

Universidad Publica de Navarra

Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**ESCUELA TECNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

***NEKAZARITZAKO INGENIARIEN
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO***

**PROYECTO DE ADECUACIÓN Y AJARDINAMIENTO DE LAS PARCELAS 2.912, 2.913 Y
2.914 DEL POLÍGONO 7 DEL BARRIO DE BUZTINTXURI EN EL MUNICIPIO DE
PAMPLONA.**

Alejandro Arana Osacar

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN HORTOFRUTICULTURA Y JARDINERIA
*NEKAZARITZAKO INGENIARI TEKNIKO BARATZEZAINZA, FRUTAGINTZA ETA
LOREZAINZA BEREZITASUNA***

Septiembre, 2.010

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA

E.T.S.I.A.

Escuela Técnica superior de ingenieros Agrónomos

PROYECTO FIN DE CARRERA

Ingeniería Técnica Agrícola especialidad en Hortofruticultura y Jardinería

“Proyecto de adecuación y ajardinamiento de las parcelas 2.912, 2.913 y 2.914 del polígono 7 del barrio de Buztintxuri en el municipio de Pamplona”

Proyecto fin de carrera presentado por Alejandro Arana Osacar a objeto de optar al título de Ingeniería Técnica Agrícola en la especialidad de Hortofruticultura y Jardinería bajo la dirección de D. Joaquín González Latorre.

Firma del tutor del proyecto:

Firma del autor del proyecto:

D. Joaquín González Latorre

Alejandro Arana Osacar

MEMORIA

ÍNDICE

1. <u>ANTECEDENTES</u>	1
2. <u>LOCALIZACIÓN</u>	1
3. <u>OBJETIVOS</u>	2
4. <u>DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	3
5. <u>ESTUDIOS DEL MEDIO</u>	5
5.1. <u>Clima</u>	5
5.2. <u>Suelo</u>	8
5.3. <u>Agua de riego</u>	9
6. <u>ESTILO EN QUE SE DISEÑA EL JARDÍN</u>	10
7. <u>ZONIFICACIÓN DEL AJARDINAMIENTO</u>	11
8. <u>DESCRIPCIÓN DEL AJARDINAMIENTO</u>	12
8.1. <u>Zona 1</u>	12
8.2. <u>Zona 2</u>	15
8.3. <u>Zona 3</u>	18
8.4. <u>Zona 4</u>	20

9. <u>CALENDARIO DE TRABAJOS</u>.....	21
10. <u>TRABAJOS A REALIZAR</u>.....	23
11. <u>ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS</u>.....	34
12. <u>LABORES DE MANTENIMIENTO</u>.....	34
13. <u>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</u>.....	36
14. <u>ESTUDIO DE AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES</u>	36
<u>PRESUPUESTO</u>.....	36

1. ANTECEDENTES:

En los últimos años Pamplona ha vuelto a ver la rápida expansión de su periferia gracias al crecimiento urbanístico. Es por ello que han surgido nuevos barrios que necesitan de unos servicios acordes al siglo XXI. Entre ellos está el nuevo barrio de Buztintxuri.

Buztintxuri se encuentra situado al Noroeste del municipio Pamplonés, a unos 2'5 km. del centro de la ciudad. Se encuentra bien comunicado, rodeado de zonas urbanizadas más veteranas que, de momento, sustituyen ciertos servicios futuros que el barrio necesita.

Uno de los últimos servicios incorporados a éste es una escuela infantil, que junto con el colegio público, ofrece un servicio educativo de calidad para la creciente población infantil que habita en el barrio. Ambas edificaciones se encuentran en la misma parcela.

Es precisamente esta parcela la última del barrio que falta por terminar de urbanizar y, salvo la escuela y el colegio, es un descampado en barbecho.

2. LOCALIZACIÓN:

El barrio se encuentra al Noroeste de Pamplona. Limita con el municipio de Berriozar al norte, con el municipio de Artika al este y con el barrio de San Jorge al sur y la zona llamada de Santa Lucía al Oeste respectivamente, pertenecientes estos dos últimos al municipio de Pamplona.

(Ver plano **PLANO SITUACIÓN**)

La parcela en cuestión se encuentra situada en la zona más noroeste del barrio y está delimitada por las calles Martínez Ubago, Santos Otxandategi y Víctor Eusa.

Está rodeada en su totalidad por acera urbanizada y por calzada asfaltada. A su vez lindando con la parcela podemos encontrar edificios residenciales de mediana altura y un taller industrial. El resto es un talud continuo que soporta la calzada de la ronda norte. Calzada que soporta un tráfico intenso.



Imagen 1. Situación de la parcela a ajardinar.

