Su crecimiento óptimo se desarrolla en regiones con estaciones cálidas y veranos secos, condiciones que promueven la fructificación y el sabor de sus frutos. Este árbol es adaptable a diferentes tipos de suelos, siempre y cuando gocen de un buen drenaje y contengan los nutrientes necesarios para su desarrollo. Se debe tener especial atención a la disponibilidad de agua, ya que el naranjo requiere riegos regulares para asegurar un crecimiento saludable y una fructificación abundante.

3.3. SELECCIÓN DE VARIEDAD

La variedad seleccionada para el presente proyecto es una de las variedades más destacadas, 'Valencia Late'. Esta variedad es ampliamente cultivada en regiones con climas cálidos, como España y Estados Unidos, debido a su excelente sabor y alta calidad de jugo. Los árboles de esta variedad son vigorosos y producen naranjas de tamaño medio a grande, con una piel gruesa y brillante y una pulpa jugosa y dulce. La 'Valencia Late' madura hacia finales de la temporada, lo que la convierte en una fuente valiosa de naranjas frescas cuando otras variedades han terminado su ciclo de producción.

4. CARTOGRAFÍA

Toda la cartografía presentada a lo largo del proyecto se ha obtenido principalmente de fuentes como el visor de la sede electrónica del catastro español, visor SIGPAC (Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas) y visor GVA (Generalitat Valenciana).

4.1. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

La extensión seleccionada consta de un conjunto de parcelas, concretamente 20, ubicadas en la localidad de Loriguilla, Valencia.

La superficie total abarcada comprende un área de 116,362 metros cuadrados, caracterizada por una geometría notablemente regular en cada una de las parcelas. Dispone de un acceso directo a la carretera CV-383, que conecta con la autopista A-3 en un tiempo de apenas 4 minutos.

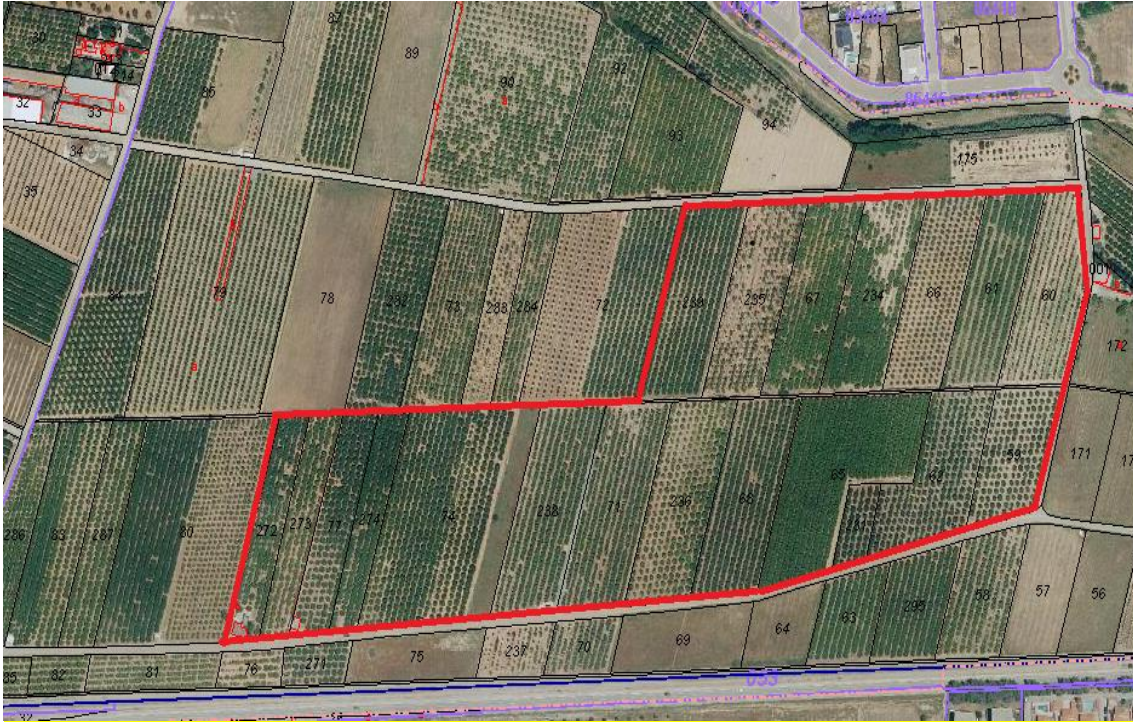


Ilustración 1: Geometría de la parcela

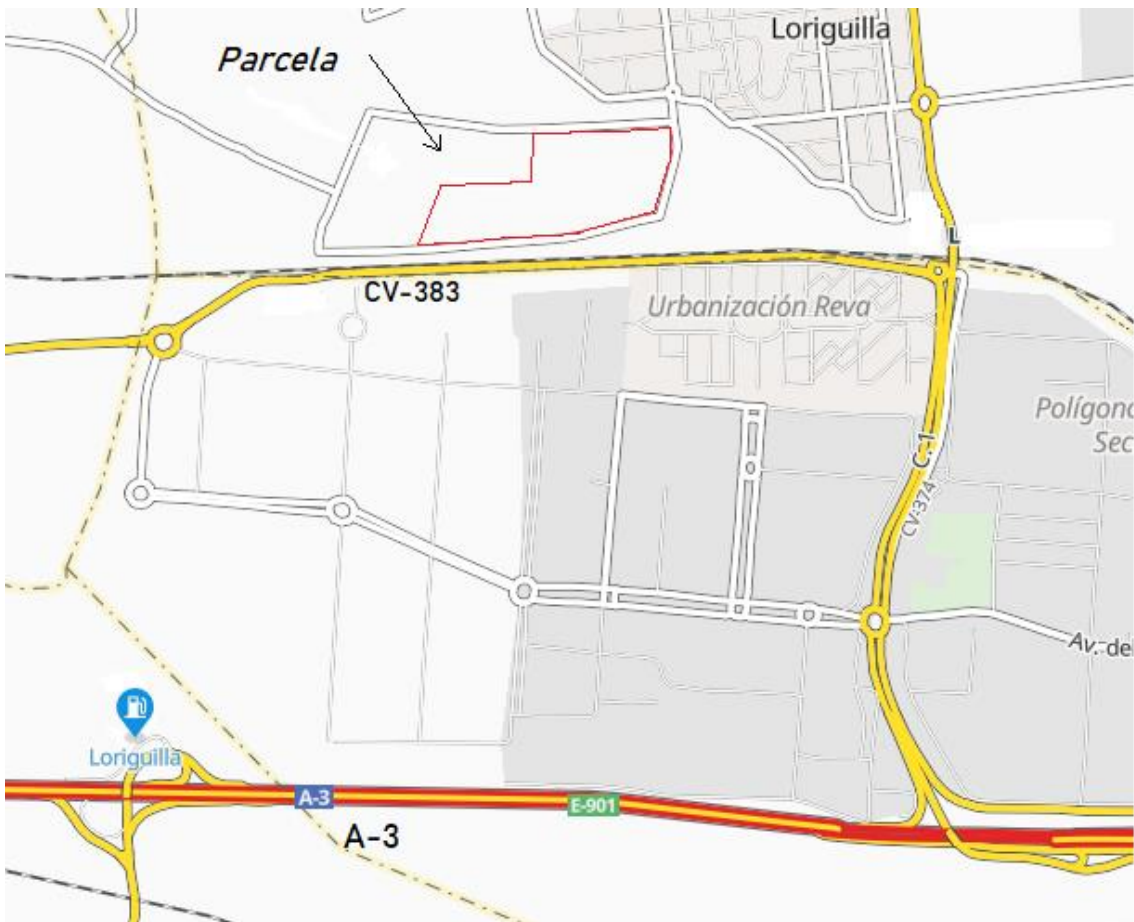


Ilustración 2: Ubicación de las parcelas Loriguilla (Valencia)

4.2. EMPLAZAMIENTO CATASTRAL

En la siguiente tabla, se muestra la información catastral, el número de polígono, el número de parcela y la superficie de cada una de las parcelas obtenida de la sede electrónica del catastro.

Polígono	Parcela	Información catastral	m ²	ha
2	272	46150A00200272	3537	0,3537
	273	46150A00200273	3477	0,3477
	77	46150A00200077	4170	0,417
	274	46150A00200274	3175	0,3175
	74	46150A00200074	14134	1,4134
	238	46150A00200238	6852	0,6852
	71	46150A00200071	6812	0,6812
	236	46150A00200236	6545	0,6545
	68	46150A00200068	6406	0,6406
	65	46150A00200065	9173	0,9173
	281	46150A00200281	1296	0,1296
	62	46150A00200062	5870	0,587
	59	46150A00200059	4319	0,4319
	60	46150A00200060	5701	0,5701
	61	46150A00200061	5630	0,563
	66	46150A00200066	5680	0,568
	234	46150A00200234	6109	0,6109
	67	46150A00200067	5568	0,5568
	235	46150A00200235	5720	0,572
	239	46150A00200239	6188	0,6188
Total			116362	11,6362

Tabla 1: Información catastral. (Sede electrónica del catastro)

5. TOPOGRAFÍA

La topografía de Loriguilla es principalmente plana, ya que está ubicada en la comarca de Camp de Túria. El terreno presenta un relieve muy accidentado, caracterizado por la presencia de formaciones geológicas de calizas jurásicas y cretácicas, con una altitud promedio de alrededor de 500 metros. El río Turia ha desgastado estas capas de caliza y ha creado un valle profundo, en ocasiones transformándose en un cañón, recorriendo una altitud media de unos 300 metros.

A continuación se muestran las pendientes, tanto horizontales como verticales de cada una de las subunidades.

Subunidades	Pendiente vertical (%)	Pendiente vertical (%)
1.1	0,53	0,83
1.2	0,00	2,88
2.1	0,14	0,25
2.2	0,20	0,81
3.1	0,57	1,20
3.2	0,67	0,81
4.1	0,31	0,20
4.2	0,42	0,50
5.1	0,08	1,49
5.2	0,30	0,46
6.1	0,53	0,11
6.2	0,15	1,16

Tabla 2: Tabla de pendientes en parcela

6. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA

En Loriguilla, los veranos se caracterizan por ser cálidos y áridos, con temperaturas que exceden los 30 grados Celsius, mientras que los inviernos muestran condiciones suaves y una relativa humedad, con temperaturas que raramente descienden por debajo del punto de congelación. La transición entre estaciones, primavera y otoño, se distingue por ofrecer condiciones climáticas más templadas y agradables.

En las siguientes tablas se puede observar los parámetros más característicos, tomados por la estación climatológica del sistema de información agroclimática para el regadío (SIAR) de Cheste, Valencia.

La *tabla 2* se muestra una media de los datos mensuales de los últimos 10 años sobre las temperaturas medias, mínimas y máximas de Loriguilla.

Meses	Temp Media (°C)	Temp Max (°C)	Temp Mínima (°C)	Rango
Enero	9,109	22,799	-2,832	13,69
Febrero	10,091	23,654	-1,965	13,563
Marzo	11,977	27,652	-0,534	15,675
Abril	14,062	28,96	1,83	14,898
Mayo	17,675	32,005	5,361	14,33
Junio	21,932	36,072	9,276	14,14

Meses	Temp Media (°C)	Temp Max (°C)	Temp Mínima (°C)	Rango
Julio	24,761	38,736	13,384	13,975
Agosto	24,741	39,64	13,163	14,899
Septiembre	21,483	34,807	10,573	13,324
Octubre	15,723	27,849	5,097	12,126
Noviembre	11,522	23,374	0,546	11,852
Diciembre	9,229	20,274	-1,016	11,045

Tabla 3: Temperaturas medias, mínimas y máximas. (SIAR)

A continuación, se muestra un climograma de Loriguilla, un gráfico donde el eje vertical representa la precipitación (en milímetros) y el eje horizontal representa el tiempo en meses.

En el gráfico se destaca que el mes más seco es julio, con 10 mm de lluvia. La cantidad máxima de precipitaciones se observa durante el mes de septiembre, presentando un valor medio de 60 mm.

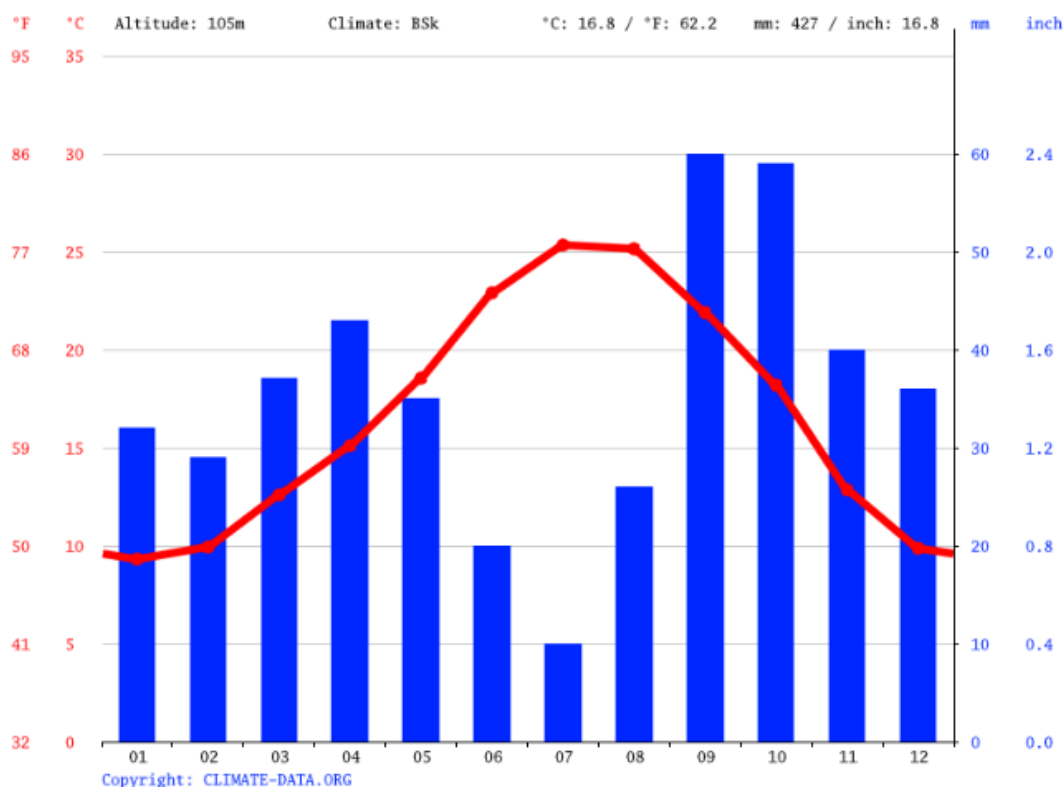


Ilustración 3: Climograma Loriguilla

También podemos observar los datos concretos en referencia a las precipitaciones del último año.

Meses	Precipitación (mm)	Precipitación efectiva(mm)
Enero	34,682	18,148
Febrero	16,832	6,594
Marzo	79,609	42,668
Abril	41,817	18,966
Mayo	29,97	14,37
Junio	28,761	14,996
Julio	14,75	7,35
Agosto	14,534	6,064
Septiembre	55,821	29,568
Octubre	29,001	14,966
Noviembre	65,151	34,822
Diciembre	29,778	16,268

Tabla 4: Precipitación y precipitación efectiva, Loriguilla. (SIAR)

En promedio, la localidad de Loriguilla presenta la mayor cantidad de horas de sol diaria durante el mes de junio, con una duración media de alrededor de 12.4 horas, acumulando un total de 372 horas de luz solar.

En contraste, en enero, Loriguilla registra el menor número de horas de sol diarias, promediando 7.18 horas al día, con una acumulación total de 222.59 horas de luz.

A lo largo del año, Loriguilla experimenta un total de 3447.14 horas de horas de sol. La media mensual de luz solar es de aproximadamente 113.26 horas.

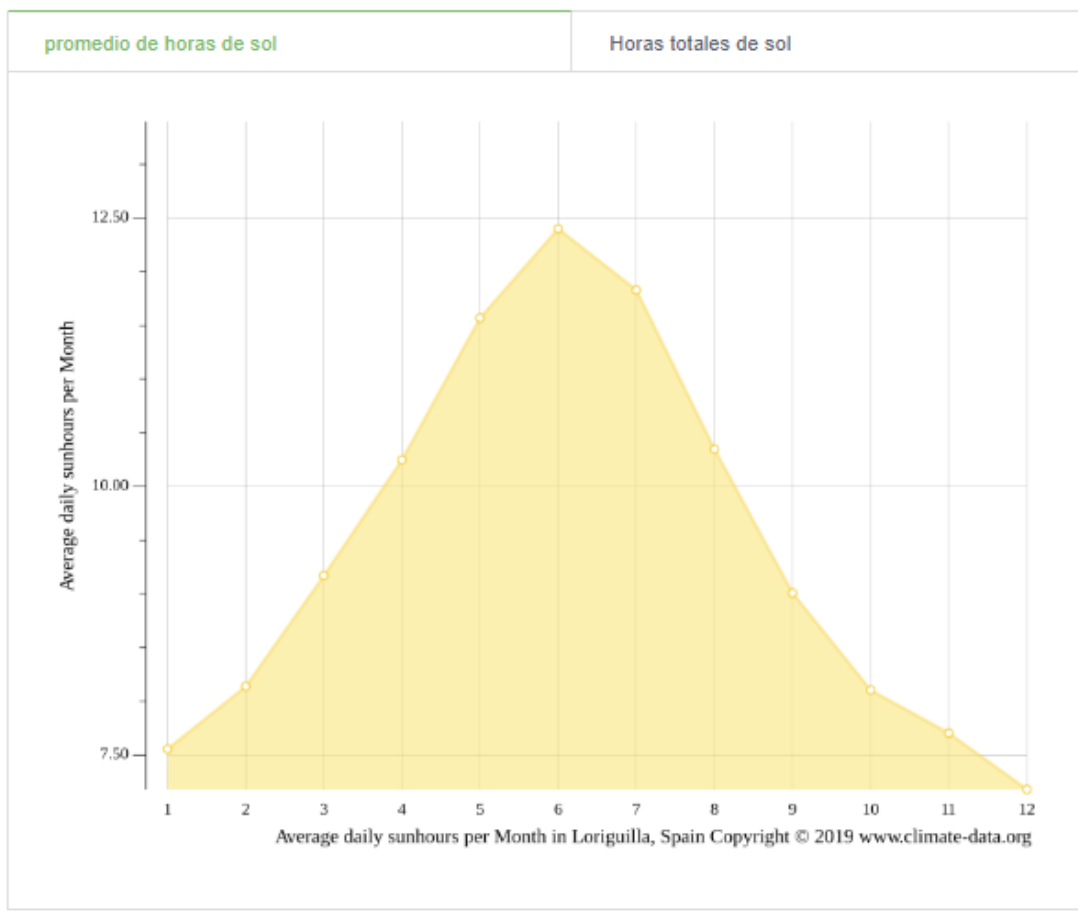


Ilustración 4: Grafico de horas de sol anuales, Loriguilla.

7. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La geología de Loriguilla se caracteriza por la presencia de una diversidad de depósitos sedimentarios, que abarcan sedimentos fluviales, lacustres y eólicos, además de materiales geológicos más antiguos. En cuanto a la geomorfología, el territorio exhibe elementos como terrazas fluviales, accidentes de relieve en forma de colinas y llanuras, así como acumulaciones de sedimentos aluviales, con la posibilidad de encontrar formaciones rocosas destacables en determinadas zonas.

En la figura 1, se muestra el mapa litológico correspondiente al emplazamiento del proyecto.

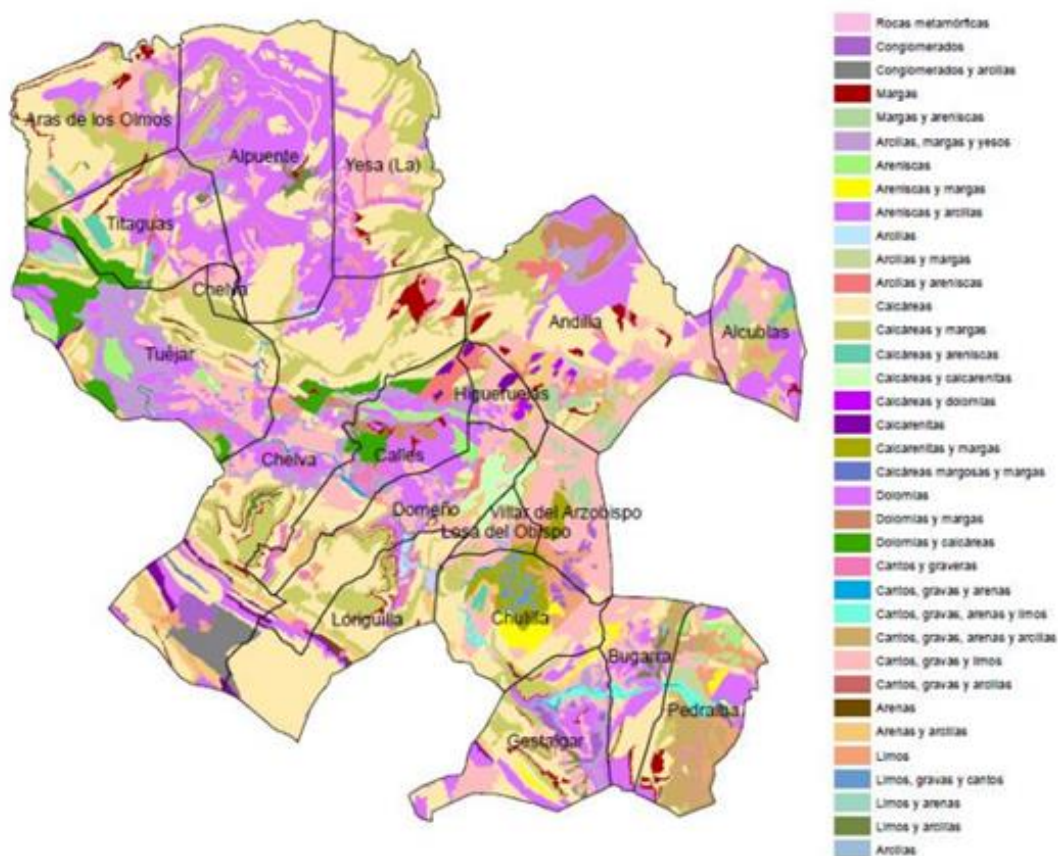


Ilustración 5: Mapa litología Valencia

7.1. COMPOSICIÓN DEL SUELO

La composición edáfica de Loriguilla, se encuentra determinada por una interacción compleja de factores geológicos, climáticos y antropogénicos. En términos texturales, se observa una variabilidad que abarca desde suelos franco-arenosos hasta suelos franco-arcillosos, con una distribución heterogénea en función de las unidades geomorfológicas locales.

En lo que respecta a la fracción mineral, se constata la presencia predominante de minerales primarios como cuarzo, feldespato y micas, derivados de los procesos de intemperismo y descomposición de las rocas madre circundantes. Esta mineralogía es indicativa de una geología regional caracterizada por materiales plutónicos y metamórficos.

El pH del suelo exhibe una ligera variación, manteniéndose en el rango ligeramente ácido a neutro, lo cual es congruente con las condiciones edáficas típicas de áreas con presencia de minerales silíceos y aluminio.

En términos de salinidad, se observan variaciones locales, sugiriendo posibles influencias de la hidrología superficial y subterránea en la distribución de sales solubles en el perfil del suelo.

La comarca del Camp del Turia se distingue por su configuración geográfica, donde predominan materiales geológicos resistentes en altitudes elevadas, tales como dolomías y calizas. Estos elementos geológicos están ampliamente distribuidos en la mayor parte de la comarca, lo cual contribuye a la configuración de un paisaje con rasgos montañosos, a pesar de no presentar elevaciones notables.

8. DISEÑO DE PLANTACIÓN

En Loriguilla, para la plantación de cítricos de la variedad Valencia Late, el marco de plantación puede ser adaptado en función de las preferencias del productor y las características particulares del terreno. Entre las prácticas frecuentemente empleadas, se destaca el marco de plantación de 5x5 metros y, en ocasiones, el de 6x6 metros. Esto implica que cada ejemplar de naranjo Valencia Late se sitúa a una distancia de 5 o 6 metros del siguiente, tanto en la fila como entre hileras.

En este caso, el marco de plantación que se ha fijado será de 4 x 5, 5 metros entre fila de árboles y 4 metros entre árboles.

Este marco de plantación proporciona el espacio adecuado para el crecimiento y desarrollo óptimo de los árboles, sin incurrir en una competencia excesiva por los recursos hídricos y lumínicos disponibles en el suelo. Además, facilita la operatividad de maquinaria agrícola y la ejecución de tareas de mantenimiento, como la poda y cosecha.

8.1. SUMINISTRO DE AGUA

El suministro de agua para el sistema de riego en el presente estudio proviene de un pozo cercano. Este pozo, ubicado en las inmediaciones del área de cultivo, representa una fuente confiable y de proximidad que contribuirá de manera significativa a la viabilidad del proyecto.

Para la extracción y distribución eficiente del agua, se implementará un sistema de bombeo.

Este sistema estará constituido por bombas y una infraestructura de transporte equipada con todos los elementos necesarios para cumplir con los requisitos particulares de caudal y presión exigidos por el sistema de riego.

8.2. TIPO DE RIEGO

El tipo de riego seleccionado para el presente proyecto es el riego por goteo, ya que es altamente eficiente y preciso, lo que permite un aprovechamiento del agua muy elevado, reduciendo las pérdidas por evaporación y escorrentía. Asimismo, posibilita un control más preciso sobre la cantidad de agua proporcionada a cada árbol, permitiendo ajustes según las necesidades individuales de la planta, lo que puede traducirse en ahorros tanto de agua como de energía.

Además, es altamente beneficioso para el control de malas hierbas en el cultivo y el sistema seleccionado es perfectamente compatible con técnicas de fertilización localizada, lo cual mejora la eficacia en la aplicación de nutrientes, potenciando así el desarrollo y rendimiento del cultivo.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ANEJO II: DISEÑO AGRONÓMICO

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DATOS DE PARTIDA	3
3. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO	4
3.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA.....	4
3.2. ELECCIÓN DEL KC Y PE.....	4
3.3 CALCULO DE LAS NECESIDADES NETAS Y TOTALES.....	6
4. PARÁMETROS DE RIEGO.....	7
4.1. ELECCIÓN DEL EMISOR.....	7
4.2. NÚMERO Y SEPARACIÓN ENTRE EMISORES DE RIEGO	8
4.3. SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE EMISORES	9
4.4. RESOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RIEGO	10
4.5. TIEMPO DE RIEGO PROPUESTOS.....	10
5. SECTORIZACIÓN.....	12
5.1. NÚMERO DE SECTORES.....	12
5.2. OTROS DATOS DE INTERÉS.....	12

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: DATOS DE PARTIDA.....	3
TABLA 2: EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA	4
TABLA 3: VALORES DE KC	5
TABLA 4: PRECIPITACIÓN EFECTIVA	5
TABLA 5: CALCULO DE LAS NECESIDADES NETAS	6
TABLA 6: CALCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES.....	7
TABLA 7: DATOS PARA EMISOR SELECCIONADO	10
TABLA 8: TIEMPOS DE RIEGO CALCULADOS.....	11
TABLA 9: OTROS DATOS DE INTERÉS.....	13

ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: TUBERÍA INTEGRADA AUTOCOMPENSANTE UNIRAM	8
---	---

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en el cálculo y demostración de los parámetros de riego con el que se sustentará el presente proyecto. Entre estos cálculos, están incluidos el cálculo de las necesidades de riego netas y totales, el caudal unitario del emisor, el número de emisores seleccionado, distancia entre los mismos, disposición de laterales respecto a la planta y del emisor respecto al lateral. Además, se determinará el tiempo de riego, intervalo entre riegos para el mes de máximos requerimientos y para el resto de la temporada de riego y los sectores entre los que se dividirá la superficie total regable. Para facilitar la tarea, los cálculos los obtendremos desde la aplicación informática “Disagro” implementada en Excel desde VBA, lo que nos permitirá sistematizar los cálculos y tomas de decisiones en el diseño agronómico de un sistema de riego localizado. No obstante, se justificará la manera de la cual se ha obtenido cada uno de los parámetros calculados.

2. DATOS DE PARTIDA

Datos de partida	
Localización	Loriguilla
Superficie regable	11,64 has
Variedad del cultivo	Valencia late
Marco de plantación	4x5m
Conductividad del suelo	8.5 dS/m
Conductividad eléctrica del agua	1.1 dS/m
Uniformidad de distribución	90%
Porcentaje suelo mojado	30%
Porcentaje de solape mínimo	15%
Eficiencia de aplicación	90%
Textura de suelo	Franca
Goteros estudiados en l/h	1 L/h a 3L/h
Espacio entre emisores disponibles	0.5m a 1 m
Jornada efectiva de riego	15 h
Mes más desfavorable	Julio
Precipitación media Julio	14.75 mm
Eto media Julio	156.33 mm

Tabla 1: Datos de partida

3. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE RIEGO

3.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA

Los datos de evapotranspiración de referencia (ET_0) que usaremos en la aplicación “Disagro”, se han obtenido de la página web del Sistema de información agroclimática para el regadío (SIAR), obteniéndose la media de los valores de los últimos 10 años de la estación más próxima a Loriguilla, Cheste.

En la siguiente tabla se representa cada uno de los datos mencionados:

Mes	ET_0 (mm/mes)
Enero	38,96
Febrero	42,67
Marzo	63,50
Abril	65,93
Mayo	119,31
Junio	128,07
Julio	156,33
Agosto	122,73
Septiembre	85,98
Octubre	55,73
Noviembre	39,04
Diciembre	32,62

Tabla 2: Evapotranspiración de referencia

3.2. ELECCIÓN DEL K_c Y P_e

El coeficiente de cultivo (K_c), es la relación que existe entre la Evapotranspiración real (ET_c) de cada cultivo específico y la evapotranspiración de referencia ET_0 en esas mismas condiciones, y en ese mismo microclima.

Tanto el coeficiente de cultivo (K_c) como la precipitación efectiva (P_e), son datos obtenidos del SIAR:

Mes	Kc
Enero	0,50
Febrero	0,50
Marzo	0,55
Abril	0,55
Mayo	0,55
Junio	0,67
Julio	0,67
Agosto	0,67
Septiembre	0,67
Octubre	0,55
Noviembre	0,50
Diciembre	0,50

Tabla 3: Valores de Kc

La precipitación efectiva (Pe) es la fracción de la precipitación total utilizada para satisfacer las necesidades de agua del cultivo.

Mes	Pe (mm/mes)
Enero	24,32
Febrero	13,36
Marzo	21,14
Abril	41,72
Mayo	17,11
Junio	7,27
Julio	3,85
Agosto	23,13
Septiembre	61,49
Octubre	8,08
Noviembre	1,01
Diciembre	0,00

Tabla 4: precipitación efectiva

3.3 CALCULO DE LAS NECESIDADES NETAS Y TOTALES

Una vez que se ha obtenido el coeficiente de cultivo, las precipitaciones efectivas y el coeficiente de localización, se pueden determinar las necesidades de riego netas para el mes de máxima demanda, que es julio.

Lo primero será la obtención del valor de evapotranspiración del cultivo Et_c con la fórmula que se detalla a continuación, a partir de la evapotranspiración de referencia y el coeficiente de cultivo:

$$Et_c = Et_o \cdot K_c = 156,33 \cdot 0,67 = 104,74$$

$$Et_c \text{ julio} = 104,74\text{mm}$$

Una vez calculada Et_c , se corregirá para el riego localizado, calculando el Etr_l :

$$Etr_l = Et_c \cdot K_1 = 104,74 \cdot 0,8 = 83,8 \text{ mm/mes}$$

Por último, para calcular las necesidades netas se usará la siguiente ecuación:

$$Nr_n = K_1 \cdot K_c \cdot Et_o - Pe = 0,8 \cdot 0,67 \cdot 156,33 - 3,85$$

$$Nr_n = 78,54\text{mm/mes}$$

A continuación, se recogen los valores calculados para cada uno de los meses, a partir de las ecuaciones anteriormente descritas en este apartado:

Mes	ET ₀ (mm/mes)	K _c	Pe (mm/mes)	K ₁	ET _c (mm/mes)	ETr _l (mm/mes)	Necesidades netas (mm/mes)
Enero	38,96	0,50	24,32	0,8	19,48	15,58	0,00
Febrero	42,67	0,50	13,36	0,8	21,33	17,06	7,97
Marzo	63,50	0,55	21,14	0,8	34,93	27,94	13,79
Abril	65,93	0,55	41,72	0,8	36,26	29,00	0,00
Mayo	119,31	0,55	17,11	0,8	65,62	52,49	48,51
Junio	128,07	0,67	7,27	0,8	85,81	68,64	78,54
Julio	156,33	0,67	3,85	0,8	104,74	83,79	100,89
Agosto	122,73	0,67	23,13	0,8	82,23	65,78	59,10
Septiembre	85,98	0,67	61,49	0,8	57,61	46,08	0,00
Octubre	55,73	0,55	8,08	0,8	30,65	24,52	22,57
Noviembre	39,04	0,50	1,01	0,8	19,52	15,61	18,51
Diciembre	32,62	0,50	0,00	0,8	16,31	13,04	16,31

Tabla 5: Cálculo de las necesidades netas

Siguiendo con los cálculos, se recogen en la siguiente tabla los valores de las necesidades de riego totales de litro por planta y día.

Mes	Necesidades Netas (l/día/planta)	LR	EA	Volumen máximo (l/h/planta)	UE o CU	Necesidades Totales (l/día y planta)
Enero	0,00	0,0647	0,9	0,00	0,90	0,00
Febrero	5,70	0,0647	0,9	4,71	0,90	7,01
Marzo	8,89	0,0647	0,9	5,72	0,90	10,93
Abril	0,00	0,0647	0,9	0,00	0,90	0,00
Mayo	31,30	0,0647	1	20,38	0,90	38,50
Junio	52,36	0,0647	0,9	35,53	0,90	64,40
Julio	65,09	0,0647	0,9	50,42	0,90	80,06
Agosto	38,13	0,0647	1	31,92	0,90	46,90
Septiembre	0,00	0,0647	0,9	0,00	0,90	0,00
Octubre	14,56	0,0647	0,9	17,58	0,90	17,91
Noviembre	12,34	0,0647	0,9	13,99	0,90	15,18
Diciembre	10,52	0,0647	0,9	10,27	0,90	12,94

Tabla 6: Cálculo de las necesidades totales

4. PARÁMETROS DE RIEGO

4.1. ELECCIÓN DEL EMISOR

Se ha seleccionado el emisor que mejor se ajusta a los requisitos técnicos que exige el cultivo, teniendo en cuenta la relación calidad precio en los productos que ofrece el mercado actual. El emisor seleccionado es **UniRAM®**, una tubería integral con goteo autocompensante de pared gruesa pensado para cultivos de cítricos y aguas de baja calidad.

Esta opción se ajusta perfectamente a la necesidad de caudal requerida por el proyecto de 3 l/h.

Además, esta marca proporciona las siguientes características técnicas:

- Gran filtro en cada gotero.
- Exclusivo mecanismo antisifón.
- Barrera física contra raíces en cada gotero.
- Laberinto sistema TurboNET®: la más amplia sección de paso de agua.
- Máxima uniformidad de riego.
- Su eficiencia lo convierte en ideal para cultivos como viñedo y olivar en cualquier tipo de suelo, incluso con grandes desniveles.
- Como todos nuestros goteros cumple la norma ISO 9261.
- Disponible 16/100, 16/120, 17/100, 17/120, 20/100 y 20/120.
- Caudales disponibles de 0.7, 1.0, 1.6, 2.3, 3.5 l/h



Ilustración 1: Tubería integrada autocompensante UniRam

4.2. NÚMERO Y SEPARACIÓN ENTRE EMISORES DE RIEGO

Para conocer el mínimo número de emisores, se deberá conocer el marco de plantación, porcentaje mínimo de suelo y superficie mojados por el emisor:

$$n_e \geq \frac{(a \times b \times P)}{100 \times A_m}$$

Donde:

- n_e : Mínimo número de emisores
- a : Separación entre filas de árboles (m)
- b : Separación entre árboles de la misma fila (m)
- P : Porcentaje mínimo de suelo mojado.(%)
- A_m : Superficie mojada por emisor (m²)

La variable A_m , vendrá dada a partir de la siguiente fórmula:

$$A_m = \frac{(\pi \times D_m^2)}{4}$$

Donde:

- D_m^2 : Diámetro mojado, que para un suelo de textura media se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

$$D_m = 0.7 + 0.11 \times q_{emisor}$$

Luego, se obtiene que el mínimo número de emisores:

$$n_e = \frac{5 \times 4 \times 29}{100 \times 0.833} = 6.96 \text{ emisores}$$

4.3. SEPARACIÓN MÁXIMA ENTRE EMISORES

La separación máxima entre emisores vendrá dada a partir del solape entre emisores.

$$S_e = \frac{D_m}{2} \left(2 - \left(\frac{a}{100} \right) \right)$$

Donde:

- S_e : Separación entre emisores (m).
- D_m : radio del bulbo húmedo (m).
- a : Solape mínimo entre emisores (%).

Luego, aplicando los datos propios se obtiene una separación máxima de:

$$S_e = \frac{1.03}{2} \left(2 - \left(\frac{15}{100} \right) \right) = 0,95 \text{ m}$$

4.4. RESOLUCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RIEGO

Habiendo tenido calculado el número de emisores mínimo, la separación entre emisores y el número de laterales por planta (NLP), se obtendrá el número de emisores real con la siguiente expresión:

$$n_e = \frac{b \times \text{NLP}}{S_{e \text{ comercial}}} = \frac{4 \times 2}{0.6} = 13.33 \approx 14 \text{ emisores por planta}$$

Una vez obtenemos los emisores reales por planta, calculamos el caudal por unidad de superficie y caudal por planta:

$$q_{\text{superficie}} = \frac{N_e \times Q_{\text{emisor}}}{a \times b} = \frac{14 \times 3}{4 \times 5} \approx 2 \frac{\text{litros}}{\text{hora}} / \text{m}^2$$

El caudal por planta lo obtendremos a partir del producto entre el caudal $q_{\text{superficie}}$ y la superficie ocupada por planta:

$$q_{\text{planta}} = q_{\text{superficie}} \times S_{\text{planta}} = 2 \times 20 = 40 \text{ l/hora}$$

En la siguiente tabla se recogen los datos obtenidos para un emisor de 3l/hora y una textura franca:

Datos	Valor
Diámetro mojado	1,03 m
Superficie mojada	0,83 m ²
Número emisores por planta	6,96
Separación emisores	1,15 m
Separación máxima emisores	0,95 m
Separación emisores adoptada	0,60 m
Número de emisores por planta	13,33
Caudal por unidad de superficie	2 l/h/m ²
Caudal por planta	40 l/h

Tabla 7: Datos para emisor seleccionado

4.5. TIEMPO DE RIEGO PROPUESTOS

El tiempo de riego en sistemas agrícolas se encuentra determinado por una evaluación meticulosa de varios factores. Entre estos, se consideran el tipo específico de cultivo, las

demandas hídricas particulares de la planta y el caudal de agua suministrado por cada planta.

Esto implica calcular la cantidad necesaria de agua para satisfacer las necesidades específicas de riego de cada árbol dentro del cultivo de cítricos. Factores tales como la edad de la planta, su tamaño, la variabilidad en las condiciones del suelo y el entorno climático influyen en estas estimaciones.

$$T_{riego} = \frac{N_t \times I}{q_{planta}}$$

Donde:

- $-N_t$: Necesidades totales de riego (l/planta/día)
- $-q_{planta}$: Caudal por planta (l/h)
- $-I$: Intervalo entre riegos (días)

Tras realizar este proceso, se ha generado la siguiente tabla que muestra los datos obtenidos acerca del tiempo de riego y el tiempo entre cada riego.

Mes	Necesidades Netas (l/día/planta)	Número de riegos por semana	Intervalo entre riegos	Tiempo de riego mensual (horas)	Tiempo de riego anual (horas)
Enero	0,00	1	7	0,00	0,00
Febrero	5,70	1	7	1,85	22,15
Marzo	8,89	1	7	1,92	23,06
Abril	0,00	1	7	0,00	0,00
Mayo	31,30	3	2	2,25	27,05
Junio	52,36	4	1,75	2,83	33,94
Julio	65,09	5	1,4	2,81	33,75
Agosto	38,13	3	2	2,75	32,95
Septiembre	0,00	1	7	0,00	0,00
Octubre	14,56	2	3,5	1,57	18,88
Noviembre	12,34	1	7	2,67	31,99
Diciembre	10,52	1	7	2,27	27,28

Tabla 8: Tiempos de riego calculados

5. SECTORIZACIÓN

En esta sección se determinará el rango mínimo y máximo de sectores. Dado que el suministro de agua procede de un pozo utilizando un sistema de bombeo, los factores restrictivos para la distribución de sectores no será la presión. En su lugar, se considerará el número de horas disponibles para adaptarlo a los intervalos horarios con menor costo.

$$N^{\circ}_{sectores} = \frac{Q_{riego\ total}}{Q_{disponible}}$$

5.1. NÚMERO DE SECTORES

Los datos obtenidos permiten determinar el mínimo número de sectores en las que la superficie cultivable debe dividirse para el riego. Esto se logra al fraccionar el caudal requerido para el riego de toda la explotación por el caudal disponible. Para ello, es esencial calcular el caudal total necesario para el riego, derivado de la cantidad de agua en metros cúbicos requeridos por hectárea cultivable y por hora, así como la extensión total del terreno.

$$Q_{riego\ total} = S_{total} \times q_{superficie} = 11.64 \times 20 = 232,8 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Una vez obtenido el caudal de riego total, se aplica la expresión comentada anteriormente:

$$N^{\circ}_{sectores} = \frac{Q_{riego\ total}}{Q_{disponible}} = \frac{232,8}{50} = 4.66 \approx 5 \text{ sectores}$$

Luego, se concluye que el número de sectores será de 5.

5.2. OTROS DATOS DE INTERÉS

En esta sección se presenta la tabla que recopila algunos de los datos relevantes discutidos en las secciones previas.

Datos	Valor
Caudal emisor seleccionado (L/h)	3,00
Tiempo de riego máximas necesidades (h)	2,81
Caudal ficticio continuo (l/s/ha)	0,47

Datos	Valor
Caudal por unidad de superficie (l/s/ha)	5,56
Caudal por unidad superficie (m ³ /h/ha)	20,00
Volumen anual por ha (m ³)	4520,85
Número mínimo de sectores	4,00
Número de sectores adoptados	5,00
Jornada efectiva de riego (JER), horas	15,00

Tabla 9: Otros datos de interés

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ANEJO III: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ORGANIZACIÓN Y REGULACIÓN DE LAS PARCELAS	4
3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL UTILIZADO.....	6
3.1. EMISOR.....	6
3.2. LATERAL.....	6
3.3. TERCIARIAS.....	6
4. DISEÑO DE SUBUNIDADES DE RIEGO. CONSIDERACIONES PREVIAS.	6
4.1. VARIACIÓN MÁXIMA DE PRESIÓN ADMISIBLE EN LA SUBUNIDAD.....	6
4.2. PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS.....	7
5. DIMENSIONADO DE LA TUBERÍA.....	7
5.1. PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS EN LATERALES Y TERCIARIAS.....	8
5.2. PERDIDAS DE CARGA TOTALES.....	8
5.3. PRESIÓN AL INICIO DE LA SUBUNIDAD	9
6. RESOLUCIÓN DE LAS SUBUNIDADES DE RIEGO.....	9
6.1. METODOLOGÍA DEL CALCULO.....	9
6.2. DATOS DE PARTIDA	9
6.3. RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS	10
6.4 RESULTADOS SUBUNIDADES.....	11
6.4.1 <i>Resultados Subunidad 1.1</i>	11
6.4.2 <i>Resultados Subunidad 1.2</i>	11
6.4.3 <i>Resultados Subunidad 2.1</i>	12
6.4.4 <i>Resultados Subunidad 2.2</i>	12
6.4.5 <i>Resultados Subunidad 3.1</i>	13
6.4.6 <i>Resultados Subunidad 3.2</i>	13
6.4.7 <i>Resultados Subunidad 4.1</i>	14
6.4.8 <i>Resultados Subunidad 4.2</i>	14
6.4.9 <i>Resultados Subunidad 5.1</i>	15
6.4.10 <i>Resultados Subunidad 5.2</i>	15
6.4.11 <i>Resultados Subunidad 6.2</i>	16
6.4.12 <i>Resultados Subunidad 6.2</i>	16

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DEL PARCELARIO	4
TABLA 2: DATOS PREVIOS	9
TABLA 3: RESULTADOS OBTENIDOS	10
TABLA 4: RESULTADOS SUBUNIDAD 1.1	11
TABLA 5: RESULTADOS SUBUNIDAD 1.2	11
TABLA 6: RESULTADOS SUBUNIDAD 2.2	11
TABLA 7: RESULTADOS SUBUNIDAD 2.2	11
TABLA 8: RESULTADOS SUBUNIDAD 3.1	11
TABLA 9: RESULTADOS SUBUNIDAD 3.2	11
TABLA 10: RESULTADOS SUBUNIDAD 4.1	11
TABLA 11: RESULTADOS SUBUNIDAD 4.2	11
TABLA 12: RESULTADOS SUBUNIDAD 5.1	11
TABLA 13: RESULTADOS SUBUNIDAD 5.2	11
TABLA 14: RESULTADOS SUBUNIDAD 6.1	11
TABLA 15: RESULTADOS SUBUNIDAD 6.2	11

ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: GEOMETRÍA Y DISPOSICIÓN DE SUBUNIDADES ..	¡Error! Marcador no definido.
--	--------------------------------------

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a tratar el diseño y dimensionado de subunidades de riego localizado mediante la aplicación “DimSub”. Los objetivos que se plantean en el presente anejo serán definir las subunidades de riego identificando las variables que influyen en el diseño y establecer los criterios de diseño de subunidades con emisores autocompensantes.

“DimSub” es un libro Excel habilitado para macros con Visual Basic, mediante el cual se dimensionarán las subunidades de riego con diferentes geometrías y emisores pudiendo alimentar los laterales por extremo, punto medio o punto intermedio.

2. ORGANIZACIÓN Y REGULACIÓN DE LAS PARCELAS

La organización de las parcelas se ha llevado a cabo teniendo en cuenta parámetros como la geometría de las parcelas, la superficie, y la pendiente, así como la cercanía entre parcelas. Para ello se ha dividido la superficie total objeto del proyecto en 6 sectores, y cada uno de ellos a su vez en 2 subunidades. Esto se ha llevado a cabo con el fin de obtener un riego más organizado y eficiente. En el siguiente cuadro se recogen las características principales a tener en cuenta de cada una de las subunidades.

Sector	Subunidad	Caudal (m ³ /h)	Superficie (m ²)
1	1	6,137	7013,46
	2	6,951	10204,71
2	1	11,263	11275,41
	2	6,857	6851,30
3	1	6,902	6813,13
	2	13,146	12944,00
4	1	12,192	9173,00
	2	11,586	11485,00
5	1	11,017	11907,00
	2	4,893	5568,00
6	1	11,610	11788,00
	2	10,882	11330,00

Tabla 1: características del parcelario

En la siguiente ilustración, se muestra la disposición de cada uno de los sectores y sus subunidades, resaltados con colores. También se muestra la superficie de cada una de las subunidades.

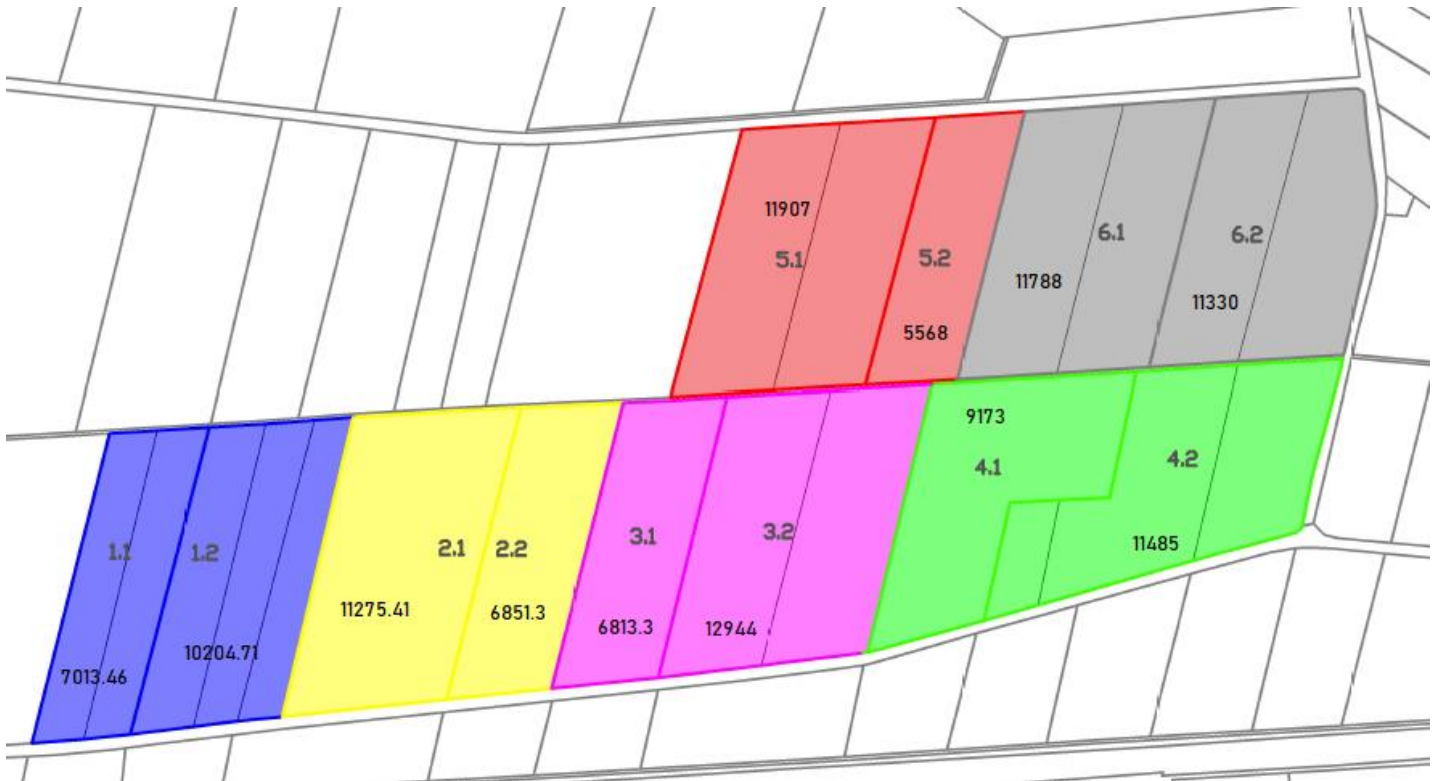


Ilustración 1: geometría, superficie y disposición de subunidades

3. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL UTILIZADO

3.1. EMISOR

Se ha seleccionado el emisor que mejor se ajusta a los requisitos técnicos que exige el cultivo, teniendo en cuenta la relación calidad precio. El emisor seleccionado es UniRAM®, una tubería integral con goteo autocompensante de pared gruesa pensado para cultivos de cítricos y aguas de baja calidad. Esta opción se ajusta perfectamente a la necesidad de caudal requerida por el proyecto de 3 l/h. Algunas de sus características:

- Mecanismo Anti sifón
- Compensación de 0.6 a 3bar
- Barrera física contra raíces.