(Fuente: Sitna)

Sus coordenadas utm son:

- (42° 49' 46,00'' N) (1° 40' 4,06'' W)
- (42° 49' 55,08'' N) (1° 40' 1,10'' W)
- (42° 49' 49,80'' N) (1° 40' 1,13'' W)

Estas coordenadas vienen definidas por los tres puntos de la parcela que conforman vértices cerrados.

3. OBJETIVOS:

- Dotar a la parcela de una gran extensión ajardinada pensada por y para un público infantil, para que puedan explayarse sin reservas.
- Ofrecer al personal de ambos centros un espacio didáctico más en caso de que lo consideren oportuno.
- Dotar al barrio de un espacio ajardinado más y finalizar su total urbanización para conseguir una zona residencial de alta calidad.
- Disminuir la contaminación ambiental y acústica producida por la proximidad de la ronda Norte.
- En concreto se pretende que el ajardinamiento disponga de grandes extensiones verdes, arbolado escaso, un parque infantil y un pequeño anfiteatro para posibles reuniones o espectáculos.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL:

La parcela tiene una superficie total de 35.150 m². De los cuales 9.218 m² están ocupados por el colegio Público Buztintxuri y 2.706 m² por la escuela infantil de Buztintxuri. Por tanto el futuro ajardinamiento ocupará una superficie total de 23.226 m². (Ver **plano 1: Situación actual**).

4.1. Relieve:

Se trata de una parcela prácticamente llana, pero existiendo cierto desnivel en la zona nor-este lindando con el colegio público. Ello es debido a las obras realizadas en la parcela al proyectarse el edificio y quedar éste unos dos metros por debajo del nivel de la acera y la calzada.

Las pendientes en esta zona oscilan entre el 4% y el 6,5%.

(Ver plano PLANO RELIEVE)

4.2. Estado general:

El estado general de la zona de la parcela sin urbanizar (esto es la zona que no incluye ni el colegio ni la escuela infantil), se encuentra en total abandono. Es una zona en barbecho en la que proliferan plantas de la familia de las brassicacea principalmente.

4.3. Edificaciones

La parcela contiene dos edificaciones: en la zona este se encuentra el colegio público Buztintxuri, cuyas instalaciones ocupan una superficie total de 9.218 m². En la zona oeste se encuentra la recientemente levantada escuela infantil de Buztintxuri, cuyas instalaciones ocupan una superficie total de 2.706 m².

Ambas instalaciones son geométricas, de trazos simples cuadrangulares. En el caso del colegio se trata de un edificio de hormigón armado como material principal; en el caso de la escuela infantil posee un revestimiento exterior de loseta negra, al estilo del Palacio de congresos y auditorio de Navarra, más conocido como “Baluarte”.

4.4. Usos

Actualmente la zona a ajardinar no posee ningún uso concreto. En todo caso suele ser usado por los vecinos de la zona (tanto de Buztintxuri como del vecino Berriozar) para pasear a los perros y que estos hagan sus necesidades. A propósito de ser una zona sin urbanizar muchos dueños no recogen las deposiciones de sus mascotas, con lo que se crea una zona insalubre y más teniendo en cuenta los edificios que alberga la parcela.

El perímetro de la parcela posee plazas de aparcamiento que están vacías salvo en la zona sur, ya que no poseen ninguna vivienda en su inmediata cercanía.

4.5. Vegetación

Al ser el interior de la parcela una zona sin urbanizar, el terreno ha sido colonizado por las típicas especies que predominan en barbecho tales como *Sinapsis arvensis*, mas conocida en nombre común como “Ciape”.

También se encuentra en menor proporción y en las zonas hundidas de la parcela poblaciones de *Plantago lanceolata*, más conocido como llantén menor.

Por último podemos encontrar individuos aislados de otras especies tales como *Taraxacum officinale* o “Diente de león”, *Viola arvensis* o “Pensamiento silvestre” y ciertamente otras especies de poca importancia ecológica.

4.6. Caminos

El descampado no cuenta con ningún camino que lo atraviese, tan solo existen los típicos senderos entre la vegetación dejados por los paseantes o los animales de compañía.

En todo caso la parcela como ya se ha mencionado, está rodeada en su totalidad de acera urbanizada de 5 metros de anchura. (Ver **anexo 3: Estudio de obra civil.**)

4.7. Mobiliario Urbano

No existe mobiliario urbano en el interior de la parcela a ajardinar. Tan solo en el perímetro exterior de la parcela, el cual es muy dispar y en algún caso inexistente como se describe a continuación.

4.7.1. Bancos

Precisamente lo que más acusa la parcela es la falta de este tipo de mobiliario, tanto en su interior como en su perímetro urbanizado. No existen bancos.

4.7.2. Luminarias

Las luminarias existentes en el perímetro son las adecuadas para iluminar una calle asfaltada. Es decir, son de unos 6 metros de alto y conforman un ángulo hacia la carretera para iluminar esta. Si bien cumplen con su función no son precisamente lo más estéticamente recomendable para dotar de iluminación a un ajardinamiento.