3.2. LATERAL

Para los laterales se usarán tuberías integrales de goteo autocompensante tal y como se especifica en el Anejo II: Diseño agronómico. El lateral seleccionado es UniRAM®, una tubería integral con goteo autocompensante de pared gruesa pensado para cultivos de cítricos y aguas de baja calidad.

El lateral seleccionado cuenta con un diámetro interior de 15,5mm y un espesor de 1mm.

3.3. TERCIARIAS

El material utilizado para las tuberías enterradas de las terciarias, será el PVC UNE EN 1452 PN6 debido a su resistencia a la corrosión, fácil instalación, durabilidad y bajo costo respecto a otro tipo de materiales.

4. DISEÑO DE SUBUNIDADES DE RIEGO. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Para garantizar el óptimo desempeño de la instalación, se requiere llevar a cabo un estudio que permita ajustar las presiones y caudales de forma precisa en cada subunidad del sistema.

Tal y como se habla en los apartados anteriores, el número de sectores elegido será de 6, con sus respectivas subunidades.

4.1. VARIACIÓN MÁXIMA DE PRESIÓN ADMISIBLE EN LA SUBUNIDAD

Al tratarse de emisores autocompensantes, su presión de trabajo oscila entre un rango de presiones, por lo que podríamos considerar despreciable el exponente de descarga. Por lo tanto, la variación máxima admisible se podrá definir con la siguiente ecuación:

$$\Delta H_s = H_{\max} - H_{\min}$$

Donde:

- H_{\min} : Presión mínima del emisor
- H_{\max} : Presión máxima del emisor

Por lo tanto, en el caso del emisor UniRAM, al tratarse de un rango de compensación de 0.6 a 3 bares obtenemos una variación máxima admisible:

$$\Delta H_s = 30 - 6 = 24 \text{ m.c.a}$$

Para el presente proyecto se tomará una presión mínima de 10 m.c.a y una presión máxima de 20 mca, lo que implica una variación máxima de presión admisible de 10 m.c.a en cada subunidad.

4.2. PERDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Las pérdidas de carga localizadas surgen en las uniones de los emisores en los laterales, así como en la conexión entre los laterales y la tubería terciaria.

- Longitud equivalente (Le): Este enfoque implica considerar que la conexión se puede equiparar a una longitud ficticia de tubería donde ocurre una pérdida de carga debido al rozamiento. Se empleará una longitud equivalente de 0,25 para el emisor seleccionado.
- Coeficiente mayorante (Km): En este caso, se busca aplicar un coeficiente de aumento (mayor que 1), de modo que las pérdidas de carga localizadas se consideren como un porcentaje de las pérdidas continuas. En este proyecto, este método se utilizará para las tuberías terciarias. Para nuestro proyecto, hemos optado por un coeficiente de aumento de 1,42.

5. DIMENSIONADO DE LA TUBERÍA

Para calcular el diámetro mínimo teórico se usará la siguiente expresión:

$$D_{it} = \frac{Km \times C \times Lt \times Fd \times Qt^{1,75} \left(\frac{1}{4,75}\right)}{Ht_{max adm}}$$

Donde:

- Km: Coeficiente mayorante
- C: Coeficiente de temperatura
- Lt: Longitud de la terciaria (m)
- Fd: Factor de Christiansen para terciaria
- Qt: Caudal del tramo de terciaria (l/h)
- $Ht_{max adm}$: Pérdida de carga máxima admisible

Se deberá tener en cuenta que el mínimo diámetro teórico no será un diámetro comercial, por lo que se deberá ir al inmediatamente superior dentro del catalogo comercial.

5.1. PERDIDAS DE CARGA CONTINUAS EN LATERALES Y TERCIARIAS

Cuando el espaciado entre emisores o laterales es uniforme, el caudal derivado en cada conexión, ya sea de emisor o lateral, puede considerarse constante. Por lo tanto, en las tuberías laterales y terciarias, se observa un caudal decreciente. El caudal al inicio de la tubería se calculará utilizando la siguiente expresión:

$$Q = n \cdot q$$

Donde:

- Q: Caudal al inicio de la tubería.
- n: Numero de emisores
- q: Caudal derivado

Para calcular las pérdidas de carga continua en los laterales, se emplea la fórmula de Blasius apropiada para el régimen turbulento y el material plástico, quedando de la siguiente manera:

$$h_r = F \cdot M \cdot L \cdot Q^m$$

Donde:

- F: Coeficiente de Christiansen generalizado.
- M: 1,75 (Cte).
- L: Longitud del lateral.
- Q: Caudal del lateral.

La ecuación siguiente se emplea para calcular la pérdida de carga en la tubería terciaria:

$$h_t = \frac{F_t \cdot K_m \cdot L_t \cdot C \cdot Q_t^{1,75}}{D_{int}^{4,75}}$$

Donde:

- H_t : Perdida de carga en la terciaria
- F_t : Coeficiente de Christiansen generalizado.
- K_m : Coeficiente mayorante
- L_t : Longitud de la terciaria (m)
- C: Coeficiente mayorante
- Q: Caudal de la terciaria
- D_{int} : Diámetro interior mínimo real

5.2. PERDIDAS DE CARGA TOTALES

Las pérdidas de carga totales pueden determinarse sumando las pérdidas de carga localizadas y las pérdidas de carga continuas, tal como se ve a continuación:

$$H_t = h_r + \sum h_{st}$$

5.3. PRESIÓN AL INICIO DE LA SUBUNIDAD

Será fundamental garantizar que la presión al inicio de cada tubería sea adecuada para mantener una presión media suficiente en las derivaciones, asegurando así el caudal previamente diseñado para cada derivación. Mediante la siguiente expresión, se podrá obtener la presión al inicio de cada subunidad.

$$\frac{P_0}{\gamma} = \frac{P}{\gamma} + \beta H_r + \alpha Z$$

Donde:

- $\frac{P_0}{\gamma}$ = Presión necesaria en la tubería (m.c.a)
- $\frac{P}{\gamma}$ = Presión media en la tubería (m.c.a)
- Z : Desnivel en la tubería (m)
- α y β : Coeficientes adimensionales dados según el caso considerado.

6. RESOLUCIÓN DE LAS SUBUNIDADES DE RIEGO

6.1. METODOLOGÍA DEL CALCULO

Para el cálculo de las subunidades de riego del presente proyecto, se ha empleado la ayuda de la herramienta informática DIMSUB, desarrollada por J.Ariza, docente de la Universidad Politécnica de Valencia.

6.2. DATOS DE PARTIDA

DIMSUB nos facilita el cálculo de los parámetros de las subunidades de riego, a partir de una serie de datos previos recogidos en la siguiente tabla.

Datos previos
Alimentación lateral por el extremo
Número de emisores por planta
Temperatura de cálculo
Coeficiente de variación
Pendiente lateral
Diámetro interior lateral
Longitud lateral
Separación emisores
Distancia inicial S0
Longitud equivalente
Caudal emisor

Tabla 2: Datos previos

Para realizar el cálculo de las subunidades, la herramienta necesitará no solo los datos mencionados previamente, sino también información adicional, como la geometría de la parcela, sus características particulares, y los detalles específicos de la red de riego terciaria

6.3. RESUMEN RESULTADOS OBTENIDOS

Sector	Subunidad	Caudal (L/h)	Presión al inicio(m)	DN lateral (mm)	Longitud lateral (m)	DN terciaria (mm)	Longitud terciaria (m)	Tipo alimentación
1	1	6136,82	16,32	15,5	1220,00	40	61,20	Extremo
	2	6950,7	19,56	15,5	1383,00	63	50,39	Extremo
2	1	11263,3	19,91	15,5	2242,00	63	80,16	Extremo
	2	6857,1	19,37	15,5	1367,00	50	49,42	Extremo
3	1	6901,7	19,64	15,5	1374,00	50	49,19	Extremo
	2	13146,4	19,53	15,5	2615,00	75	98,83	Extremo
4	1	12191,7	18,08	15,5	2432,00	63	98,51	Extremo
	2	11585,6	19,50	15,5	2306,00	63	100,62	Extremo
5	1	11017,3	18,14	15,5	2190,00	63	94,77	Extremo
	2	4892,71	17,49	15,5	973,00	40	43,95	Extremo
6	1	11610,1	18,19	15,5	2316,00	63	92,11	Extremo
	2	10882,2	18,60	15,5	2163,00	63	92,62	Extremo

Tabla 3: Resultados obtenidos

6.4 RESULTADOS SUBUNIDADES

6.4.1 Resultados Subunidad 1.1

Resultados S.1.1	
Datos subunidad	
Sector	1
Subunidad	1
Caudal inicio	6136,82 (L/H)
Presión	16,3 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	1220 (m)
Perdidas de carga	3.1 m.c.a
Pendiente lateral	0.53 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	37,2 (mm)
Diámetro nominal	40 (mm)
Longitud terciaria	61,2 (m)
Perdidas de carga	2,17 mca
Pendiente terciaria	0,8 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	2046
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 4: Resultados subunidad 1.1

6.4.2 Resultados Subunidad 1.2

Resultados S.1.2	
Datos subunidad	
Sector	1
Subunidad	2
Caudal inicio	6950,7 (L/H)
Presión	19,6 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	1220 (m)
Perdidas de carga	7,29 m.c.a
Pendiente lateral	0.4 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 (mm)
Longitud terciaria	61,2 (m)
Perdidas de carga	0.24 mca
Pendiente terciaria	2,90 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	2317
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 5: Resultados subunidad 1.2

6.4.3 Resultados Subunidad 2.1

Resultados S.2.1	
Datos subunidad	
Sector	2
Subunidad	1
Caudal inicio	11263,34 (L/H)
Presión	19,91 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2242 (m)
Perdidas de carga	8,64 (m.c.a)
Pendiente lateral	0,14 (%)
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 mm
Longitud terciaria	80,16 m
Perdidas de carga	0,85 (m.c.a)
Pendiente terciaria	0,2 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	3754
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 6: Resultados subunidad 2.1

6.4.4 Resultados Subunidad 2.2

Resultados S.2.2	
Datos subunidad	
Sector	2
Subunidad	2
Caudal inicio	6857,13 (L/H)
Presión	19,37 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	1367 (m)
Perdidas de carga	8 (m.c.a)
Pendiente lateral	0,2 (%)
Datos terciaria	
Diámetro interior	47,2 (mm)
Diámetro nominal	50, mm
Longitud terciaria	49,42 m
Perdidas de carga	0,68 (m.c.a)
Pendiente terciaria	0,8 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	2286
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 7: Resultados subunidad 2.2

6.4.5 Resultados Subunidad 3.1

Resultados S.3.1	
Datos subunidad	
Sector	3
Subunidad	1
Caudal inicio	6901,76 (L/H)
Presión	19,64 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	1374 m
Perdidas de carga	7,55 (m.c.a)
Pendiente lateral	0,57 (%)
Datos terciaria	
Diámetro interior	47,2 (mm)
Diámetro nominal	50,00 (mm)
Longitud terciaria	49,19 m
Perdidas de carga	0,68 (m.c.a)
Pendiente terciaria	1,2 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	2301
Tipo de emisor	Autocompensaante

Tabla 8: Resultados subunidad 3.1

6.4.6 Resultados Subunidad 3.2

Resultados S3.2	
Datos subunidad	
Sector	3
Subunidad	2
Caudal inicio	13146,46 (L/H)
Presión	19,53 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2615 m
Perdidas de carga	7,21 (m.c.a)
Pendiente lateral	0,67 (%)
Datos terciaria	
Diámetro interior	71,4 (mm)
Diámetro nominal	75 (mm)
Longitud terciaria	98,83 m
Perdidas de carga	0,57 (m.c.a)
Pendiente terciaria	0,8 (%)
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	4382
Tipo de emisor	Autocompensaante

Tabla 9: Resultados subunidad 3.2

6.4.7 Resultados Subunidad 4.1

Resultados S4.1	
Datos subunidad	
Sector	4
Subunidad	1
Caudal inicio	12191,75 (L/H)
Presión	18,08 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2432 m
Perdidas de carga	6,33 (m.c.a)
Pendiente lateral	0,31 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 mm
Longitud terciaria	98,51 m
Perdidas de carga	1,15 m.c.a
Pendiente terciaria	0,20 %
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	4064,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 10: Resultados subunidad 4.1

6.4.8 Resultados Subunidad 4.2

Resultados S4.2	
Datos subunidad	
Sector	4
Subunidad	2
Caudal inicio	11585,68 (L/H)
Presión	19,50 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2306 m
Perdidas de carga	7,29 m.c.a
Pendiente lateral	0,42 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63,00 mm
Longitud terciaria	100,62 m
Perdidas de carga	1,11 m.c.a
Pendiente terciaria	0,50 %
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	3862,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 11: Resultados subunidad 4.2

6.4.9 Resultados Subunidad 5.1

Resultados S5.1	
Datos subunidad	
Sector	5
Subunidad	1
Caudal inicio	11017,36 (L/H)
Presión	18,14 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2190 (m)
Perdidas de carga	5,69 m.c.a
Pendiente lateral	0,00 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 mm
Longitud terciaria	94,77 m
Perdidas de carga	1,03 m.c.a
Pendiente terciaria	1,50 %
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	3672,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 12: Resultados subunidad 5.1

6.4.10 Resultados Subunidad 5.2

Resultados S5.2	
Datos subunidad	
Sector	5
Subunidad	2
Caudal inicio	4892,72 (L/H)
Presión	17,49 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	973 m
Perdidas de carga	5,69 m.c.a
Pendiente lateral	0,30 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 mm
Longitud terciaria	43,95 m
Perdidas de carga	1,20 m.c.a
Pendiente terciaria	0,50%
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	1631,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 13: Resultados subunidad 5.2

6.4.11 Resultados Subunidad 6.2

Resultados S6.1	
Datos subunidad	
Sector	6
Subunidad	1
Caudal inicio	11610,19 (L/H)
Presión	18,19 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2316 m
Perdidas de carga	6,33 m.c.a
Pendiente lateral	0,53 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	37,2 (mm)
Diámetro nominal	40 (mm)
Longitud terciaria	92,11 m
Perdidas de carga	1,05 m.c.a
Pendiente terciaria	0,10 %
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00 (l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	3870,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 14: Resultados subunidad 6.1

6.4.12 Resultados Subunidad 6.2

Resultados S6.2	
Datos subunidad	
Sector	6
Subunidad	2
Caudal inicio	10882,25 (L/H)
Presión	18,60 m.c.a
Alimentación lateral	Alimentada por extremo
Disposición de laterales	Doble lateral
Datos lateral	
Diámetro interior	15,5 (mm)
Diámetro exterior	17,5 (mm)
Longitud total laterales	2163 (m)
Perdidas de carga	6,37 m.c.a
Pendiente lateral	0,15 %
Datos terciaria	
Diámetro interior	59,4 (mm)
Diámetro nominal	63 (mm)
Longitud terciaria	92,6 (m)
Perdidas de carga	0,95 m.c.a
Pendiente terciaria	1,20%
Datos emisor	
Caudal nominal	3,00(l/h)
Separaciones	0,60 m
Número total de emisores	3627,00
Tipo de emisor	Autocompensante

Tabla 15: Resultados subunidad 6.2

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ANEJO IV: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED DE TRANSPORTE

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE CAPTACIÓN	3
3. DATOS DE PARTIDA	4
4. PROPUESTA DE DISEÑO DE LA RED	4
5. CÁLCULO DE LA RED Y METODOLOGÍA	5
5.1. METODOLOGÍA DE CALCULO	5
5.2. CÁLCULO DE LA RED (CRITERIO DE MÁXIMA VELOCIDAD)	5
5.3. CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA	6
5.4. CÁLCULO DE PRESIONES RESULTANTES.....	6
5.5. CÁLCULO DEL SONDEO Y DE CONDUCCIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA	7
6. RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA RED.....	9
7. RESULTADO DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.	11
7.1. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN	12
8. GRUPO DE BOMBEO.....	12

ÍNDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN POZO.....	3
ILUSTRACIÓN 2: DISPOSICIÓN CABEZAL DE RIEGO	5
ILUSTRACIÓN 3: DIMENSIONES DE LA BOMBA	13
ILUSTRACIÓN 4: CURVAS DE TRABAJO DE LA BOMBA	14
ILUSTRACIÓN 5: CURVA DE RENDIMIENTO DE LA BOMBA	15

ÍNDICE TABLAS

TABLA 1: DATOS DE PARTIDA PARA EL DIMENSIONADO DE LA RED DE TRANSPORTE.....	4
TABLA 2: DATOS INICIALES PARA EL CÁLCULO	9
TABLA 3: CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS	10
TABLA 4: RESULTADOS DIMENSIONADO DE RED.....	11
TABLA 5: CARACTERÍSTICAS DE LA RED	12
TABLA 6: DATOS TÉCNICOS DE LA BOMBA	13

1. INTRODUCCIÓN

Con el fin de llevar el agua desde el punto de captación hasta los distintos puntos de alimentación del conjunto de subunidades, se realiza el cálculo y dimensionado de una red de transporte para dicha agua. Con este cálculo se pretende justificar un diseño propuesto para dicha red.

La presión requerida al inicio de cada subunidad, así como los caudales necesarios que han sido calculados en el anejo 4 en el que se ha realizado el diseño de las subunidades y sectores, son datos necesarios para el dimensionado y timbraje de la red de distribución y sus tuberías de forma correcta para una distribución del agua adecuada.

2. LOCALIZACIÓN DEL PUNTO DE CAPTACIÓN

El agua que se distribuye por la instalación para el riego del cultivo se extrae de un pozo localizado en una zona próxima a la zona regable del proyecto.



Ilustración 1: Ubicación pozo

3. DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo y dimensionado de la red de transporte, se parte de los datos previamente calculados y obtenidos como el caudal necesario o la presión a garantizar en el inicio de cada una de las subunidades. En la siguiente tabla se muestran estos datos mencionados:

Sector	Subunidad	Superficie (m ²)	Caudal (l/h)	Presión al inicio (mca)
1	1	6136,82	6136,82	16,32
	2	6950,7	6950,7	19,56
2	1	14133,81	11263,3	19,91
	2	6851,49	6857,1	19,37
3	1	6813	6901,7	19,64
	2	12944	13146,4	19,53
4	1	9173	12191,7	18,08
	2	11485	11585,6	19,50
5	1	11907	11017,3	18,14
	2	5568	4892,71	17,49
6	1	11788	11610,1	18,19
	2	11330	10882,2	18,60

Tabla 1: datos de partida para el dimensionado de la red de transporte

4. PROPUESTA DE DISEÑO DE LA RED

Antes de realizar los cálculos pertinentes para obtener los datos y medidas de las canalizaciones, se diseñará la red de transporte desde el punto de extracción, en este caso un pozo, hasta el cabezal de riego y a partir de este las diferentes conducciones que llevan el agua a las distintos sectores y subunidades de riego.

Como se ha indicado anteriormente, el brocal del pozo y el grupo de bombeo se encuentran a unos 430 metros aproximadamente del grupo de parcelas que conforman la zona de proyecto. Desde el parte una tubería de unos 630 metros hasta el cabezal de filtrado que se sitúa en las inmediaciones de la subunidad 1.1 en su margen sur, junto a un camino para facilitar el acceso al cabezal. En la imagen inferior se refleja un esquema de la tubería desde el pozo en el

extremo izquierdo y en cabezal de riego en el extremo derecho. El cabezal de riego se sitúa en este lugar, ya que en este existe una caseta. Dentro de la cual se realizará toda la instalación.

Se aprovechará el trazado de los lindes de las parcelas y caminos para realizar el diseño de la red, con esto se conseguirá optimizar la instalación y minimizar las obras necesarias.



Ilustración 2: Disposición Cabezal de riego

5. CÁLCULO DE LA RED Y METODOLOGÍA

5.1. METODOLOGÍA DE CALCULO

Los cálculos para el dimensionamiento y diseño a la red de transporte se han realizado a través de la aplicación Excel RGWin (Arviza, 2022). Con esta aplicación se pueden llevar a cabo los cálculos de forma adecuada y sencilla mediante la introducción del esquema topológico de la red y los datos pertinentes referentes a caudales, cotas de los nudos y presión requerida. El criterio de máxima velocidad de circulación es el escogido para el cálculo en este caso.

5.2. CÁLCULO DE LA RED (CRITERIO DE MÁXIMA VELOCIDAD)

Para el dimensionado se ha utilizado el criterio de marcar una determinada velocidad máxima a la que el agua debe circular por la red. En este caso se ha establecido un límite de velocidad 1,5 m/s. Con el límite establecido, mediante el uso de la siguiente ecuación de continuidad, se ha realizado los cálculos para obtener así, el diámetro mínimo para las tuberías.

Dicha ecuación expresada en caudales de metros cúbicos por segundo y en diámetros en metros, para poder utilizar la velocidad en m/s queda así:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_i}{\pi * V_{max}}}$$

Donde cada elemento corresponde a:

- D : diámetro interior mínimo del tramo de conducción (mm).
- Q_i : caudal circulante en el tramo (m³/s).
- $V_{máx}$: velocidad máxima de circulación del agua (m/s).

5.3. CALCULO DE PERDIDAS DE CARGA

Para garantizar el diámetro mínimo se adoptarán el diámetro nominal inmediatamente superior al calculado. Con este dato, se calcularán las pérdidas de carga de cada uno de los tramos y líneas de la red. Para ello se utilizará la ecuación de Hazen-Williams, pudiéndose usar ya que se trata de una tubería fabricada en PVC.

$$hr = 10,62 \cdot km \cdot C^{-1,95} \cdot L \cdot \frac{Q^{1,85}}{D^{4,87}}$$

Donde:

- C : Coeficiente de rugosidad del tubo (en este caso, para PVC $C= 140$)
- L : Longitud del tramo de tubería (en metros)
- km : Coeficiente mayorante por pérdidas localizadas
- Q : Caudal circulante por la tubería (m³/s)
- D : Diámetro comercial seleccionado para el tramo de tubería (m)

5.4 CÁLCULO DE PRESIONES RESULTANTES

Tras el cálculo de las pérdidas de carga de la red, se deberá calcular en cada uno de los nudos de la red, la presión. Esto se hace para asegurar y comprobar que en cada uno de los nudos se llega a la presión mínima establecida para que el agua se distribuya de manera idónea por toda la red.

Para ello se usará la ecuación de Bernoulli:

$$\frac{P_1}{\gamma} = Z_n + \frac{P_n}{\gamma} - Z_1 - h_{acumulada}$$

El abastecimiento de la red se hace gracias a un pozo del que se extrae agua mediante el uso de un grupo de bombeo. Para ello, en este proyecto se seleccionará una bomba capaz de extraer agua del pozo para poder suministrar agua para que el sistema de riego funcione de forma correcta, así como capaz de extraer el agua del pozo sin problema alguno.

En el cálculo de la altura manométrica se utilizará la ecuación de Bernoulli, se debe adecuar para nuestra red de riego, es decir debe estar expresada de modo que la altura

manométrica de la bomba haya sido calculada desde el nudo 0 hasta el nudo más desfavorable dentro de la red.

$$Z_0 + \frac{P_0}{\gamma} + H_B = Z_{NMD} + \frac{P_{NMD}}{\gamma} + h_{acumulada} + h_{cabezal}$$

5.5 CÁLCULO DEL SONDEO Y DE CONDUCCIÓN PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA

Para la extracción del agua del pozo se instalará una tubería de acero galvanizado que se introducirá hasta varios metros por debajo del nivel del agua para asegurar una correcta extracción y garantizar el suministro en caso de bajar el nivel del pozo.

El cálculo y su dimensionado de dicha conducción dependerá de la profundidad del pozo, la profundidad de la capa de agua, el material de la tubería y las pérdidas de carga de esta, así como la presión requerida o que se quiere garantizar en el cabezal de riego.

$$Z_1 + \frac{P_{rl}}{\gamma} + H_b = Z_2 + \frac{P_f}{\gamma} - hr$$

Esta tubería tiene pérdidas de carga por lo que esta se debe calcular para obtener la altura manométrica de bomba mediante la ecuación de Hazen-Williams.

$$hr = 10,62 \cdot km \cdot C^{-1,95} \cdot L \cdot \frac{Q^{1,85}}{D^{4,87}}$$

Donde:

- C : Coeficiente de rugosidad del tubo (en este caso, para acero galvanizado $C= 130$)
- L : Longitud del tramo de tubería (en metros)
- km : Coeficiente mayorante por pérdidas localizadas
- Q : Caudal circulante por la tubería (m^3/s)
- D : Diámetro comercial seleccionado para el tramo de tubería (m)

Antes del realizar dicho cálculo se ha de calcular el diámetro mínimo para la canalización del pozo. Para ello se ha utilizado la fórmula anteriormente mencionada del criterio de velocidad.

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_i}{\pi * Vmax}}$$

El caudal que pasa por la conducción será el máximo de consumo del sector más desfavorables de la red de riego que se trata de 23,78 m³/h (0,0066 m³/s).

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0,0066}{\pi * 1}} = 0,0916 \text{ m} \quad D = \sqrt{\frac{4 * 0,0066}{\pi * 1,5}} = 0,0748 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que la velocidad debe estar como máximo en 1,5 m/s y como mínimo de 1 m/s para garantizar una buena velocidad de flujo, el diámetro de la canalización deberá estar entre 91,66 y 75 mm.

Tras este cálculo se deberá consultar catálogos comerciales para elegir el perfil de tubería de acero galvanizado que más se ajuste a las características deseadas.

Se ha seleccionado un tubo de acero galvanizado serie M (UNE EN 10255) de 88,9 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor quedando la conducción de 80,9 mm de diámetro interno.

$$hr = 10,62 \cdot 1,1 \cdot 130^{-1,95} \cdot 90 \cdot \frac{0,0066^{1,85}}{0,0889^{4,87}} = 1,527 \text{ m. c. a.}$$

Una vez sabido esto, se calculan las pérdidas de carga de dicha tubería. Como se ve en la fórmula anterior quedando unas pérdidas de carga de 1,527 metros de columna de agua.

Una vez que se conocen las pérdidas de carga en el pozo, se procede al cálculo de la altura manométrica para garantizar una presión de 10 m.c.a en la superficie. Este cálculo se realiza mediante la ecuación de Bernoulli:

$$30 + H_b = 120 + 10 - 1,527$$

$$H_b = 98,47$$

El resultado final del cálculo de la altura manométrica necesaria para el sondeo/ extracción del agua.

6 RESULTADOS DEL CÁLCULO DE LA RED

La Red de distribución se ha dimensionado mediante el uso y ayuda de la aplicación informática de Excel RGwin (Arviza, 2020). Todo ello a partir de unos datos anteriormente calculados, o bien, definidos y el esquema de topología de la red, en la que se definen los nudos y líneas con sus correspondientes cotas.

Entre estos datos iniciales introducidos para el cálculo encontramos los siguientes:

DATOS INICIALES PARA EL CÁLCULO DE LA RED	
Nº de líneas	16
Tª de cálculo (°C)	20
Coef mayorante (km)	1,1
Cota inicio red (m)	30
Pérdidas estimadas cabezal de filtrado (m)	10
Velocidad máxima de cálculo establecida (m/s)	1,5
Rendimiento estimado del grupo de bombeo	75%
Jornada efectiva de riego (h)	15
Número de sectores	6
Tipo de riego	por turnos

Tabla 2: Datos iniciales para el cálculo

Tras la definición de la red, con sus nudos y líneas se ha elaborado la siguiente tabla de la cual parten los cálculos para el timbraje y dimensionado de la red de transporte.

La red a instalar se conformará con tuberías fabricadas en PVC

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-) (msnm)	Sector Riego	Consumo nudo (-) (l/h)	Presión req (m)	Subunidad	Caudal línea (l/h)
1	1	2	Tubería	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
2	2	3	Bomba	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
3	3	4	Tubería	630,0	114,00	0	0	0,0		23777,30
4	4	5	cabezal	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
5	5	6	Tubería	146,3	114,80	1	6136,8	16,3	S.1.1	13087,52
6	6	7	Tubería	51,6	114,40	1	6950,7	19,6	S.1.2	6950,70
7	5	8	Tubería	266,7	114,19	2	11263,3	19,9	S.2.1	18120,40
8	8	9	Tubería	81,3	112,59	2	6857,1	19,4	S.2.2	6857,10
9	5	10	Tubería	402,2	111,84	3	6901,7	19,6	S.3.1	20048,10
10	10	11	Tubería	51,8	111,21	3	13146,4	19,5	S.3.2	13146,40

Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-)	Sector Riego	Consumo nudo (-)	Presión req (m)	Subunidad	Caudal línea (l/h)
11	5	12	Tubería	550,3	110,44	4	12191,7	18,1	S.4.1	23777,30
12	12	13	Tubería	101,3	110,26	4	11585,6	19,5	S.4.2	11585,60
13	5	14	Tubería	421,4	111,71	5	11017,3	18,1	S.5.1	15910,01
14	14	15	Tubería	96,7	111,36	5	4892,7	17,5	S.5.2	4892,71
15	5	16	Tubería	558,7	110,80	6	11610,1	18,2	S.6.1	22492,30
16	16	17	Tubería	105,2	110,80	6	10882,2	18,6	S.6.2	10882,20

Tabla 3: características de las líneas

7 RESULTADO DEL DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.

Linea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-) (msnm)	Sector Riego	Consumo nudo (-) (l/h)	Presión req (m)	Sub	Caudal línea (l/h)	D int teo (mm)	D int (mm)	DN (mm)	P. trabajo (MPa)	Vel (m/s)	Pérdida de carga (m)	Pérdida acum (m)	P estat (m)	P result (m)
1	1	2	Tubería	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,3								126,0	126,0
2	2	3	Bomba	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,3									39,1
3	3	4	Tubería	630,0	114,00	0	0	0,0		23777,3	74,9	84,8	90	0,6	1,17	10,29	10,29	86,9	28,8
4	4	5	cabezal	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,3									18,8
5	5	6	Tubería	146,3	114,80	1	6136,8	16,3	S.1.1	13087,5	55,6	59,0	63	0,60	1,33	4,63	24,92	87,7	13,4
6	6	7	Tubería	51,6	114,40	1	6950,7	19,6	S.1.2	6950,7	40,5	45,2	50	1,00	1,20	1,85	26,78	87,3	11,9
7	5	8	Tubería	266,7	114,19	2	11263,3	19,9	S.2.1	18120,4	65,4	70,4	75	0,60	1,29	6,52	26,81	87,1	12,1
8	8	9	Tubería	81,3	112,59	2	6857,1	19,4	S.2.2	6857,1	40,2	45,2	50	1,00	1,19	2,85	29,66	85,5	10,9
9	5	10	Tubería	402,2	111,84	3	6901,7	19,6	S.3.1	20048,1	68,8	70,4	75	0,60	1,43	11,86	32,15	84,7	9,1
10	10	11	Tubería	51,8	111,21	3	13146,4	19,5	S.3.2	13146,4	55,7	59,0	63	0,60	1,34	1,65	33,80	84,1	8,1
11	5	12	Tubería	550,3	110,44	4	12191,7	18,1	S.4.1	23777,3	74,9	84,8	90	0,60	1,17	8,99	29,28	83,3	13,4
12	12	13	Tubería	101,3	110,26	4	11585,6	19,5	S.4.2	11585,6	52,3	59,0	63	0,60	1,18	2,56	31,84	83,2	11,0
13	5	14	Tubería	421,4	111,71	5	11017,3	18,1	S.5.1	15910,0	61,2	70,4	75	0,60	1,14	8,10	28,39	84,6	13,0
14	14	15	Tubería	96,7	111,36	5	4892,7	17,5	S.5.2	4892,7	34,0	36,2	40	1,00	1,32	5,35	33,74	84,3	8,0
15	5	16	Tubería	558,7	110,80	6	11610,1	18,2	S.6.1	22492,3	72,8	84,8	90	0,60	1,11	8,23	28,52	83,7	13,8
16	16	17	Tubería	105,2	110,80	6	10882,2	18,6	S.6.2	10882,2	50,7	59,0	63	0,60	1,11	2,37	30,89	83,7	11,4

Tabla 4: Resultados dimensionado de red

7.1. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

La red de distribución está formada por tuberías de distintas características ajustadas a las necesidades de cada tramo de la red en cuanto a diámetro y presión de trabajo.

La red está formada por tuberías de distintas características respecto al diámetro o la presión de trabajo, cada tipo de tubería tiene un coste asociado por lo que se debe conocer las longitudes de cada tipo de tubería para realizar el presupuesto de la red. En la siguiente tabla se muestra la longitud de las diferentes tuberías de la red de distribución.

Díámetro nominal	Presión nominal (mPa)	Material tuberías	Longitud (m)
40	1	PVC UNE EN 1452	96,73
50	0,6	PVC UNE EN 1452	132,92
63	0,6	PVC UNE EN 1452	404,53
75	0,6	PVC UNE EN 1452	1090,3
90	0,6	PVC UNE EN 1452	1739,01

Tabla 5: Características de la red

8. GRUPO DE BOMBEO

Para poder extraer el agua del interior del pozo e impulsarla por toda la red es necesaria la instalación de un grupo de bombeo. La selección de este se realizará en función de la presión requerida tanto para extraer el agua como para impulsarla, así como el caudal que es capaz de impulsar.

Para poder dimensionar y escoger correctamente el grupo de bombeo, se debe tener una altura manométrica suficiente para extraer el agua desde el fondo del pozo hasta la superficie e impulsarla por toda la red.

Anteriormente se ha calculado la H_b necesario para la extracción del agua y se sumará a la necesaria para la impulsión por la red.

Al realizar los cálculos se ha observado que el nudo más desfavorable es el nudo 15, por lo que se tomará como el punto sobre lo que se realizarán los cálculos para obtener la altura manométrica necesaria para garantizar la presión y el caudal a toda la red. Para ello se ha utilizado la ecuación de Bernoulli, tomado desde punto de inicio la salida del pozo y como punto final el nudo 15 de la red de distribución.

$$Z_3 + \frac{P_{rl}}{\gamma} + H_b = Z_{15} + \frac{P_f}{\gamma} - hr$$

Despejando el valor de Hb de la anterior expresión se obtiene un valor del Hb de 39,12 m.c.a. Este valor y el calculado anteriormente se suman para obtener la altura manométrica que debe suministrar la bomba.

$$H_b = 98,47 + 39,12 = 138,63 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, en el proceso de selección de la bomba se tendrá en cuenta que deberá tener una fuerza de 138,63 m.c.a. y garantizar un caudal de 23,77 m³/h como se ha visto en apartados anteriores.

Aprovechando que se realizará el sondeo del pozo, se instalará una electrobomba sumergible fabricada en acero inoxidable con cuerpo difusor y rodete semiaxial en fundición de acero inoxidable AISI acoplable a motores sumergibles. El modelo elegido para la instalación IX64/13 del fabricante PROINDECSA.

Otros componentes de vital importancia están también fabricados en este mismo acero como el cuerpo de aspiración e impulsión, válvula de retención, el eje, los impulsores y los difusores

En la siguiente tabla se muestran las especificaciones de este grupo de bombeo.

Datos técnicos de la bomba IX64/13	
Caudal (m ³ /h)	24
Altura(m)	148
Etapa	multietapa
Presión de trabajo máxima (bar)	30
Rendimiento de la bomba	78,5%
Potencia nominal (kW)	22
kW/st = Potencia absorbida por etapa	1,44
Frecuencia de red (Hz)	50
Longitud (m)	2677
Peso neto (kg)	51

Tabla 6: Datos técnicos de la bomba

En los siguientes esquemas muestran las dimensiones en mm del grupo de bombeo.

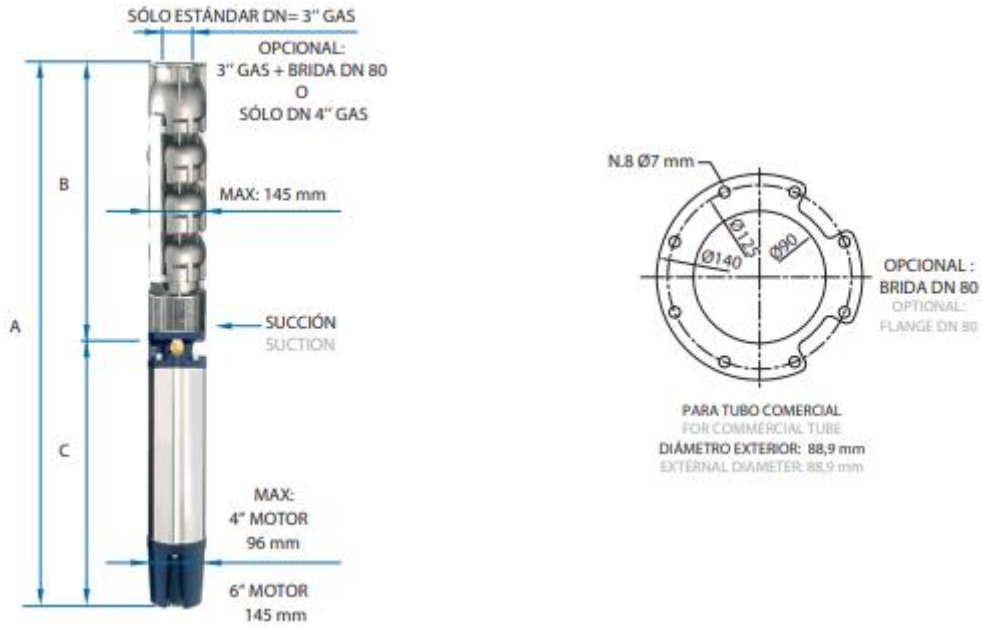


Ilustración 3: esquema y medidas del grupo de bombeo.

En las medidas del esquema que se muestra la izquierda el texto. Siendo A, 2677 mm, B 1606 y C 1071.

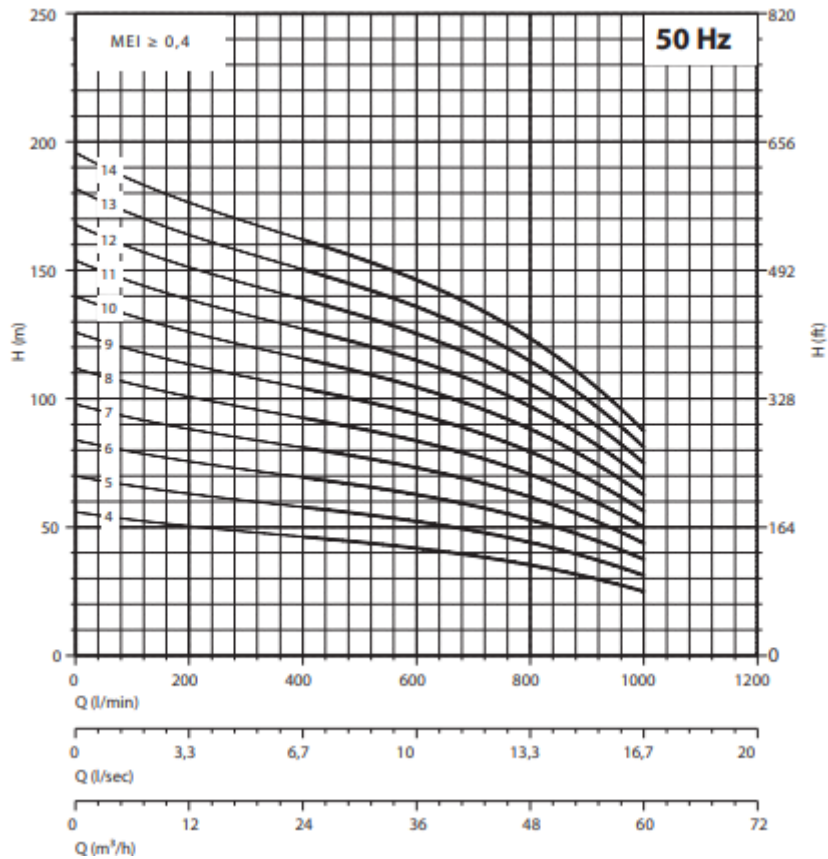


Ilustración 4: curvas de trabajo de la bomba

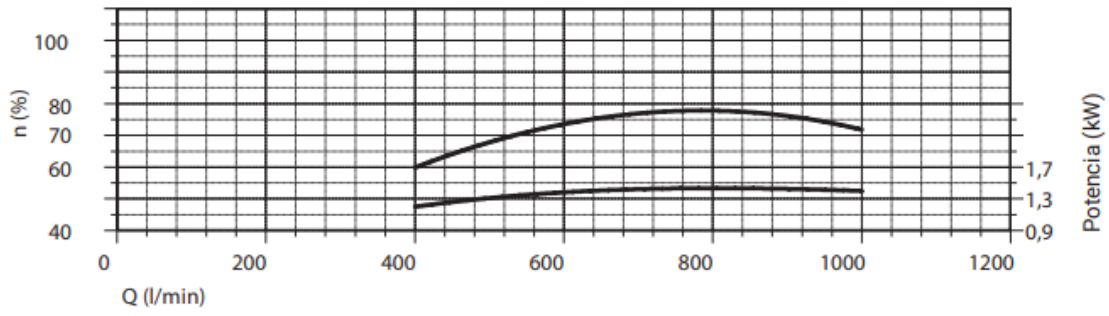


Ilustración 5: curva de rendimiento de la bomba

En las imágenes superiores se pueden ver las curvas de rendimiento respecto a altura manométrica y potencia de la bomba.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ANEJO V: CABEZAL DE RIEGO

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADEMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	4
2 DISPOSICIÓN.....	4
3 SISTEMA DE FILTRADO	4
3.1. GRADO DE FILTRACIÓN	5
3.3 SOLUCIÓN ADOPTADA	5
4 SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN.....	7
4.1 DEPÓSITOS DE FERTILIZANTES	7
4.2 SISTEMAS DE INYECCIÓN DE FERTILIZANTES	8
5 SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	9
5.1 PROGRAMADOR DE RIEGO	10
5.2 ELECTROVÁLVULAS	10
5.3 CONTADOR VOLUMÉTRICO.....	12
6. OTROS ELEMENTOS DE LA RED DE RIEGO.....	13
6.1 VÁLVULAS DE MARIPOSA	13
6.2 REGULADOR DE PRESIÓN	14
6.3 MANÓMETROS	14
6.4 VENTOSAS	14
6.5 VÁLVULA DE RETENCIÓN.....	16

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: UBICACIÓN CABEZAL DE RIEGO Y POZO	4
ILUSTRACIÓN 2: GRÁFICA DE PÉRDIDAS DE CARGA.....	6
ILUSTRACIÓN 3: DIMENSIONES FILTRO DE MALLA	7
ILUSTRACIÓN 4: DEPOSITO FERTIRRIGACIÓN 500L.....	8
ILUSTRACIÓN 5: DIMENSIONES BOMBA DOSIFICADORA.....	9
ILUSTRACIÓN 6: GRÁFICO DE PÉRDIDAS DE CARGA ELECTROVÁLVULA	11
ILUSTRACIÓN 7: GRÁFICO DE PÉRDIDAS DE CARGA	13
ILUSTRACIÓN 8: VÁLVULA DE MARIPOSA	14
ILUSTRACIÓN 9: VENTOSA 3"	15
ILUSTRACIÓN 10: GRAFICO DE CAPACIDAD DE SALIDA DE AIRE.....	15
ILUSTRACIÓN 11: VÁLVULA DE RETENCIÓN	16
ILUSTRACIÓN 12: PERDIDA DE CARGA	16

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DEL FILTRO DE MALLAS.....	6
TABLA 2: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS BOMBA DOSIFICADORA	8
TABLA 3: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ELECTROVÁLVULAS	10
TABLA 4: TABLA DE DIMENSIONES SEGÚN MODELO ELECTROVÁLVULA	11
TABLA 5: DATOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CONTADOR VOLUMÉTRICO	12
TABLA 6: DIMENSIONES CONTADOR VOLUMÉTRICO	12

1 INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo V: “Cabezal de riego”, se llevará a cabo una descripción tanto de la disposición como de los componentes que formaran el cabezal de riego del proyecto.

El cabezal de riego es el recinto donde se instalan los sistemas que permiten hacer llegar el agua a los emisores de riego en las condiciones que se requieren para ello. Entre los principales sistemas que forman partes del cabezal de riego, y que se contemplarán a lo largo del anejo, podemos encontrar sistema de bombeo, sistema de filtrado, sistema de fertirrigación y sistema de automatización.

2 DISPOSICIÓN

Desde el brocal del pozo, donde se encuentra el grupo de bombeo, al cabezal de riego hay unos 430 metros aproximadamente. El cabezal de riego se puede encontrar colindante al grupo de parcelas que conforman la zona de proyecto. La tubería que comunica el brocal del pozo con el cabezal de riego tiene 630 metros aproximadamente y un DN 90mm.

En la imagen inferior se refleja un esquema de la tubería desde el pozo en el extremo izquierdo y en cabezal de riego en el extremo derecho.

El cabezal de riego se sitúa en este lugar, ya que en este existe una caseta de hormigón prefabricada para tal uso. Las dimensiones de esta caseta son 3 metros de ancho, 2 metros de largo y 3 de altura. Dentro de la cual se realizará toda la instalación. En esta caseta es donde se recogerán los elementos que se comentarán en los próximos apartados.

En la siguiente ilustración se puede apreciar la ubicación del brocal del pozo y del cabezal de riego.



Ilustración 1: ubicación cabezal de riego y pozo

3 SISTEMA DE FILTRADO

El uso del sistema de filtrado es crucial para eliminar tanto las impurezas orgánicas como inorgánicas que se encuentran en el agua. Su papel es fundamental en la infraestructura, ya que sirve como una medida de protección vital para evitar que las partículas sólidas obstruyan las

tuberías y sobre todo, emisores. Por ende, la clave radica en desarrollar un diseño apropiado que tome en cuenta diversos factores, como la calidad del agua según su origen y el nivel de filtración deseado, así como los requisitos de presión y caudal máximo de filtrado.

Un buen sistema de filtrado en la instalación, alargará la vida útil de muchos de los componentes y reducirá el mantenimiento, además de mejorar su eficiencia.

Entre los datos previos que se deberán tener en cuenta para la determinación del sistema de filtrado:

- Caudal máximo filtrado
- Calidad del agua
- Grado de filtración
- Perdidas asumibles a filtro limpio

3.1. GRADO DE FILTRACIÓN

La determinación del grado de filtración se fundamenta en la evaluación del riesgo de bloqueo de los emisores. Esta evaluación implica conocer el diámetro de paso específico de los emisores seleccionados. Para asegurar una filtración óptima, la capacidad de retención de los filtros del cabezal debe estar dentro de un rango aproximado del 8% al 10% del diámetro mínimo de paso del emisor. Puesto que el diámetro de paso de los emisores seleccionados es de 1.4 mm, el rango óptimo de filtración estaría entre 112 y 140 micras, aproximadamente, aunque en el caso del emisor seleccionado UniRam, el propio fabricante nos recomienda una filtración de 100 a 130 μ .

3.3 SOLUCIÓN ADOPTADA

El sistema de filtrado seleccionado es un filtro de malla autolimpiante Mini Sigma 3'', de Regaber. Se ha optado este filtro porque satisface todos los requerimientos del equipo de filtrado a la perfección.

Se trata de un filtro automático y autolimpiante, con una gran superficie de filtración para la protección máxima de cualquier sistema de riego y del que destacamos los siguientes aspectos:

- Fabricado con materiales poliméricos.
- Anticorrosión, alta durabilidad.
- Tecnología de limpieza mediante escaneo y succión.
- Bajo consumo de agua y energía.
- Diseño compacto y reducida área de ocupación.
- Fácil instalación y bajo mantenimiento.

A continuación, se recogen las características técnicas del Mini Sigma 3'':

Características	
Marca	Mini Sigma 3" Regaber
Ubicación	Cabezal
Q_{max}	50 m ³
Diámetro entrada/salida	80 mm
Superficie filtración	1600 cm ²
Rango presiones	1,5 a 8 bar
Peso en vacío	20 kg
Grado de filtración	130 micras
Tiempo de lavado	10s
Caudal de lavado	9,6 m ³ /h
Agua consumida lavado	26 litros

Tabla 1: Características del filtro de mallas

Tal y como nos muestra el fabricante, podemos concluir que la pérdida de carga para un caudal máximo de 50m³ será de aproximadamente 0,2 bar o 2 m.c.a. En la siguiente grafica se puede obtener las pérdidas de carga para cada uno de los caudales.