4.7.3 Papeleras

El perímetro adolece de una falta de papeleras con lo que la suciedad se acumula debido al in-civismo de la población suponiendo además que la estética del descampado no provoca actitudes favorecedoras del orden y la limpieza.

4.7.4. Fuentes

No existe ninguna fuente o dispensador de agua potable dentro de la parcela, obviando claro está el interior de los edificios existentes.

4.8. Riego:

La parcela carece de riego ya que se encuentra sin urbanizar.

5. ESTUDIOS DEL MEDIO

Teniendo en cuenta la importancia que el medio tiene sobre los diferentes elementos del ajardinamiento, se han realizado los siguientes estudios:

5.1. Clima:

El clima de Pamplona (y por tanto el de la parcela) es un clima de transición entre el Mediterráneo clásico y el Atlántico. Por tanto podemos encontrar valores dispares que varían de un año a otro.

Aunque por lo general no se dan temperaturas extremas, los veranos pueden calificarse como cálidos y relativamente secos y los inviernos como fríos y relativamente húmedos. No obstante, estos últimos años se está produciendo una tendencia constante hacia la disminución de las precipitaciones. (Ver **anexo 1: Estudio Climático.**)

La estación climática dispuesta en el aeropuerto de Pamplona – Noain recogió unos valores medios en el periodo 1975 – 2000 de:

Cuadro. 1. Tabla de las temperaturas medias de la Cuenca en el período 1.975-2.000

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Tª med	5.0	6.5	8.6	10.2	14.0	17.5	20.7	20.9	18.0	13.6	8.6	6.0	12.5
Tª max	8.9	11.1	14.0	15.5	19.8	23.9	27.6	27.8	24.4	18.7	12.8	9.7	17.8
Tª min	1.2	1.9	3.3	4.9	8.2	11.2	13.7	14.0	11.7	8.4	4.3	2.4	7.1
Plv. (mm)	63	52	52	77	74	47	40	43	43	74	80	75	721

5.1.1. Pluviometría:

Pamplona recibe al año una media de 721 mm. por metro cuadrado. Es un cúmulo de precipitaciones que hacen que se acerque mas hacia un clima mediterráneo que hacia un clima atlántico; no obstante los veranos no son tan calurosos, ni las precipitaciones tan escasas como para terminar de considerar a Pamplona como zona mediterránea.

Así lo demuestra además la vegetación cercana del monte Ezkaba (a 2 Km.) compuesta de una variedad de quejigos y encinas pero también robles e incluso algún haya en la cara Norte cerca de la cumbre. (800 msm.)

El mes mas húmedo es Noviembre, aunque realmente el período de mayor cantidad de precipitaciones se da en el trimestre Octubre-Diciembre.

El riesgo de nevadas es medio-bajo, ya que se dan 12,1 días de nieve al año, siendo precipitaciones poco abundantes.

5.1.2. Temperatura:

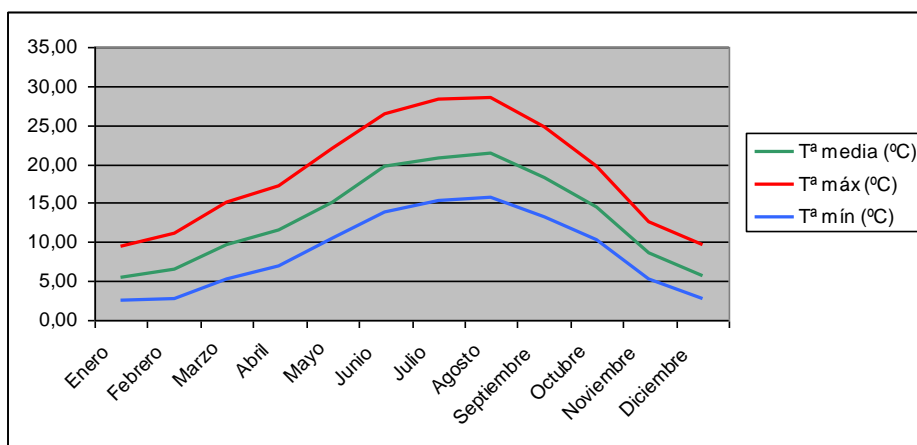
La temperatura media anual de Pamplona es de 12,5 grados centígrados. Los cambios de una estación a otra suelen ser algo bruscos, al estilo mediterráneo.

La diferencia entre temperaturas medias más frías y más cálidas son de 15,9 grados centígrados. La más fría se da en el bimestre Diciembre - Enero, mientras que la más cálida se da en el bimestre Julio – Agosto.