Gráfico de pérdida de carga
(en agua limpia)

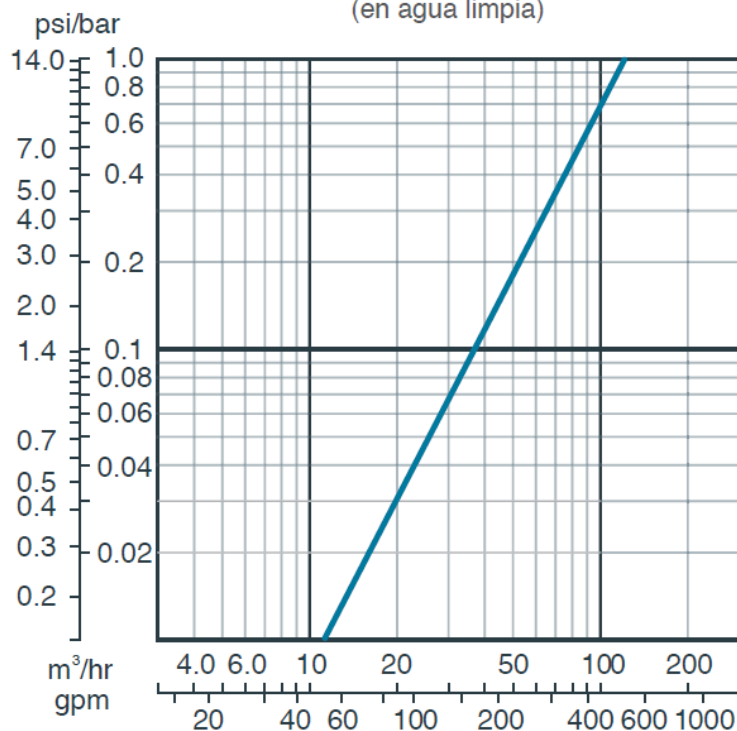


Ilustración 2: Gráfica de pérdidas de carga

En la siguiente imagen se muestran las dimensiones en milímetros y en pulgadas del filtro MiniSigma 3''.

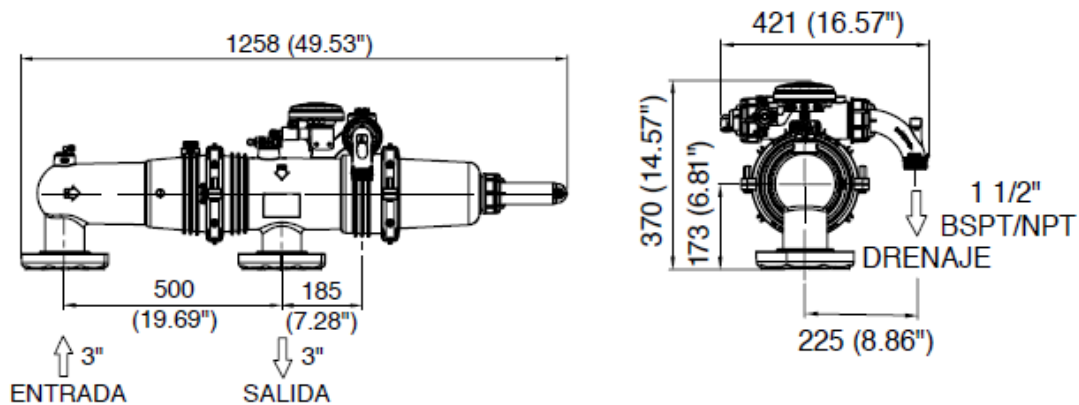


Ilustración 3: Dimensiones filtro de malla

4 SISTEMA DE FERTIRRIGACIÓN

La fertirrigación es un método que permite la aplicación simultánea de agua y fertilizantes directamente a la zona radicular de las plantas, garantizando una nutrición adecuada y una óptima absorción de los nutrientes. Una instalación adecuada de los componentes de fertirrigación en el cabezal de riego es crucial para asegurar una distribución homogénea de la solución nutritiva y maximizar los rendimientos agrícolas.

En el cabezal de riego se dispondrán los dispositivos esenciales para llevar a cabo el proceso de fertirrigación de manera óptima y eficiente. Estos componentes se compondrán, en primer lugar, de tanques destinados a la preparación de la mezcla, los cuales servirán como punto de partida hacia el sistema de tuberías; en segundo lugar, un sistema de dosificación encargado de regular la proporción precisa de la mezcla que será administrada al sistema de riego.

4.1 DEPÓSITOS DE FERTILIZANTES

Luego de analizar las diversas opciones disponibles en el mercado, se ha optado por la adquisición de dos depósitos de 500 litros cada uno de Mundo Riego. Esta elección se fundamenta en una mejor optimización del espacio disponible dentro de la caseta del cabezal de riego.

El material por el que están formados es polietileno de alta densidad (PEAD) lo que los hace tener cierta resistencia a la corrosión, así como resistencia física. Las dimensiones son: 800mm de diámetro por 1200mm de altura.



Ilustración 4: Deposito fertirrigación 500L

4.2 SISTEMAS DE INYECCIÓN DE FERTILIZANTES

Para la inyección de fertilizantes se ha dispuesto de una bomba dosificadora pistón del mismo fabricante que el depósito, lo que ofrece la posibilidad de soportarse encima del tanque, sin necesidad de grandes complicaciones.

Estos sistemas dosificadores son herramientas altamente eficientes que posibilitan el bombeo de fertilizantes solubles, en el depósito de agua, desde donde se dirigirán hacia el sistema de tuberías.

Esta bomba de Mundo Riego es de conexión monofásica y con una capacidad de 220 l/h.

Características técnicas	
Velocidad	116 impulsos/min.
Caudal	220 l/h.
Presión máxima	8 bar
Conexiones	1/2"
Dimensiones	374x360x180mm

Tabla 2: Características técnicas bomba dosificadora

En la siguiente imagen se muestra las dimensiones y disposición de la bomba dosificadora Mundo Riego.

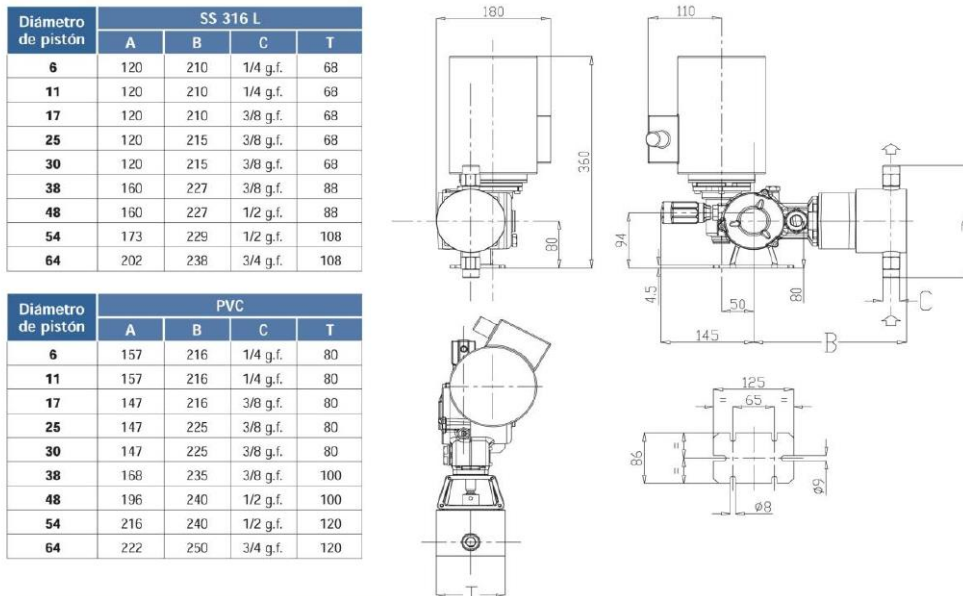


Ilustración 5: Dimensiones bomba dosificadora

5 SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN

Con el propósito de mejorar la gestión del agua y adaptarla a los requerimientos del cultivo en cada momento, se ha optado por disponer de un sistema de control y automatización del riego. Además, se minimizará mano de obra y optimizará el rendimiento del cultivo gracias a una buena distribución del agua.

Los aspectos a tener en cuenta en la gestión de una red incluyen la presión, el caudal y el volumen de agua consumido. Estos elementos serán supervisados de manera individual en cada área mediante diversos dispositivos de medición automática.

A continuación, se detallan cada uno de los componentes que hacen posible una automatización de la red de riego.

5.1 PROGRAMADOR DE RIEGO

Se ha seleccionado AgroNic Radio, un controlador/programador que opera mediante radiofrecuencia en la banda libre de 433 MHz, con un alcance máximo de 2,8 km, sujeto a la topografía del terreno. Este sistema se destaca por su capacidad para supervisar el funcionamiento de las válvulas y recibir información de los medidores a través de una señal digital codificada. Sus características principales incluyen un bajo consumo eléctrico, lo que facilita el control de múltiples válvulas a largas distancias, así como la comunicación inalámbrica y la capacidad de expansión según las necesidades.

Este programador tendrá unas entradas digitales y unas salidas.

Entre las señales de entrada digitales predominan principalmente los medidores volumétricos. Las señales de salida digitales, por otro lado, se encargarán principalmente de controlar las electroválvulas de cada subunidad, así como de activar la bomba. Esta configuración de entradas y salidas permite un funcionamiento eficiente del sistema de riego por subunidades.

5.2 ELECTROVÁLVULAS

Las electroválvulas desempeñan un papel vital en la red, siendo responsables de abrir y cerrar automáticamente el caudal de agua mediante señales eléctricas provenientes del programador de riego. Cuando se activa el solenoide con corriente eléctrica, se crea un campo magnético que atrae el núcleo móvil, y al cesar este campo, el núcleo vuelve a su posición original.

La electroválvula escogida para este propósito es la electroválvula de Mundo Riego, la cual será ubicada en cada bifurcación para controlar la apertura y cierre de cada ramal de cada subunidad, así como una electroválvula más para el control de cada depósito de fertirrigación, controlado por el autómata.

En la siguiente tabla se recogen las características de la electroválvula Mundo Riego:

Características técnicas	
Tipo	2 vías
Voltaje	9-20 v DC
Rango de presiones	0,5 -10 bar
Selladuras	NBR
Diafragma	NBR

Tabla 3: características técnicas electroválvulas

En el siguiente grafico proporcionado por el fabricante se pueden obtener las diferentes perdidas de carga para cada caudal.

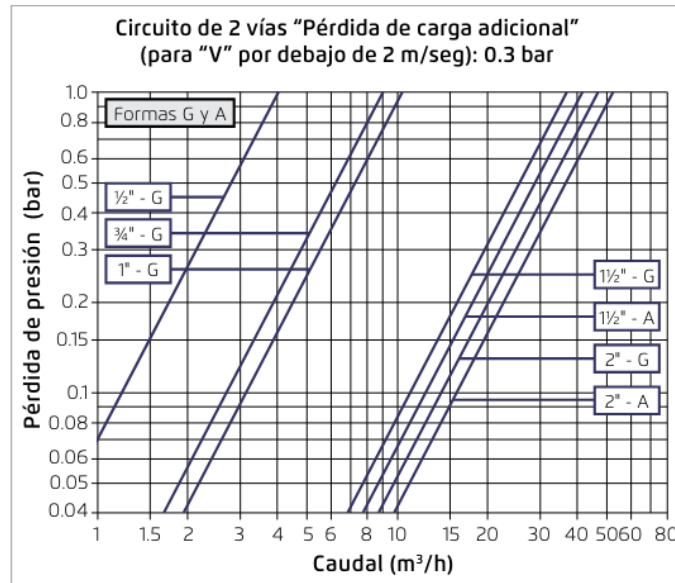


Ilustración 6: Gráfico de pérdidas de carga electroválvula

A continuación, se recogen las características de las electroválvulas, según su diámetro nominal.

Tamaño pulg ; DN	1/2" ; 12	3/4" ; 20	1" ; 25	1 1/2" ; 40		2" ; 50	
Forma	Globo	Globo	Globo	Globo	Angular	Globo	Angular
L (mm)	67	110	110	160	80	170	85
H (mm)	92	115	115	180	190	190	210
W (mm)	42.5	78	78	125	125	125	125
h (mm)	16	22	22	35	40	38	60
Peso (kg)	0.183	0.35	0.33	1	0.95	1.1	0.91

Tabla 4: Tabla de dimensiones según modelo electroválvula

5.3 CONTADOR VOLUMÉTRICO

Para garantizar una medición exacta del agua succionada por la bomba, es fundamental colocar un medidor después del sistema de bombeo. Este tipo de contador se encarga de registrar el consumo mediante la acumulación del número de llenados y vaciados de una o dos cámaras de volumen conocido. Esto posibilitará la detección de posibles escapes en la red.

Se ha seleccionado un contador Woltman WST Gaer de Regaber para esta tarea, debido a sus cualidades idóneas para la red prevista, estando en todo momento compartiendo la lectura al programador Agronic. Es importante mencionar que cualquier otro medidor con atributos similares también sería apropiado.

Algunas características del contador Woltman WST:

- Presión máxima de trabajo - Estándar 16 bar,
- Temperatura máxima del líquido - 60°C.
- Cuerpo - Fundición gris con recubrimiento de poliéster. Bronce bajo pedido (estándar AWWA).
- Conexiones - Brida según normativas ISO, BS10, AWWA u otros bajo pedido

Datos de funcionamiento:

Modelo WSTsb	Q4 Caudal de sobrecarga (m³/h)		Q3 Caudal permanente (m³/h)	Q2 Caudal de transición (m³/h)	Q1 Caudal mínimo (m³/h)	Caudal de inicio (m³/h)	Capacidad máx. del registro (m³/h)	Unidad más pequeña de lectura (litros)	Precisión entre Q4 y Q2	Precisión entre Q2 y Q1	R Rango de medida
	mm	inch									
50	2	78,75	63	1,008	0,63	0,15	10 ⁶	1			
65	2.5	78,75	63	1,008	0,63	0,15	10 ⁶	1			
80	3	125	100	1,6	1	0,25	10 ⁶	1			100
100	4	200	160	2,56	1,6	0,3	10 ⁷	10	±2%	±5%	
150	6	312,5	250	4	2,5	0,8	10 ⁷	10			
200	8	787,5	630	20,16	12,6	2	10 ⁸	100			50
250	10	1.250	1.000	32	20	3	10 ⁸	100			
300	12	1.250	1.000	32	20	4	10 ⁸	100			

Tabla 5: Datos de funcionamiento del contador volumétrico

Dimensiones

Modelo	WSTsb								
Diámetro nominal	mm	50	65	80	100	150	200	250	300
	inch	2	2 ^{1/2}	3	4	6	8	10	12
L - Longitud (mm)		200	200	230	250	300	350	450	500
B - Ancho (mm)		165	185	200	220	285	340	405	489
H - Altura (mm)		239	254	259	275	344	377	463	505
h - Altura (mm)		70	85	90	106	140	172	203	245
Peso (kg)		12	13	15.5	19	35	47	75	95

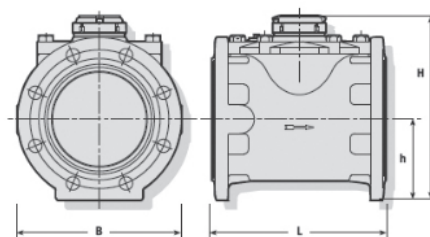


Tabla 6: Dimensiones contador volumétrico

Perdidas de carga:

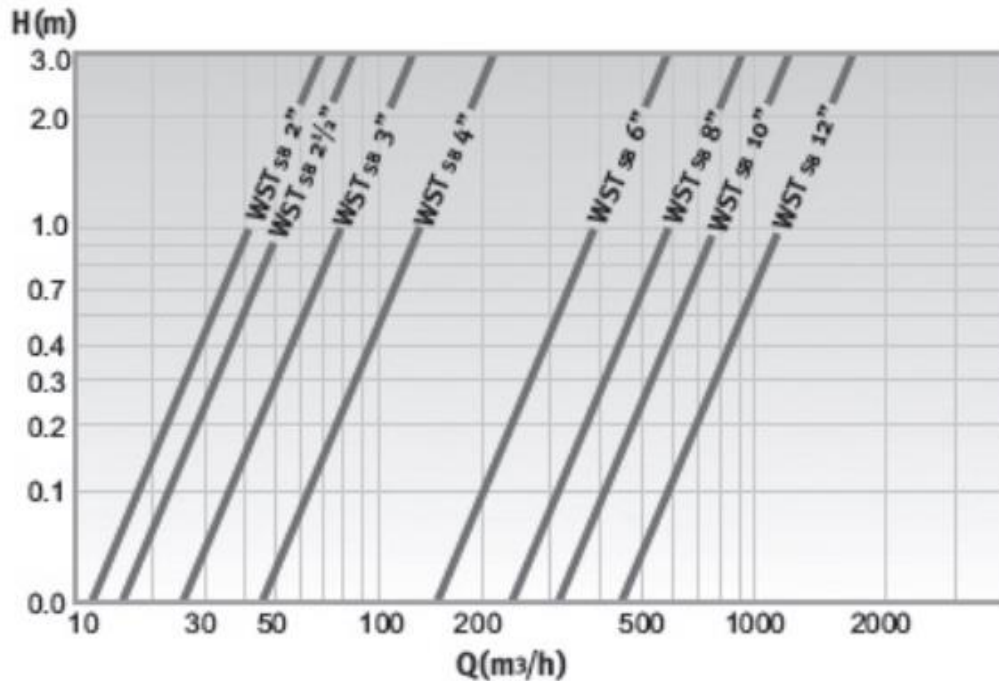


Ilustración 7: Gráfico de pérdidas de carga

6. OTROS ELEMENTOS DE LA RED DE RIEGO

6.1 VÁLVULAS DE MARIPOSA

La válvula de mariposa se caracteriza por su construcción sencilla y su función de seccionamiento. Cuando se encuentra cerrada, el disco obstruye el paso de flujo, pero al abrirse, el disco gira para permitir el paso del fluido. Con un giro de 90 grados o un cuarto de vuelta, la válvula puede pasar de estar completamente abierta a totalmente cerrada, y viceversa, lo que permite una rápida acción de apertura y cierre.

Estas válvulas estarán colocadas aguas debajo de las electroválvulas, para poder operar en caso de fallo de estas. Además, dispondremos de dos de estas válvulas aguas arriba y aguas abajo del filtro de mallas, para poder operar en caso de avería. También se dispondrá de una válvula de mariposa manual al inicio de cada terciaria.

Las válvulas seleccionadas serán de la marca Regaber, con las siguientes características técnicas:

- Cuerpo de Fundición Dúctil
- Disco de Acero Inoxidable
- Disco aerodinámico, baja resistencia al flujo
- Junta de EPDM de alta calidad para asegurar la estanqueidad y la máxima durabilidad.
- Eje de acero inoxidable de alta resistencia, unido al disco con pasadores.
- Pares de maniobra bajos, permiten el uso de actuadores menos costosos.

- Tornillería de válvula y reductor íntegramente de acero inoxidable
- Apta para agua potable y fluidos neutros máx. 110°C



Ilustración 8: válvula de mariposa

Los diámetros de las válvulas seleccionadas dependerán del diámetro de la línea a seccionar en cada caso.

6.2 REGULADOR DE PRESIÓN

El dispositivo de regulación de presión tiene la función de disminuir la presión del agua dentro del sistema mediante una válvula reductora que ajusta el flujo en el conducto. Se instalará la válvula reductora justo antes de la división de la tubería principal en los seis sectores, con el propósito de controlar las presiones en todas las subunidades.

6.3 MANÓMETROS

Los manómetros son instrumentos que miden la presión del agua en un sistema de riego. Su función es controlar el funcionamiento del sistema, detectar problemas, ajustar la presión y optimizar el riego.

Se instalan en la tubería principal del cabezal de riego, antes y después del filtro de mallas, para tener un control de la presión diferencial que ofrece el filtro y por lo tanto, tener control sobre su lavado.

6.4 VENTOSAS

Las ventosas son elementos que se instalan en las tuberías de riego para evitar la formación de bolsas de aire, lo que permite un flujo de agua eficiente y protege el sistema de daños. Expulsan el aire durante el llenado y permiten su entrada durante el vaciado, manteniendo una presión constante.

Para un correcto funcionamiento de estos dispositivos, deberán instalarse en las partes de la instalación con cota mayor.

Las ventosas seleccionadas para la instalación son de la marca Regaber, modelo SEGEV, SG-10 3".

- Puede resistir golpes de ariete de hasta 70 bar.
- Unión de rosca $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " y 1" BSPT/NPT.
- Ligera, de pequeñas dimensiones y estructura simple y robusta.
- Mecanismo de autolimpieza.
- Totalmente hermética y no gotea a bajas presiones.
- Reduce en gran medida la obturación debido a materias foráneas.
- Purga grandes volúmenes de aire, hasta 160 m³/h.
- Orificio de un solo tamaño para una amplia gama de presiones (hasta 16 bar – 230 psi).



Ilustración 9: Ventosa 3"

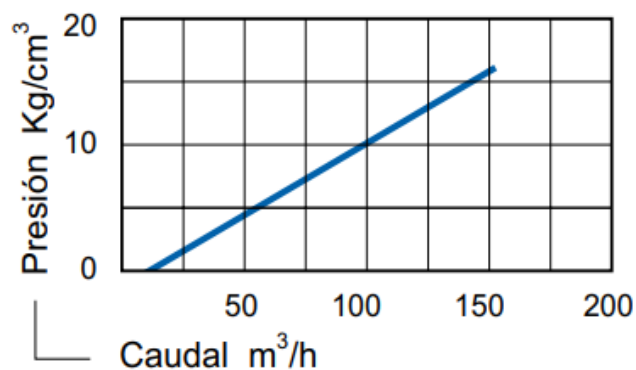


Ilustración 10: Grafico de capacidad de salida de aire

6.5 VÁLVULA DE RETENCIÓN

La válvula de retención tiene como objetivo principal evitar inversiones en la dirección del flujo del agua. Su funcionamiento es automático y se ajusta según la dirección del flujo y las presiones del sistema. Este tipo de válvulas desempeña tres funciones esenciales: drenaje de instalaciones, prevención de retroceso y reducción del golpe de ariete. Se colocarán aguas debajo de la bomba para garantizar un funcionamiento eficiente del sistema. Se ha seleccionado la válvula REGEV NR-010.

Algunas de las características principales de la válvula seleccionada, son:

- Unidireccional
- Diámetros: 3.
- Presión de trabajo: hasta 16 bar.
- Cuerpo de nylon reforzado.
- Instalación entre bridas.
- Se entrega con selladuras para las bridas.
- El mecanismo de resorte situado fuera del paso del flujo puede ser reemplazado sin necesidad de desmontar la válvula de la línea.



Ilustración 11: válvula de retención

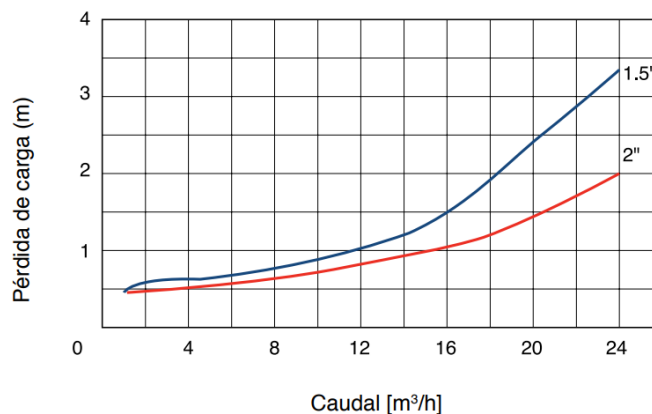


Ilustración 12: Perdida de carga

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA AGRONOMICA Y DEL MEDIO RURAL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

PLANOS DEL PROYECTO

DANIEL MORA ALBELDO

CURSO ACADEMICO 2023/2024

TUTOR: JAIME ARVIZA VALVERDE



Escuela Técnica Superior
de Ingeniería Agronómica
y del Medio Natural

ÍNDICE DE PLANOS

PLANO 1: SITUACION

PLANO 2: EMPLAZAMIENTO

PLANO 3: REFERENCIA CATASTRAL

PLANO 4: TOPOGRAFICO

PLANO 5: DISTRIBUCION DE LAS SUBUNIDADES”

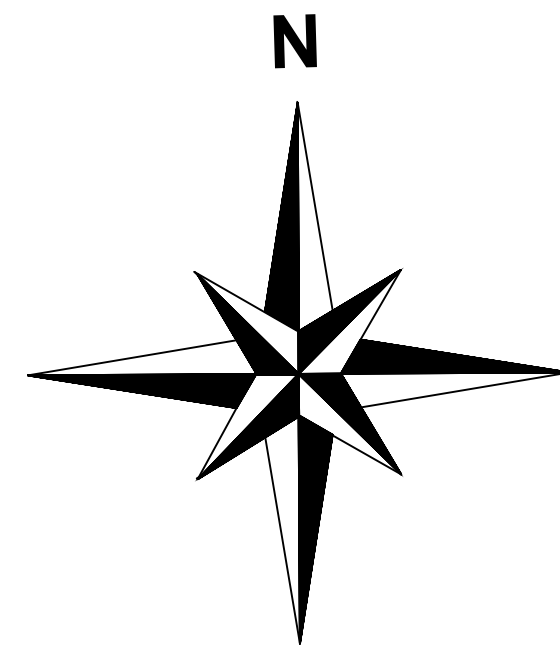
PLANO 6: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LAS SUBUNIDADES

PLANO 7: DISEÑO DE LA RED DE TRANSPORTE

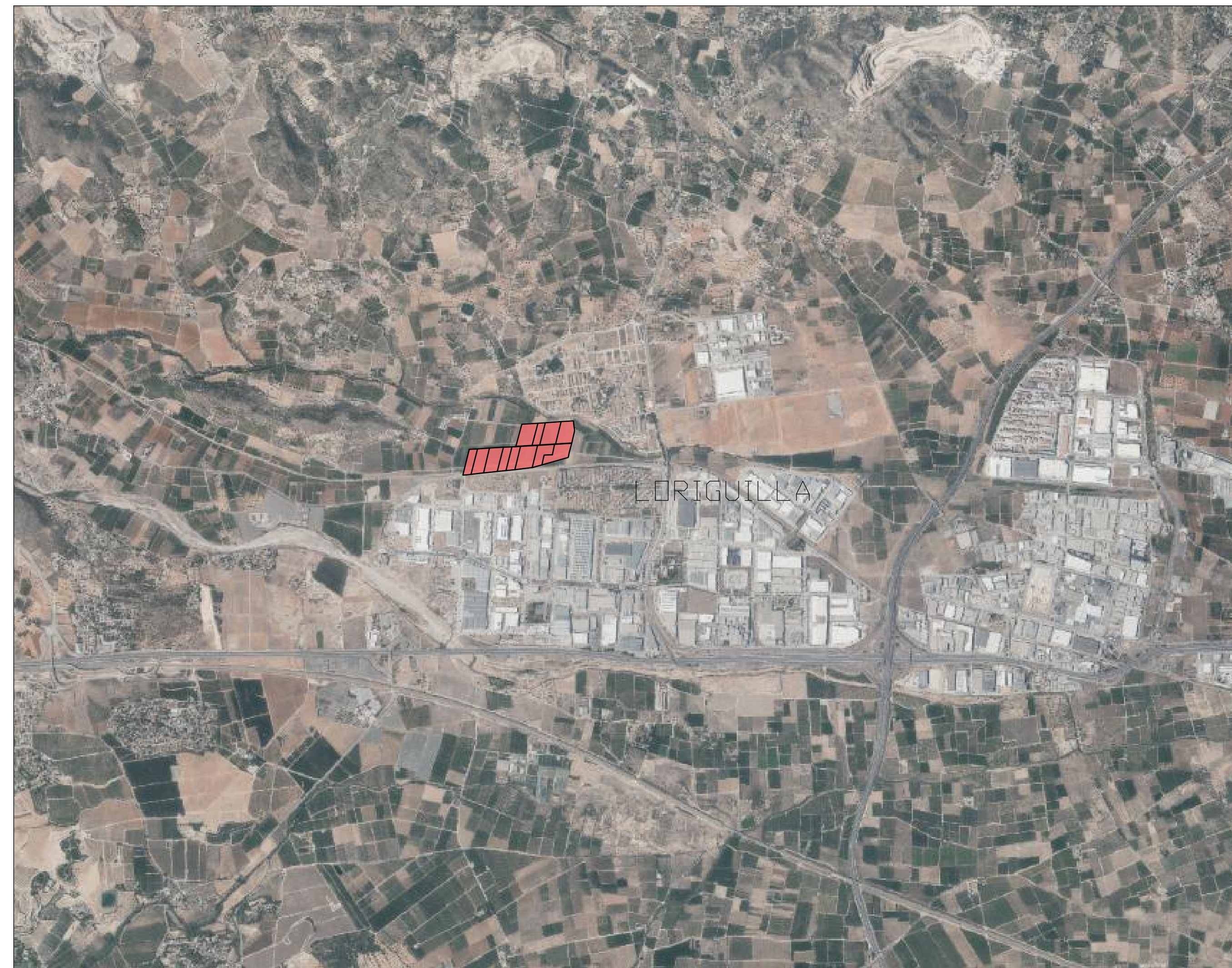
PLANO 8: RED DE BOMBEO A CABEZAL

PLANO 9: CABEZAL DE RIEGO

PLANO 10: BROCAL DEL POZO




Sin escala

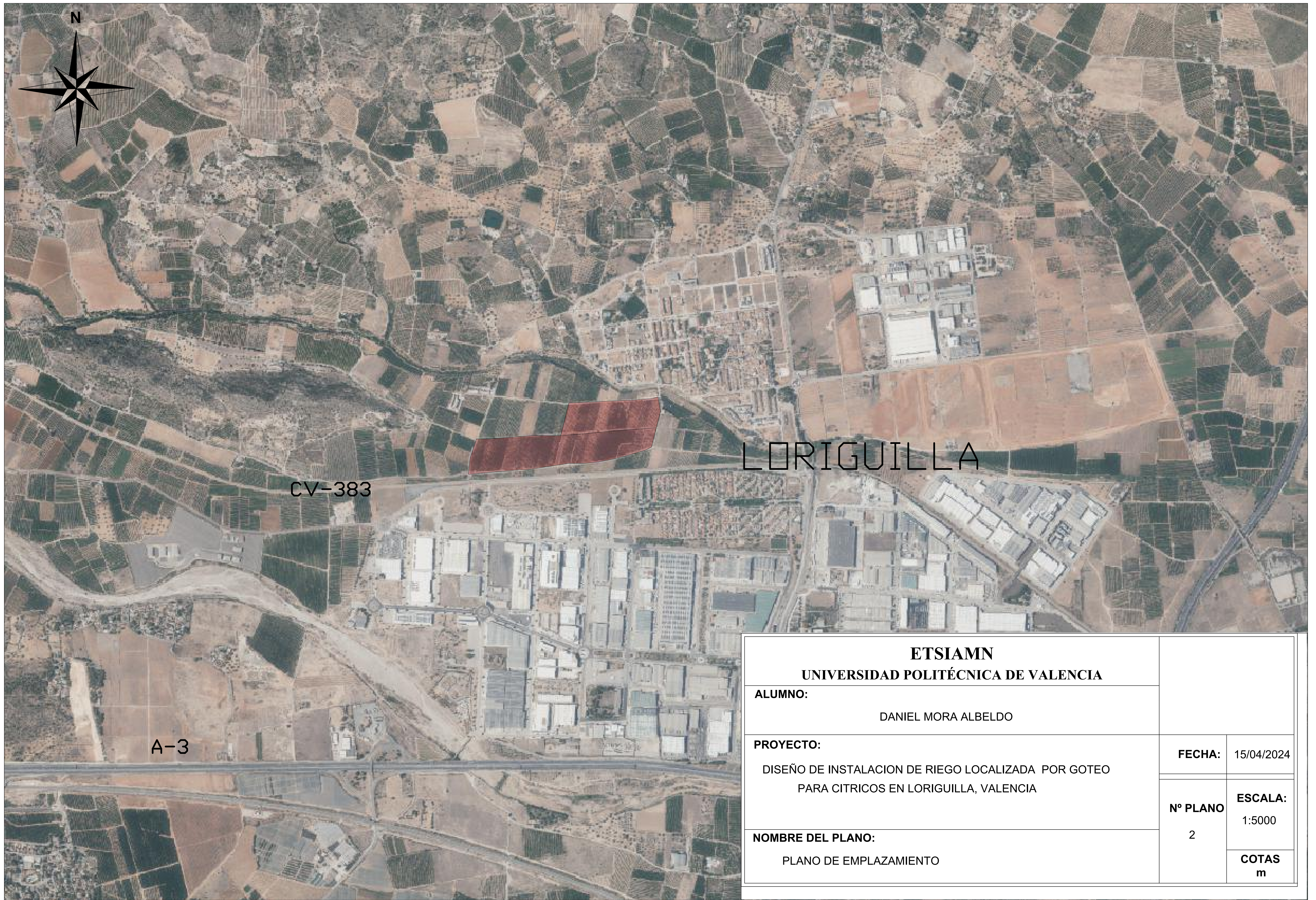


1/50000



1/25000

ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO		FECHA: 15/04/2024	ESCALA: VARIAS
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO: 1	COTAS: m
NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE SITUACIÓN			

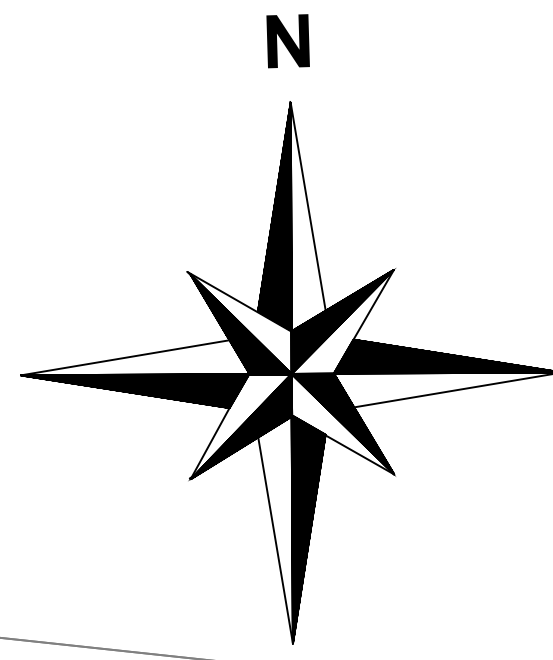


CV-383

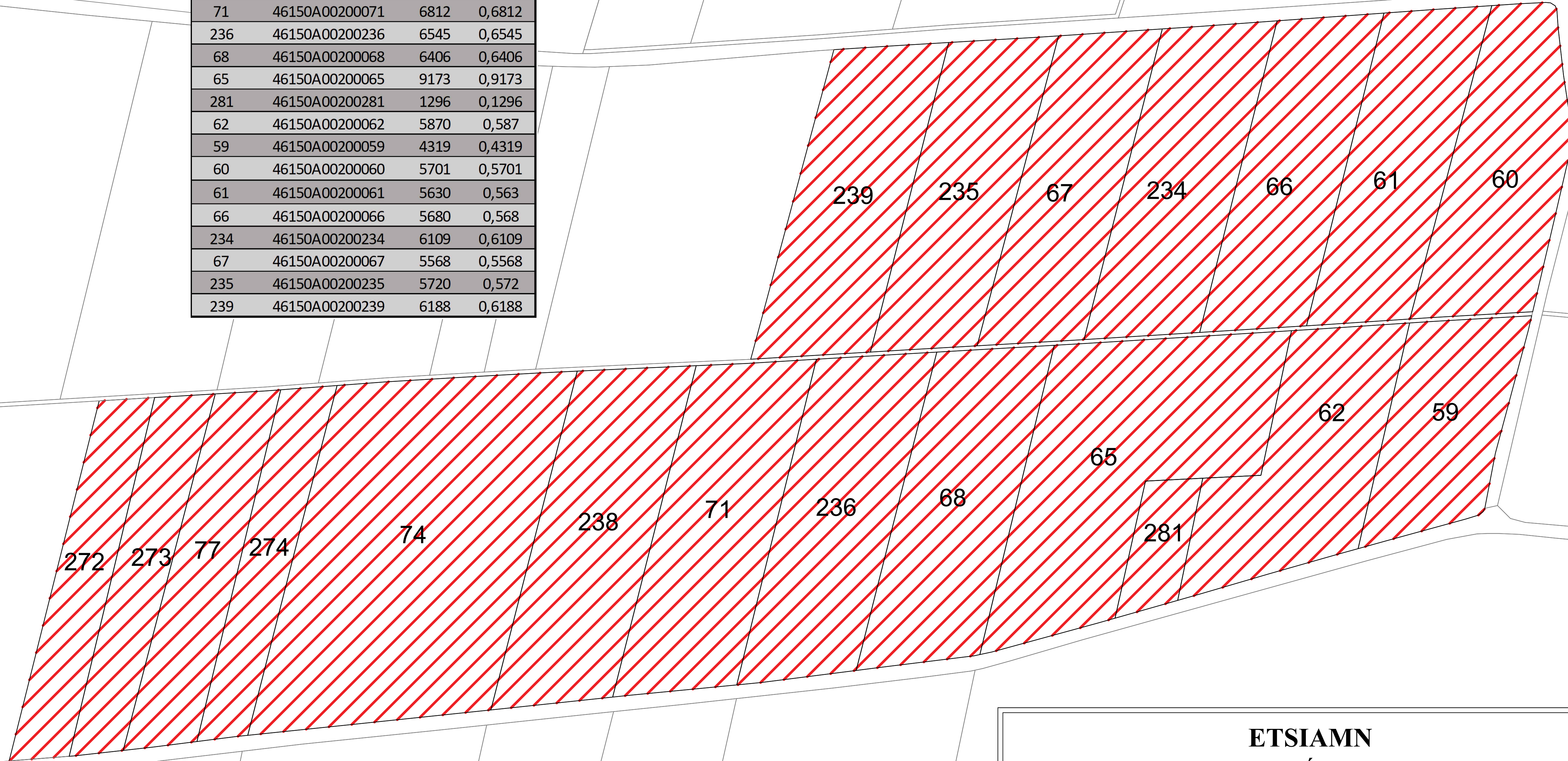
A-3


LORIGUILLA

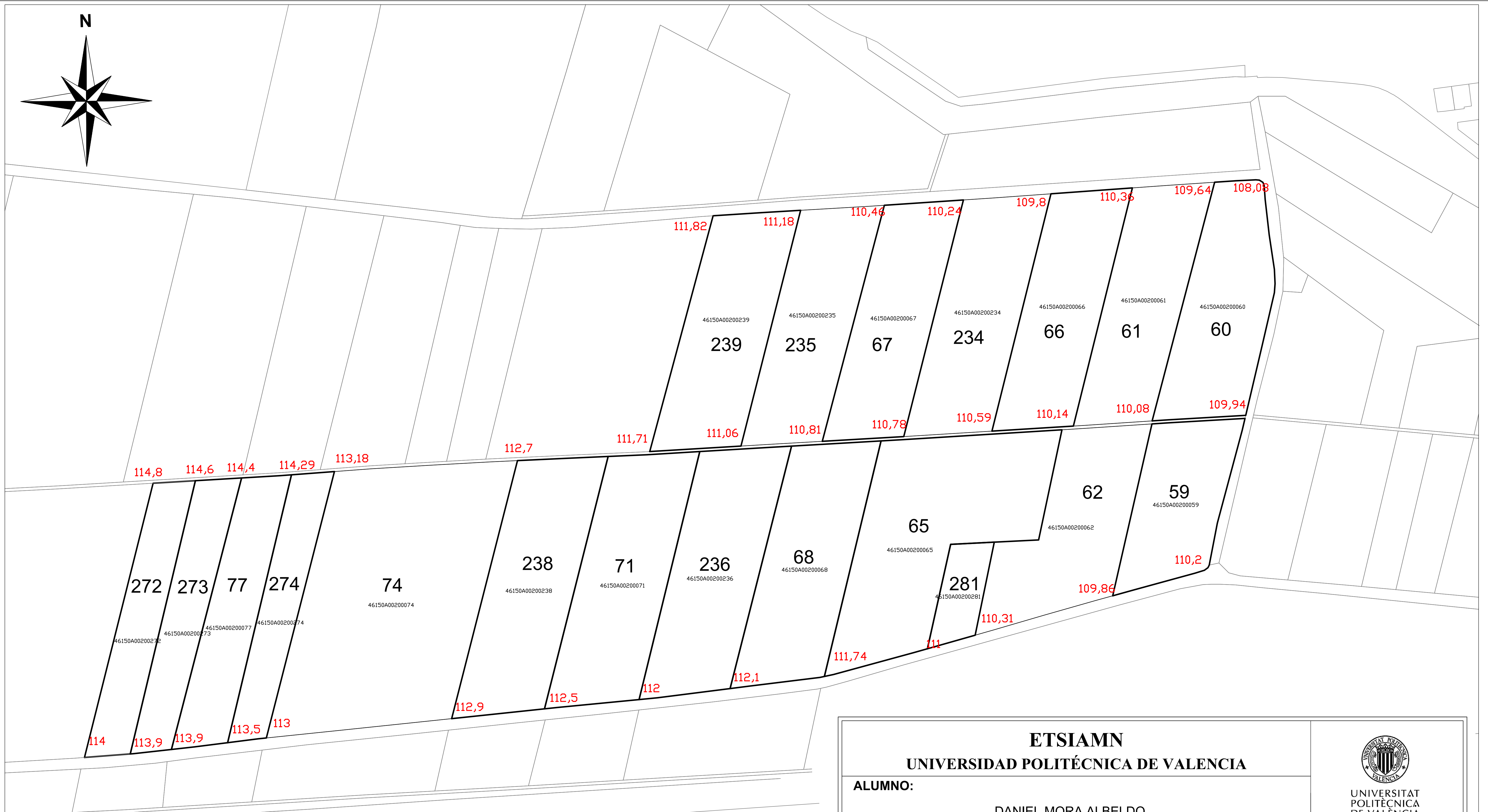
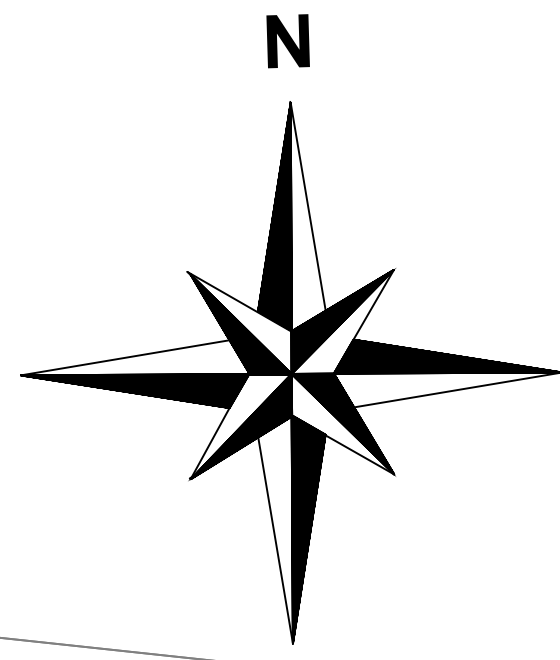
ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO	
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA	FECHA: 15/04/2024
NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO: 2 ESCALA: 1:5000 COTAS: m




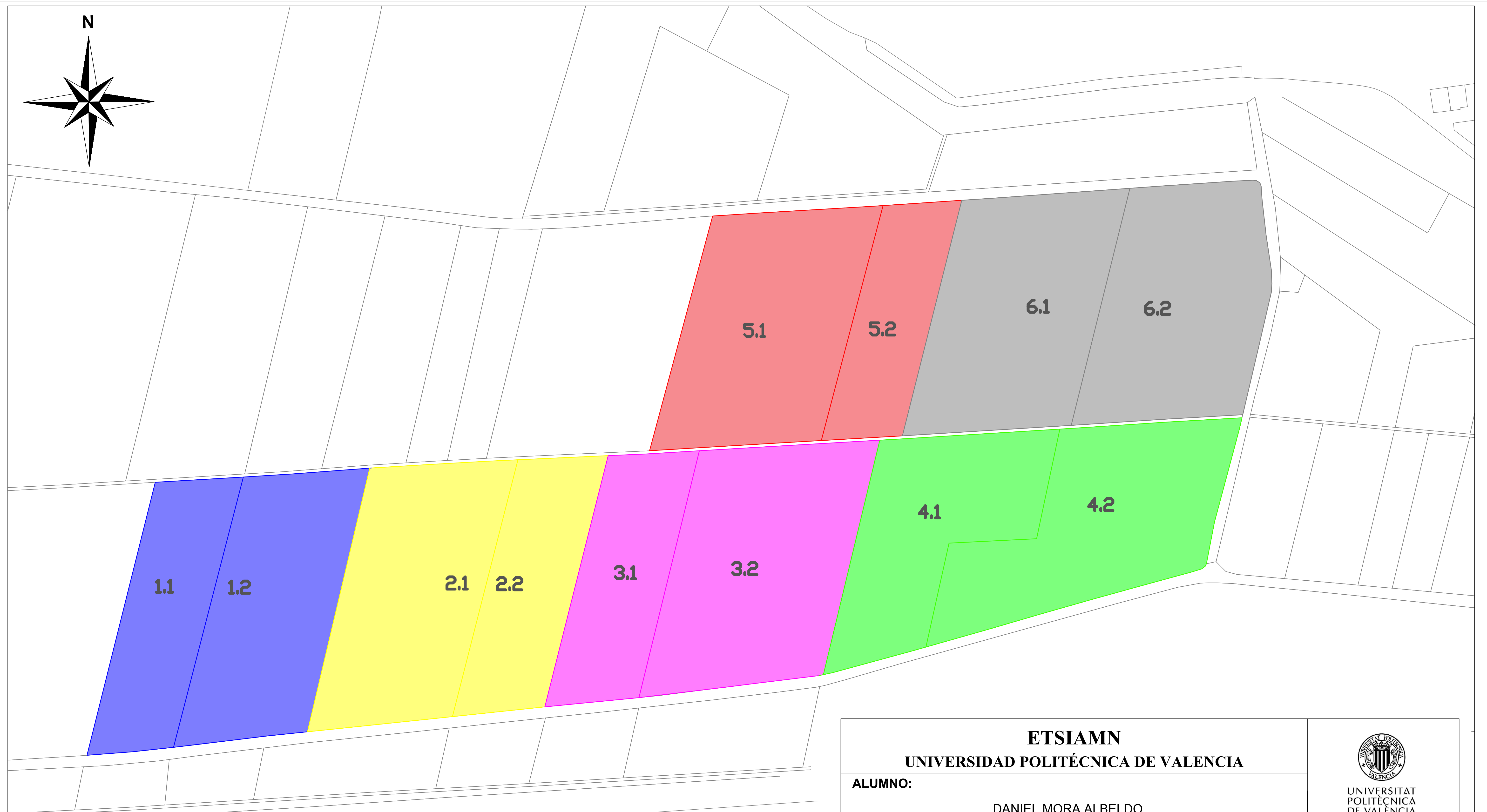
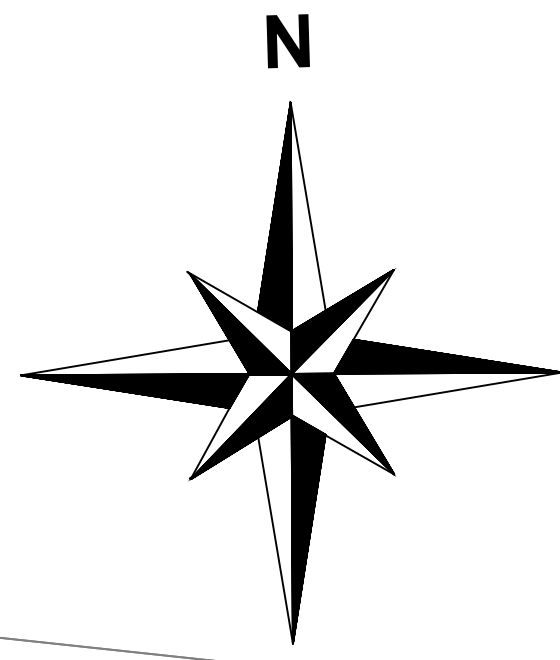
Parcela	Informacion catastral	m ²	ha
272	46150A00200272	3537	0,3537
273	46150A00200273	3477	0,3477
77	46150A00200077	4170	0,417
274	46150A00200274	3175	0,3175
74	46150A00200074	14134	1,4134
238	46150A00200238	6852	0,6852
71	46150A00200071	6812	0,6812
236	46150A00200236	6545	0,6545
68	46150A00200068	6406	0,6406
65	46150A00200065	9173	0,9173
281	46150A00200281	1296	0,1296
62	46150A00200062	5870	0,587
59	46150A00200059	4319	0,4319
60	46150A00200060	5701	0,5701
61	46150A00200061	5630	0,563
66	46150A00200066	5680	0,568
234	46150A00200234	6109	0,6109
67	46150A00200067	5568	0,5568
235	46150A00200235	5720	0,572
239	46150A00200239	6188	0,6188



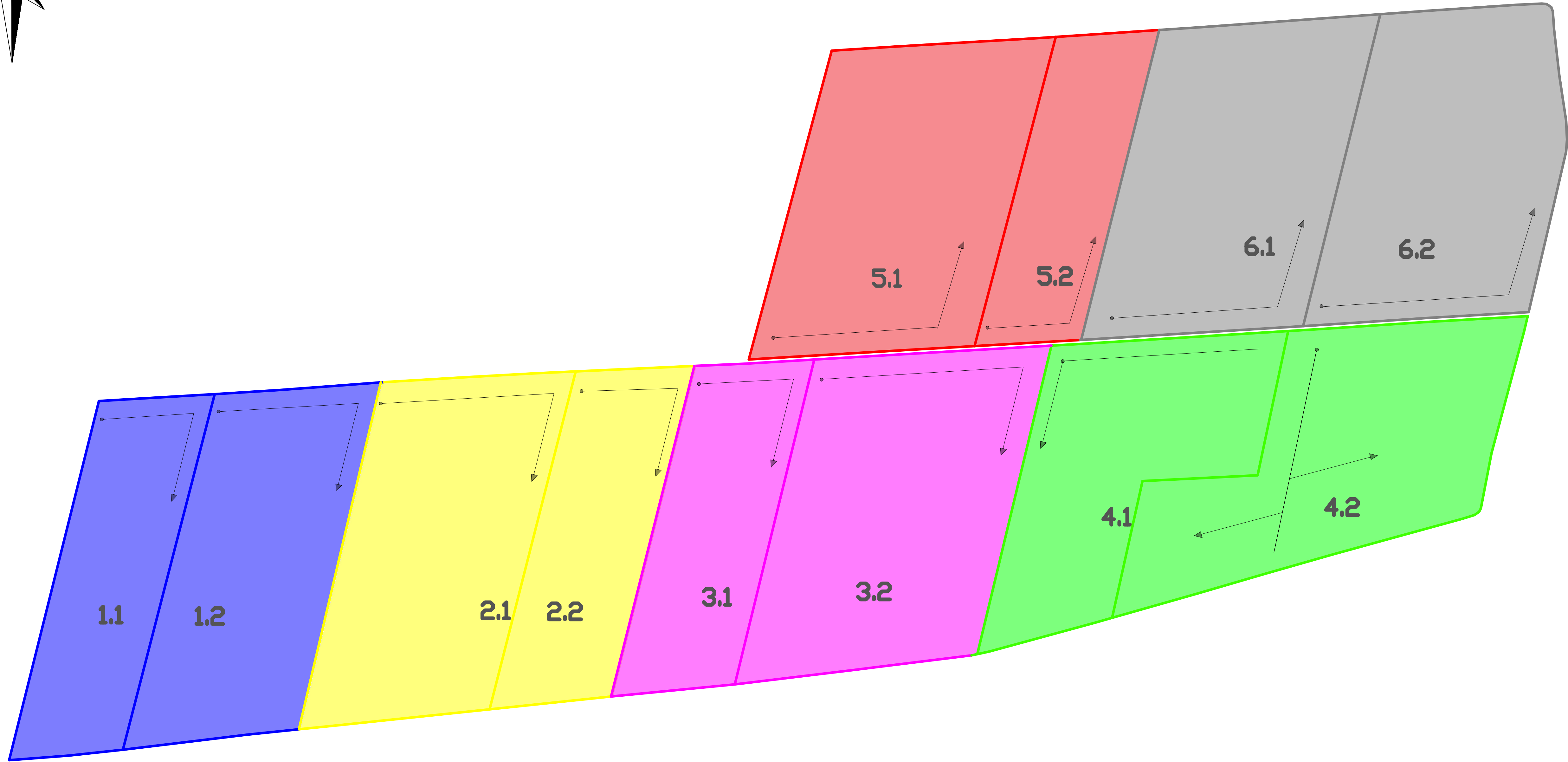
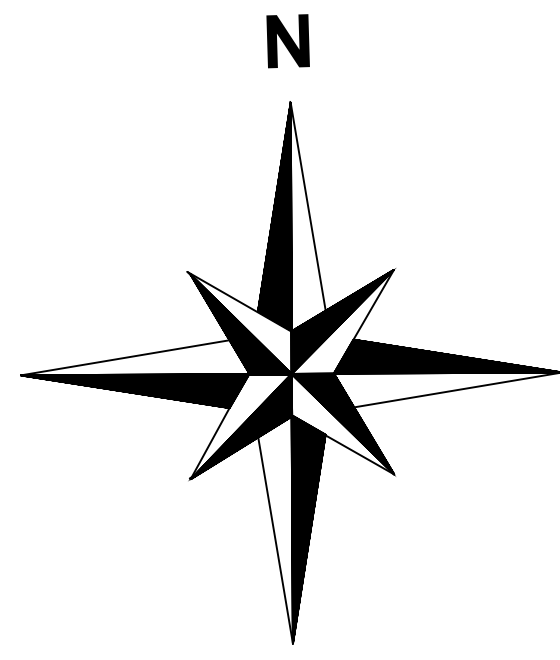
ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO		FECHA:	15/04/2024
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO	ESCALA: 1/1000
NOMBRE DEL PLANO: PLANO DE REFERENCIA CATASTRAL		3	COTAS m



ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO		FECHA:	15/04/2024
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO	ESCALA: 1:1000
NOMBRE DEL PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO			4



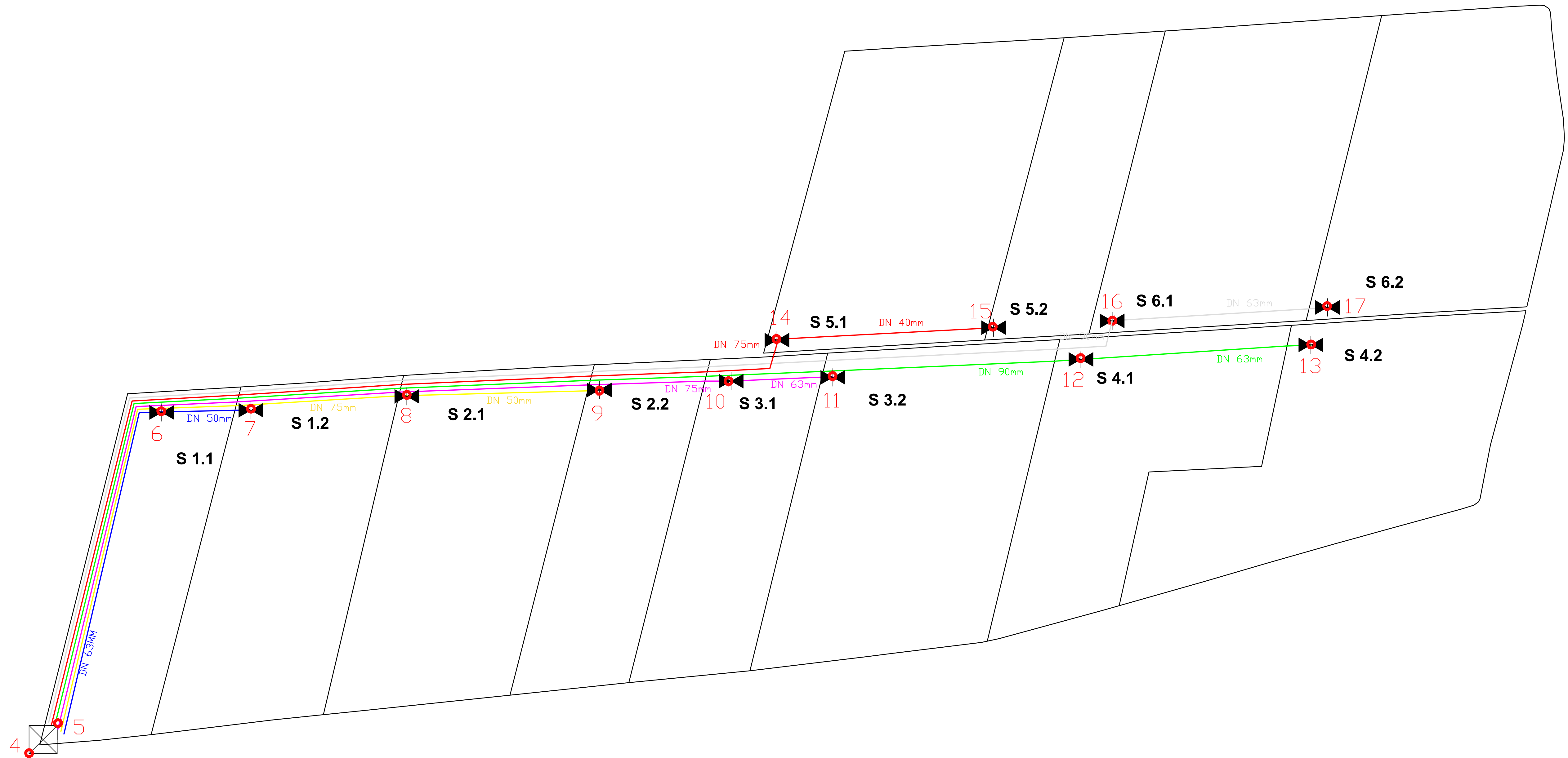
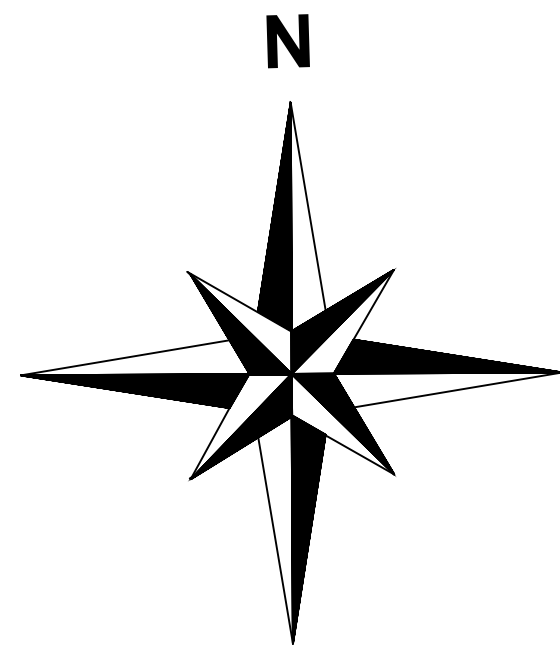
ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO		FECHA:	15/04/2024
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEOD PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO	ESCALA: 1:1000
NOMBRE DEL PLANO: DISTRIBUCIÓN DE SUBUNIDADES DE RIEGO		5	COTAS m



LEYENDA	
	TERCIARIA
	LATERAL
	INICIO TERCIARIA
	DIRECCION LATERAL


Sector	Subunidad	Caudal	Presion al inicio	DN lateral	Longitud lateral	DN terciari	Longitud terciaria	Tipo alimentacio
1	1	6136,82	16,32	15,5	1220,00	40	61,20	Extremo
	2	6950,7	19,56	15,5	1383,00	63	50,39	Extremo
2	1	11263,3	19,91	15,5	2242,00	63	80,16	Extremo
	2	6857,1	19,37	15,5	1367,00	50	49,42	Extremo
3	1	6901,7	19,64	15,5	1374,00	50	49,19	Extremo
	2	13146,4	19,53	15,5	2615,00	75	98,83	Extremo
4	1	12191,7	18,08	15,5	2432,00	63	98,51	Extremo
	2	11585,6	19,50	15,5	2306,00	63	100,62	Extremo
5	1	11017,3	18,14	15,5	2190,00	63	94,77	Extremo
	2	4892,71	17,49	15,5	973,00	40	43,95	Extremo
6	1	11610,1	18,19	15,5	2316,00	63	92,11	Extremo
	2	10882,2	18,60	15,5	2163,00	63	92,62	Extremo

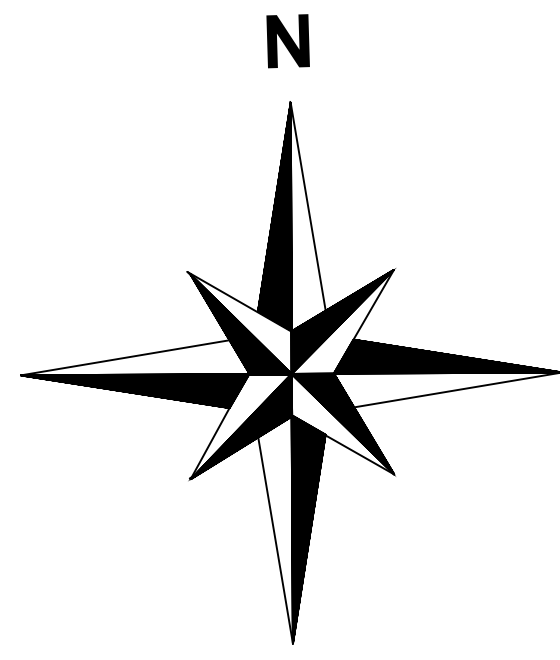
ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA			
ALUMNO:			
DANIEL MORA ALBELDO			
PROYECTO:		FECHA:	15/04/2024
DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO	ESCALA:
		6	1:1000
NOMBRE DEL PLANO:			
DISEÑO Y DIMENSIONADO DE SUBUNIDADES		COTAS m	




LEYENDA	
	Cabezal de riego
	Nudo
	LÍNEA SECTOR 1
	LÍNEA SECTOR 2
	LÍNEA SECTOR 3
	LÍNEA SECTOR 4
	LÍNEA SECTOR 5
	LÍNEA SECTOR 6
	VALVULA

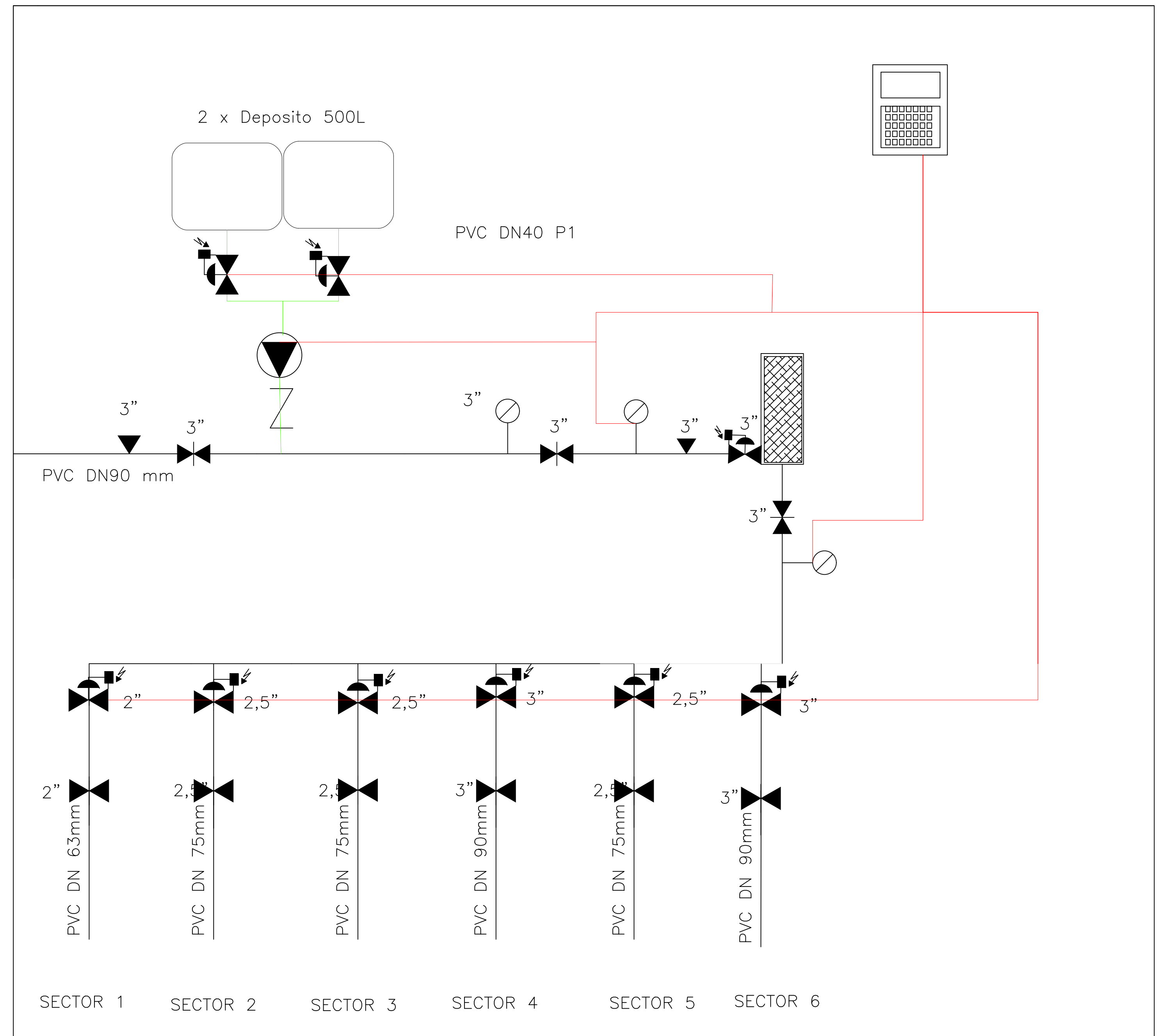
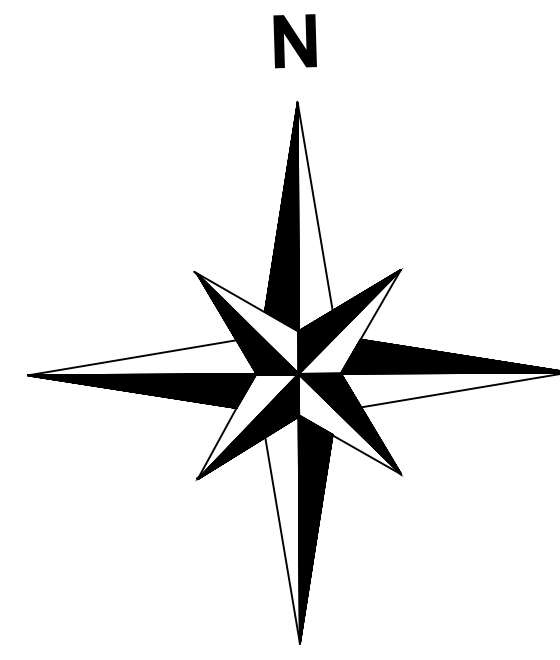
Línea	Nudo (+)	Nudo (-)	Tipo línea	Longitud (m)	Cota nudo (-) (msnm)	Sector Riego	Consumo nudo (-) (l/h)	Presión requerida (m)	Subunidad	Caudal línea (l/h)
1	1	2	Tubería	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
2	2	3	Bomba	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
3	3	4	Tubería	630,0	114,00	0	0	0,0		23777,30
4	4	5	cabezal	0,0	114,00	0	0,00	0,0		23777,30
5	5	6	Tubería	146,3	114,80	1	6136,8	16,3	S.1.1	13087,52
6	6	7	Tubería	51,6	114,40	1	6950,7	19,6	S.1.2	6950,70
7	5	8	Tubería	266,7	114,19	2	11263,3	19,9	S.2.1	18120,40
8	8	9	Tubería	81,3	112,59	2	6857,1	19,4	S.2.2	6857,10
9	5	10	Tubería	402,2	111,84	3	6901,7	19,6	S.3.1	20048,10
10	10	11	Tubería	51,8	111,21	3	13146,4	19,5	S.3.2	13146,40
11	5	12	Tubería	550,3	110,44	4	12191,7	18,1	S.4.1	23777,30
12	12	13	Tubería	101,3	110,26	4	11585,6	19,5	S.4.2	11585,60
13	5	14	Tubería	421,4	111,71	5	11017,3	18,1	S.5.1	15910,01
14	14	15	Tubería	96,7	111,36	5	4892,7	17,5	S.5.2	4892,71
15	5	16	Tubería	558,7	110,80	6	11610,1	18,2	S.6.1	22492,30
16	16	17	Tubería	105,2	110,80	6	10882,2	18,6	S.6.2	10882,20

ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO			
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		FECHA: 15/04/2024	
NOMBRE DEL PLANO: DISEÑO DE LA RED DE TRANSPORTE		Nº PLANO 7	ESCALA: 1:1000
			COTAS m



LEYENDA	
	Cabezal de riego
	Pozo
	Nudo
	Valvula
	Bomba sumergible

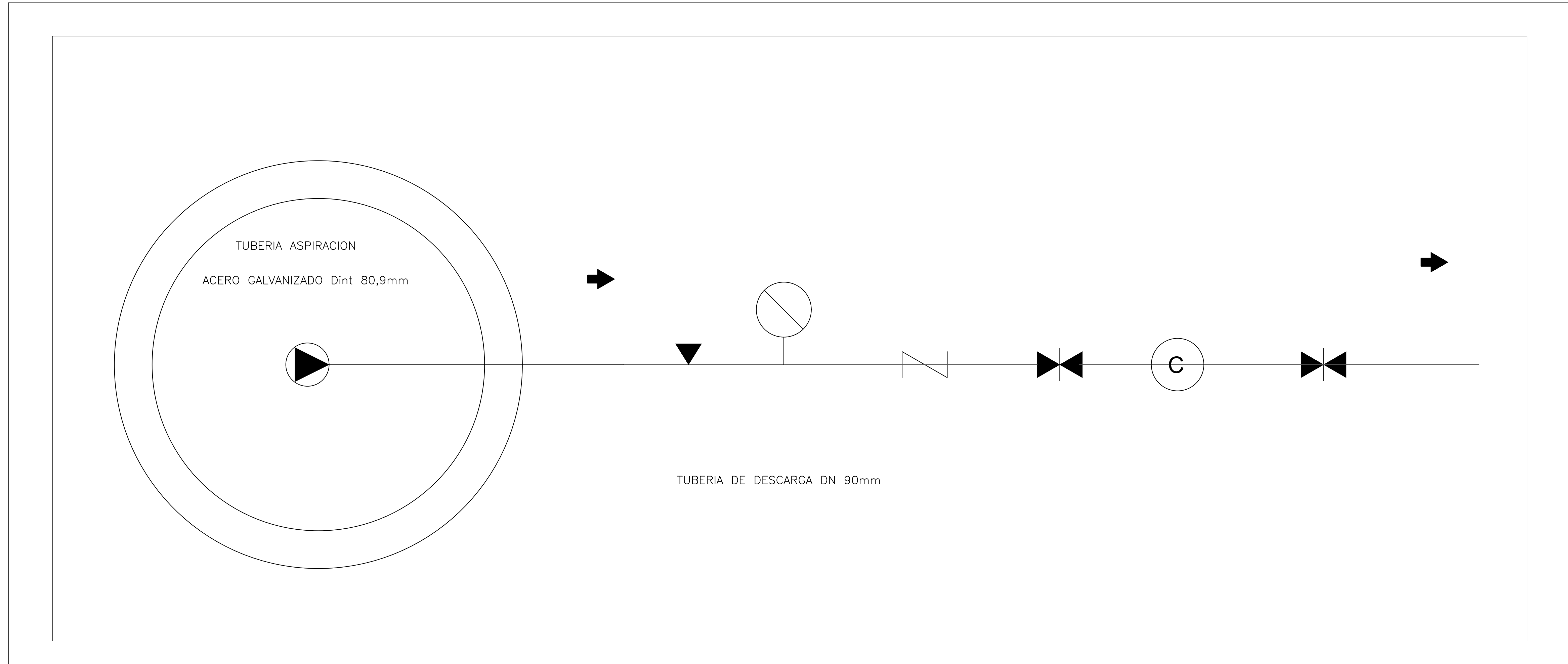
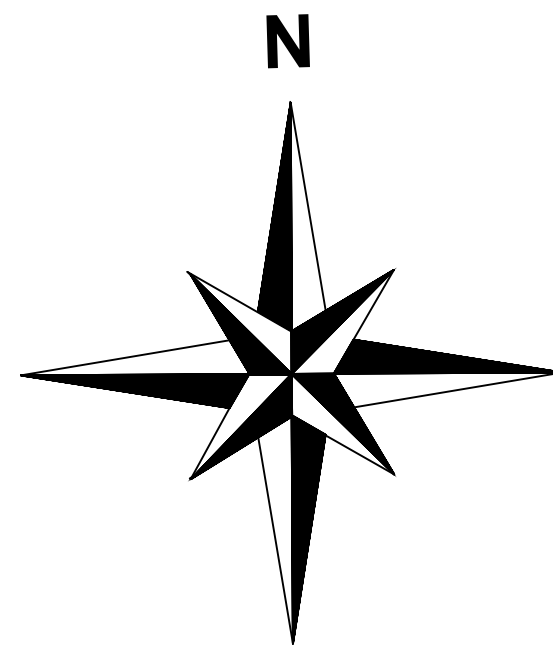
ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO			
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA	FECHA: 15/04/2024		
NOMBRE DEL PLANO: RED DE BOMBEO A CABEZAL	Nº PLANO: 9	ESCALA: 1:2000	COTAS: m




LEYENDA

	Programador Automata Agronic
	VÁLVULA HIDRÁULICA DE REGULACIÓN
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	MANÓMETRO
	BOMBA DOSIFICADORA
	ELECTROVÁLVULA
	VENTOSA
	RED ACTIVACIÓN ELECTROVÁLVULAS
	RED DE FERTIRRIGACIÓN
	FILTRO MALLA AUTOMATICO

ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO		FECHA: 15/04/2024	ESCALA: SE
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		Nº PLANO: 9	
NOMBRE DEL PLANO: ESQUEMA DE CABEZAL DE RIEGO			



LEYENDA	
	CONTADOR VOLUMETRICO
	VÁLVULA DE MARIPOSA
	VENTOSA
	POZO
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	BOMBA SUMERGIBLE
	MANÓMETRO

ETSIAMN UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
ALUMNO: DANIEL MORA ALBELDO			
PROYECTO: DISEÑO DE INSTALACION DE RIEGO LOCALIZADA POR GOTEO PARA CITRICOS EN LORIGUILLA, VALENCIA		FECHA: 15/04/2024	
NOMBRE DEL PLANO: ESQUEMA DEL BROCAL DEL POZO		Nº PLANO: 10	ESCALA: SE
			COTAS: m

Producido por una versión educativa de CYPE

Pliego de condiciones



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (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 del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

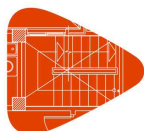
- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- 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. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	6
1.1. Disposiciones Generales.....	6
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	6
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	6
1.1.1.2. Contrato de obra.....	6
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	6
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.....	6
1.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	6
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	7
1.1.1.7. Jurisdicción competente.....	7
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	7
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	7
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	7
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	8
1.1.1.12. Copia de documentos.....	8
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	8
1.1.1.14. Hallazgos.....	8
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	8
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	9
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	9
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	9
1.1.2.2. Replanteo.....	9
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	9
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	10
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	10
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	10
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	10
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	11
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	11
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	11
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	11
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	12
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	12
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	12
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	12
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	12
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.....	12
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	13
1.1.3.2. Recepción provisional.....	13
1.1.3.3. Documentación final de la obra.....	13
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	14



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Producido por una versión educativa de CYPE

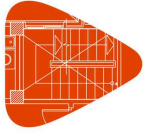
1.1.3.5. Plazo de garantía.....	14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	14
1.1.3.7. Recepción definitiva.....	14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	14
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	14
1.2. Disposiciones Facultativas.....	15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	15
1.2.1.1. El promotor.....	15
1.2.1.2. El proyectista.....	15
1.2.1.3. El constructor o contratista.....	15
1.2.1.4. El director de obra.....	15
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	16
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	16
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	16
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	16
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	16
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	16
1.2.5. La dirección facultativa.....	16
1.2.6. Visitas facultativas.....	16
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	17
1.2.7.1. El promotor.....	17
1.2.7.2. El proyectista.....	17
1.2.7.3. El constructor o contratista.....	18
1.2.7.4. La dirección facultativa.....	20
1.2.7.5. El director de obra.....	20
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra.....	21
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	22
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	23
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios.....	23
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	23
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	23
1.3. Disposiciones Económicas.....	23
1.3.1. Definición.....	23
1.3.2. Contrato de obra.....	24
1.3.3. Criterio General.....	24
1.3.4. Fianzas.....	24
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	24
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	24
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	24
1.3.5. De los precios.....	25
1.3.5.1. Precio básico.....	25
1.3.5.2. Precio unitario.....	25
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	26
1.3.5.4. Precios contradictorios.....	26
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.....	26
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	26



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	26
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	26
1.3.6. Obras por administración.....	27
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	27
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.....	27
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.....	27
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.....	28
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	28
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.....	28
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	28
1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.....	28
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	28
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor.....	28
1.3.9. Varios.....	28
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	28
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas.....	29
1.3.9.3. Seguro de las obras.....	29
1.3.9.4. Conservación de la obra.....	29
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	29
1.3.9.6. Pago de arbitrios.....	29
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía.....	29
1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.....	29
1.3.12. Liquidación económica de las obras.....	30
1.3.13. Liquidación final de la obra.....	30
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	31
2.1. Prescripciones sobre los materiales.....	31
2.1.1. Garantías de calidad (Mercado CE).....	31
2.1.2. Instalaciones.....	32
2.1.2.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	32
2.1.2.2. Tubos de acero.....	33
2.1.3. Varios.....	34
2.1.3.1. Equipos de protección individual.....	34
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	34
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	37
2.2.2. Instalaciones.....	39
2.2.3. Urbanización interior de la parcela.....	45
2.2.4. Gestión de residuos.....	47
2.2.5. Seguridad y salud.....	48
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	50
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	50



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

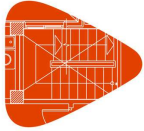
Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

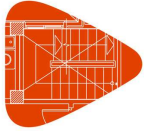
Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros



Proyecto:
Situación:
Promotor:

como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

1.1.1.17. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

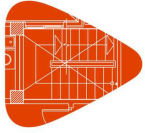
Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de



Proyecto:
Situación:
Promotor:

comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la ausencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

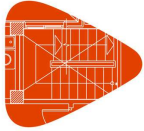
Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

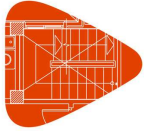
Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

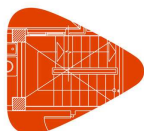
1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

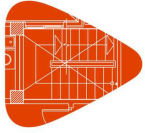
Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin interrupción y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

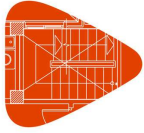
Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del



Proyecto:
Situación:
Promotor:

edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

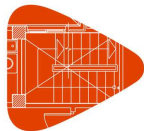
Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Cuando que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Se considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los precios contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o



Proyecto:
Situación:
Promotor:

maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

1.3.12. Liquidación económica de las obras

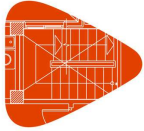
Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

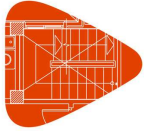
- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización



Proyecto:
Situación:
Promotor:

de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Instalaciones

2.1.2.1. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.2.2. Tubos de acero

2.1.2.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.2.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.1.2.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

2.1.3. Varios

2.1.3.1. Equipos de protección individual

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.3.1.2. Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
 - La gravedad del riesgo.
 - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
 - Las prestaciones del propio equipo.
 - Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

Producción por versión educativa de CYPE



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Asimismo, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Unidad de obra ADE010: Excavación de zanjas y pozos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

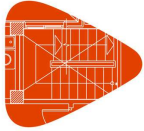
El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

2.2.2. Instalaciones

Unidad de obra IFW006: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

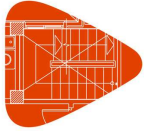
CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno.

Unidad de obra IFW006b: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno.

Unidad de obra IFW006c: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno.

Unidad de obra IFW006d: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 5,5 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno.

Unidad de obra IFW006e: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno.

Unidad de obra IFW006f: Tubería.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040: Válvula de retención.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 3".



Proyecto:
Situación:
Promotor:

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFW040b: Válvula de retención.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 3".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.3. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra URM010: Electroválvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM010b: Electroválvula.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra URM030: Programador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra URM040: Línea eléctrica.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables tripolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con vibración vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada y conexionada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

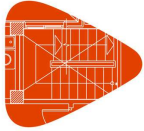
CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.4. Gestión de residuos

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

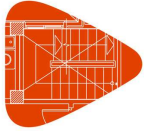
Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

2.2.5. Seguridad y salud

Unidad de obra YCA025: Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante su construcción.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCA026: Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto, durante los trabajos de inspección.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YCU010: Extintor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMM010: Botiquín de urgencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPL010: Limpieza de caseta o local provisional.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de limpieza.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).



Proyecto:
Situación:
Promotor:

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista.	22,00	1,997 h	43,90
2	Oficial 1ª fontanero.	22,00	20,112 h	442,80
3	Oficial 1ª construcción de obra civil.	21,41	0,440 h	9,40
4	Ayudante construcción de obra civil.	20,34	0,440 h	8,90
5	Ayudante electricista.	20,30	1,229 h	24,95
6	Ayudante fontanero.	20,30	20,112 h	408,16
7	Peón ordinario construcción.	20,10	100,224 h	2.013,76
			Importe total:	2.951,87
	LORIGUILLA INGENIERO AGROALIMENTARIO			
	DANIEL MORA ALBELDO			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	12,71	0,830 m ³	10,50
2	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	7,69	90,000 m	692,10
3	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero galvanizado, de 1/2" DN 15 mm.	0,35	90,000 Ud	31,50
4	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP549 según UNE 20324. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,36	10,000 m	13,60
5	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-slb,d1,al según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	0,35	30,000 m	10,50
6	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,12	2,000 Ud	2,20
7	Válvula de retención de latón para roscar de 3".	57,95	2,000 Ud	115,90
8	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,06	2,000 Ud	2,12
9	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	26,80	2,000 Ud	53,60
10	Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal.	94,49	6,000 Ud	566,94
11	Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior.	146,60	1,000 Ud	146,60
12	Arqueta de plástico, con tapa y sin fondo, de 30x30x30 cm, para alojamiento de válvulas en sistemas de riego.	71,28	8,000 Ud	570,24
			Importe total:	2.215,80
<p>LORIGUILLA INGENIERO AGROALIMENTARIO</p> <p>DANIEL MORA ALBELDO</p>				

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	49,08	158,688 h	7.790,56
2	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	111,20	0,010 h	1,10
3	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,67	0,570 h	2,10
4	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,57	0,080 h	0,80
			Importe total:	7.794,56
	LORIGUILLA INGENIERO AGROALIMENTARIO			
	DANIEL MORA ALBELDO			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	Relleno de zanjas con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2	m ³ Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.	22,41	VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
3	Electrobombas sumergibles de 6" para pozo, con cuerpo difusor y rodete semiaxial en fundición de acero inoxidable AISI 304 (AISI 316 bajo demanda) acoplable a motores sumergibles tipo NEMA hasta 8"	8.738,00	OCHO MIL SETECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS
4	Contador volumetrico de agua GMW Plus de Gaer®, un contador de agua tipo "Woltmann" con transmisión magnética y cabezal de registro súper seco. Con el cuerpo fabricado de fundición dúctil como estándar y completamente pintado en epoxy para evitar la corrosión. caudal max 100 m3/h Diametro nominal 80	343,00	TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS
5	VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER	73,00	SETENTA Y TRES EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	<p>Bomba dosificadora de pistón modelo PS1D054C, monofásica, cabezal en acero inoxidable, con retorno a muelle y cuerpo reductor en aluminio.</p> <p>- Cabezal impulsor de serie en acero inoxidable SS316. - Pistón en acero inoxidable SS316. - Junta del pistón es del tipo labio en FPM (Vitón)</p>	732,92	SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7	<p>Deposito MundoRiego PEAD 500L.</p> <p>Los depósitos son de color blanco crudo translúcido. Presentan una alta resistencia química, mecánica y a los impactos. Los depósitos dosificadores disponen, en su parte superior, de una boca de diámetro de 150 mm (con tapa de rosca y cierre hermético), y una superficie plana que permite el montaje de una pequeña bomba dosificadora.</p>	703,54	SETECIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8	<p>Ventosa AV-010 Rosca macho R.M. 3'' cinética plástico naranja ARI PN10.</p>	32,00	TREINTA Y DOS EUROS
9	<p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	3,83	TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	8,40	OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,80	NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
12	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	11,60	ONCE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
13	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 5,5 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	14,20	CATORCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
14	<p>m Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,00	DIECISEIS EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15	m Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	17,64	DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
16	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	71,26	SETENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
17	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	71,26	SETENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
18	Manómetro 0-25 bar glicerina	14,00	CATORCE EUROS
19	Mini Sigma de Amiad® Water Systems, filtro de malla autolimpiante que realiza una limpieza eficiente con tan solo 1,5 bar de presión, gracias al diseño de su escáner y boquillas de succión. filtro ligero y modular, con diferentes opciones de instalación en vertical, horizontal y con diferentes configuraciones de entrada y salida en línea o en ángulo, lo que permite adaptarse a cualquier instalación y configurar baterías de filtración	2.238,40	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
20	m Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 40 con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	8,30	OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
21	M Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 50mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	10,10	DIEZ EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
22	Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 63mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	12,80	DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
23	Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 75mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	14,80	CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
24	Tubería integral de goteo autocompensante de pared gruesa de última generación diseñada especialmente para aguas de baja calidad e instalaciones de riego por goteo en superficie y riego por goteo subterráneo. 3l/h. Espesor 0,90	1,45	UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
25	Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	114,33	CIENTO CATORCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
26	Ud Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	186,13	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>Ud Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.</p> <p>Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	196,30	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
28	<p>m Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	7,80	SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
29	VALVULA MARIPOSA 2" REGABER	54,00	CINCUENTA Y CUATRO EUROS
30	VALVULA DE MARIPOSA 2,5"	63,00	SESENTA Y TRES EUROS
31	VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER	73,30	SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
32	<p>Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	20,91	VEINTE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
33	<p>Ud Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,20	UN EURO CON VEINTE CÉNTIMOS
34	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	11,85	ONCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,31	TREINTA Y UN CÉNTIMOS
36	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	132,71	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
37	Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	19,49	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	LORIGUILLA INGENIERO AGROALIMENTARIO		
	DANIEL MORA ALBELDO		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	<p>de Relleno de zanjas con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>4,65 0,19</p>	4,84
2	<p>m³ de Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>4,34 16,79 0,42 0,86</p>	22,41
3	<p>de Electrobombas sumergibles de 6" para pozo, con cuerpo difusor y rodete semiaxial en fundición de acero inoxidable AISI 304 (AISI 316 bajo demanda) acoplable a motores sumergibles tipo NEMA hasta 8"</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>8.401,92 336,08</p>	8.738,00
4	<p>de Contador volumetrico de agua GMW Plus de Gaer®, un contador de agua tipo "Woltmann" con transmisión magnética y cabezal de registro súper seco. Con el cuerpo fabricado de fundición dúctil como estándar y completamente pintado en epoxy para evitar la corrosión.caudal max 100 m3/h Diametro nominal 80</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>329,81 13,19</p>	343,00
5	<p>de VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>70,19 2,81</p>	73,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6	<p>de Bomba dosificadora de pistón modelo PS1D054C, monofásica, cabezal en acero inoxidable, con retorno a muelle y cuerpo reductor en aluminio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cabezal impulsor de serie en acero inoxidable SS316. - Pistón en acero inoxidable SS316. - Junta del pistón es del tipo labio en FPM (Vitón) <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>704,73 28,19</p>	732,92
7	<p>de Deposito MundoRiego PEAD 500L.</p> <p>Los depósitos son de color blanco crudo translúcido. Presentan una alta resistencia química, mecánica y a los impactos. Los depósitos dosificadores disponen, en su parte superior, de una boca de diámetro de 150 mm (con tapa de rosca y cierre hermético), y una superficie plana que permite el montaje de una pequeña bomba dosificadora.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>676,48 27,06</p>	703,54
8	<p>de Ventosa AV-010 Rosca macho R.M. 3'' cinética plástico naranja ARI PN10.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>30,77 1,23</p>	32,00
9	<p>m³ de Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;">Maquinaria Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>3,61 0,07 0,15</p>	3,83
10	<p>m de Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 40px;">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>8,08 0,32</p>	8,40

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	<p>m de Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>9,42 0,38</p>	<p>9,80</p>
12	<p>m de Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>11,15 0,45</p>	<p>11,60</p>
13	<p>m de Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 5,5 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>13,65 0,55</p>	<p>14,20</p>
14	<p>m de Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center">Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>15,38 0,62</p>	<p>16,00</p>
15	<p>m de Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p align="center">Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>8,59 8,04 0,33 0,68</p>	<p>17,64</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
16	<p>Ud de Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>8,17 59,01 1,34 2,74</p>	71,26
17	<p>Ud de Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>8,17 59,01 1,34 2,74</p>	71,26
18	<p>de Manómetro 0-25 bar glicerina</p> <p>Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>13,46 0,54</p>	14,00
19	<p>de Mini Sigma de Amiad® Water Systems, filtro de malla autolimpiante que realiza una limpieza eficiente con tan solo 1,5 bar de presión, gracias al diseño de su escáner y boquillas de succión. filtro ligero y modular, con diferentes opciones de instalación en vertical, horizontal y con diferentes configuraciones de entrada y salida en línea o en ángulo, lo que permite adaptarse a cualquier instalación y configurar baterías de filtración</p> <p>Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>2.152,31 86,09</p>	2.238,40
20	<p>m de Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 40 con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar</p> <p>Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>7,98 0,32</p>	8,30
21	<p>M de Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 50mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar</p> <p>Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>9,71 0,39</p>	10,10
22	<p>de Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 63mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar</p> <p>Sin descomposición 4 % Costes indirectos</p>	<p>12,31 0,49</p>	12,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	de Tubería de abastecimiento terciaria flexible DN 75mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar Sin descomposición 4 % Costes indirectos	14,23 0,57	14,80
24	de Tubería integral de goteo autocompensante de pared gruesa de última generación diseñada especialmente para aguas de baja calidad e instalaciones de riego por goteo en superficie y riego por goteo subterráneo. 3l/h. Espesor 0,90 Sin descomposición 4 % Costes indirectos	1,39 0,06	1,45
25	Ud de Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos	9,69 98,08 2,16 4,40	114,33
26	Ud de Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos	9,69 165,77 3,51 7,16	186,13

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
27	<p>Ud de Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado.</p> <p>Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<p>Mano de obra</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>4 % Costes indirectos</p>	<p>38,45</p> <p>146,60</p> <p>3,70</p> <p>7,55</p>	196,30
28	<p>m de Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-slb,d1,al 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada y conexionada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
	<p>Mano de obra</p> <p>Maquinaria</p> <p>Materiales</p> <p>Medios auxiliares</p> <p>4 % Costes indirectos</p>	<p>3,27</p> <p>0,40</p> <p>3,68</p> <p>0,15</p> <p>0,30</p>	7,80
29	<p>de VALVULA MARIPOSA 2" REGABER</p> <p>Sin descomposición</p> <p>4 % Costes indirectos</p>	<p>51,92</p> <p>2,08</p>	54,00
30	<p>de VALVULA DE MARIPOSA 2,5""</p> <p>Sin descomposición</p> <p>4 % Costes indirectos</p>	<p>60,58</p> <p>2,42</p>	63,00
31	<p>de VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER</p> <p>Sin descomposición</p> <p>4 % Costes indirectos</p>	<p>70,48</p> <p>2,82</p>	73,30

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
32	<p>Ud de Protección de hueco abierto de pozo de registro durante su proceso de construcción, mediante barandilla de seguridad, de 1 m de altura y formando un cuadrado de 1,20x1,20 m, compuesta por pasamanos de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm, travesaño intermedio de tablancillo de madera de pino de 15x5,2 cm y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a cuatro montantes de madera de pino de 7x7 cm colocados en sus esquinas e hincados en el terreno. Amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de los montantes en el terreno. Colocación del rodapié. Colocación de los travesaños intermedios. Colocación del pasamanos. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>Mano de obra 5,43</p> <p>Materiales 14,29</p> <p>Medios auxiliares 0,39</p> <p>4 % Costes indirectos 0,80</p>	20,91
33	<p>Ud de Protección de hueco abierto de pozo de registro durante los trabajos de inspección, mediante barandilla metálica de seguridad, de 1 m de altura, encajada en la boca del pozo de 60 a 80 cm de diámetro, con un peldaño de acceso y cuerda de cierre. Amortizable en 150 usos.</p> <p>Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>Mano de obra 0,88</p> <p>Materiales 0,25</p> <p>Medios auxiliares 0,02</p> <p>4 % Costes indirectos 0,05</p>	1,20
34	<p>Ud de Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>Mano de obra 1,75</p> <p>Materiales 9,42</p> <p>Medios auxiliares 0,22</p> <p>4 % Costes indirectos 0,46</p>	11,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
35	<p>Ud de Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>0,29 0,01 0,01</p>	0,31
36	<p>Ud de Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p>	<p>3,70 121,41 2,50 5,10</p>	132,71
37	<p>Ud de Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Incluso material y elementos de limpieza. Según R.D. 486/1997. Incluye: Trabajos de limpieza. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Mano de obra Medios auxiliares 4 % Costes indirectos</p> <p>LORIGUILLA INGENIERO AGROALIMENTARIO</p> <p>DANIEL MORA ALBELDO</p>	<p>18,37 0,37 0,75</p>	19,49

Cuadro de precios auxiliares

Cuadro de precios auxiliares

LORIGUILLA
INGENIERO AGROALIMENTARIO

DANIEL MORA ALBELDO

Presupuesto

Presupuesto parcial nº 1 MOVIIENTO DE TIERRAS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	ADE010	m³	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	464,000	22,41	10.398,24
1.2	ACR020		<p>Relleno de zanjas con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor</p> <p>máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p>	340,000	4,84	1.645,60
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIIENTO DE TIERRAS :						12.043,84

Presupuesto parcial nº 2 SUBUNIDADES DE RIEGO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	TUBT01	m	Tuberia de abastecimiento terciaria flexible DN 40 con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	105,150	8,30	872,75
2.2	TUBT02	M	Tuberia de abastecimiento terciaria flexible DN 50mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	99,000	10,10	999,90
2.3	TUBT03		Tuberia de abastecimiento terciaria flexible DN 63mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	705,000	12,80	9.024,00
2.4	TUBT04		Tuberia de abastecimiento terciaria flexible DN 75mm con mano de obra para la instalación incluida en el precio. Situada en el exterior con una capa de tierra por encima para protección luz solar	98,000	14,80	1.450,40
2.5	TUBT05		Tubería integral de goteo autocompensante de pared gruesa de última generación diseñada especialmente para aguas de baja calidad e instalaciones de riego por goteo en superficie y riego por goteo subterráneo. 3l/h. Espesor 0,90	22.581,000	1,45	32.742,45
2.6	VALV1		VALVULA MARIPOSA 2" REGABER	2,000	54,00	108,00
2.7	VALV2		VALVULA DE MARIPOSA 2,5"	6,000	63,00	378,00
2.8	VALV3		VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER	4,000	73,30	293,20
Total presupuesto parcial nº 2 SUBUNIDADES DE RIEGO :						45.868,70

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	IFW006	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	132,900	8,40	1.116,36
3.2	IFW006b	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	96,700	9,80	947,66
3.3	IFW006c	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	404,600	11,60	4.693,36
3.4	IFW006d	m	<p>Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 5,5 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1.089,600	14,20	15.472,32

Presupuesto parcial nº 3 RED DE TRANSPORTE

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.5	IFW006e	m	Tubería enterrada formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 6,6 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación del tubo y los accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1.738,000	16,00	27.808,00
Total presupuesto parcial nº 3 RED DE TRANSPORTE :						50.037,70

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	URM010	Ud	<p>Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	114,33	228,66
4.2	URM010b	Ud	<p>Electroválvula para riego, cuerpo de PVC y polipropileno, conexiones roscadas, de 2" de diámetro, alimentación del solenoide a 24 Vca, con posibilidad de apertura manual y regulador de caudal, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo de la arqueta. Excavación con medios manuales. Colocación de la arqueta prefabricada. Alojamiento de la electroválvula. Realización de conexiones hidráulicas de la electroválvula a la tubería de abastecimiento y distribución. Conexión eléctrica con el cable de alimentación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	186,13	1.116,78
4.3	URM030	Ud	<p>Programador electrónico para riego automático, para 6 estaciones, con 1 programa y 3 arranques diarios del programa, alimentación por batería de 9 V, con capacidad para poner en funcionamiento varias electroválvulas simultáneamente y colocación mural en interior. Incluso programación. Totalmente montado y conexionado. Incluye: Instalación en la superficie de la pared. Conexionado eléctrico con las electroválvulas. Conexionado eléctrico con el transformador. Programación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	196,30	196,30

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.4	URM040	m	<p>Línea eléctrica monofásica enterrada para alimentación de electroválvulas y automatismos de riego, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G1 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 40 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada y conexionada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de arena en el fondo de la excavación. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	10,000	7,80	78,00
4.5	DPMR		<p>Deposito MundoRiego PEAD 500L.</p> <p>Los depósitos son de color blanco crudo translúcido. Presentan una alta resistencia química, mecánica y a los impactos. Los depósitos dosificadores disponen, en su parte superior, de una boca de diámetro de 150 mm (con tapa de rosca y cierre hermético), y una superficie plana que permite el montaje de una pequeña bomba dosificadora.</p>	2,000	703,54	1.407,08
4.6	BDS		<p>Bomba dosificadora de pistón modelo PS1D054C, monofásica, cabezal en acero inoxidable, con retorno a muelle y cuerpo reductor en aluminio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cabezal impulsor de serie en acero inoxidable SS316. - Pistón en acero inoxidable SS316. - Junta del pistón es del tipo labio en FPM (Vitón) 	1,000	732,92	732,92
4.7	DPS10		Ventosa AV-010 Rosca macho R.M. 3" cinética plástico naranja ARI PN10.	3,000	32,00	96,00
4.8	MANO1		Manómetro 0-25 bar glicerina	1,000	14,00	14,00

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.9	IFW040	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	71,26	71,26
4.10	MLL045		Mini Sigma de Amiad® Water Systems, filtro de malla autolimpiante que realiza una limpieza eficiente con tan solo 1,5 bar de presión, gracias al diseño de su escáner y boquillas de succión. filtro ligero y modular, con diferentes opciones de instalación en vertical, horizontal y con diferentes configuraciones de entrada y salida en línea o en ángulo, lo que permite adaptarse a cualquier instalación y configurar baterías de filtración	1,000	2.238,40	2.238,40
Total presupuesto parcial nº 4 CABEZAL DE RIEGO :						6.179,40

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	IFW040b	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 3". Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	71,26	71,26
5.2	BB01		Electrobombas sumergibles de 6" para pozo, con cuerpo difusor y rodete semiaxial en fundición de acero inoxidable AISI 304 (AISI 316 bajo demanda) acoplable a motores sumergibles tipo NEMA hasta 8"	1,000	8.738,00	8.738,00
5.3	BBT01		VALVULA DE MARIPOSA 3" DE REGABER	2,000	73,00	146,00
5.4	BBD01		Contador volumetrico de agua GMW Plus de Gaer®, un contador de agua tipo "Woltmann" con transmisión magnética y cabezal de registro súper seco. Con el cuerpo fabricado de fundición dúctil como estándar y completamente pintado en epoxy para evitar la corrosión.caudal max 100 m3/h Diametro nominal 80	1,000	343,00	343,00
5.5	IFW006f	m	Tubería colocada superficialmente y fijada al paramento formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1/2" DN 15 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	90,000	17,64	1.587,60
Total presupuesto parcial nº 5 BROCAL DEL POZO :						10.885,86

Presupuesto instalacion de riego
Presupuesto de ejecución material

	<u>Importe (€)</u>
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	12.043,84
2 SUBUNIDADES DE RIEGO	45.868,70
3 RED DE TRANSPORTE	50.037,70
4 CABEZAL DE RIEGO	6.179,40
5 BROCAL DEL POZO	10.885,86
Total	<u>125.015,50</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO VEINTICINCO MIL QUINCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

LORIGUILLA
INGENIERO AGROALIMENTARIO

DANIEL MORA ALBELDO

Capítulo	Importe (€)
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	12.043,84
2 SUBUNIDADES DE RIEGO	45.868,70
3 RED DE TRANSPORTE	50.037,70
4 CABEZAL DE RIEGO	6.179,40
5 BROCAL DEL POZO	10.885,86
Presupuesto de ejecución material (PEM)	125.015,50
15% de gastos generales	18.752,33
6% de beneficio industrial	7.500,93
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	151.268,76
21% IVA	31.766,44
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	183.035,20

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

LORIGUILLA
INGENIEROAGROALIMENTARIO

DANIELMORAALBELDO