Por tanto obtenemos una variación media por mes de 1,325 grados siendo la realidad que en el trimestre Abril-Junio se incrementa el doble e incluso el triple de rápido que la media asignada para cada mes, para volver a descender bastante rápido en el trimestre Septiembre – Noviembre.

Se produce así una campana de gauss si tomamos como datos base las temperaturas medias de cada mes. Campana que se puede clasificar en un intervalo medio de clasificación. No es un incremento suave pero tampoco se podría considerar brusco como en un clima continental. Está en un punto medio como corresponde a la posición geográfica de Pamplona. (**Ver Cuadro 2.**)

Cuadro 2. Gráfica de la T^a media anual de Pamplona.



El cielo de Pamplona presenta abundante nubosidad, de manera que al año se pueden contar 260 días de nubosidad debido a la influencia de la llamada célula de Ferrell, que se refiere a la oscilación atmosférica constante de las presiones en las latitudes medias, lo que provoca el origen y desplazamiento de borrascas en el Atlántico de Oeste a Este afectando a Pamplona entre muchas otras zonas Europeas.

Además entre Noviembre y Abril hay una media de 39 días de helada, concentrándose estas entre Diciembre, Enero y Febrero.

Las heladas en este período son frecuentes llegando en la mayoría de los casos a -2° C aunque no es raro que se alcancen los -4° C y ya mas raramente en una cierta fase cíclica de unos 10 años pueden alcanzarse -10° ó -12° C ; fase que suele ir asociada a la entrada de masas de aire muy frío procedentes de altas latitudes.

El período libre de heladas comprende 282 días. Desde el 30 de Marzo hasta el 7 de Noviembre.

5.1.3. Vientos Dominantes:

Es predominante el viento Norte llamado en Navarra “Cierzo”. Pamplona está situada en una zona llamada “de corredor”. Encajonada en la parte alta de la zona geográfica conocida como valle del Ebro, recibe usualmente los vientos originados por las bajas presiones de las borrascas que, provenientes de la meseta central y atrapados por la cordillera pirenaica, tienden a discurrir por dicho valle. (**Ver imagen 2**).

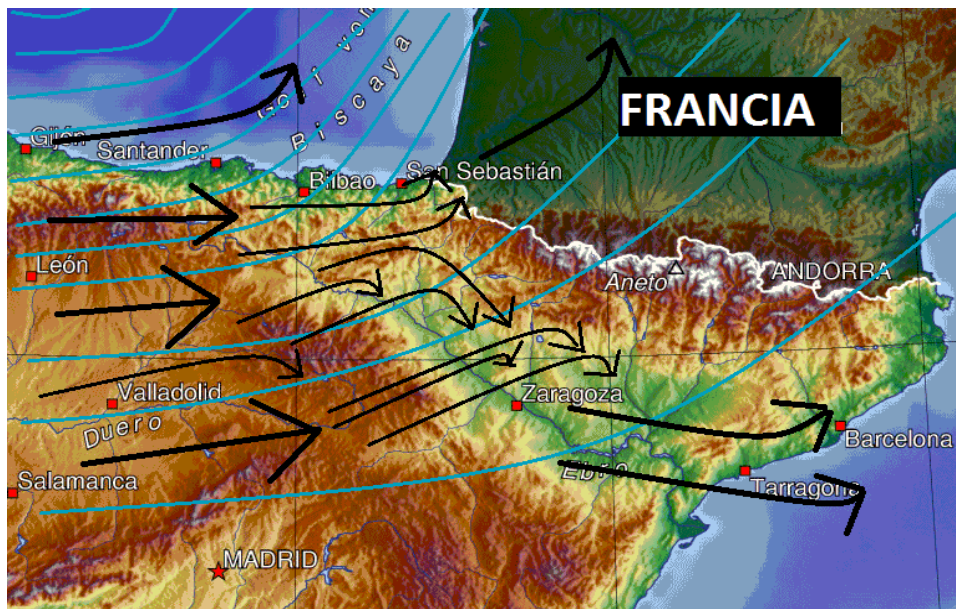


Imagen 2. Dirección habitual de los vientos dominantes.

El hecho que se produce es una concentración de los vientos por dicho corredor, lo que origina un viento constante y de intensidad variable en función de la intensidad de la borrasca que lo origine.

Así pues las rachas son débiles y moderadas aunque constantes existiendo en ocasiones casos de rachas mas fuertes, en especial en Otoño – Invierno.

En primavera y verano las borrascas se desplazan a latitudes más altas con lo que la intensidad de los vientos es menor.

5.1.4. Características específicas de la parcela:

Se encuentra bien resguardada respecto de posibles factores climáticos adversos, sobre todo viento. Toda su zona Norte y Oeste se encuentra rodeada a 30 m. de distancia de un talud de 10 a 3 m. de altura que sostiene la carretera de la ronda norte.

En la zona Este y paralelo a la calle “Víctor Eusa” se asienta un edificio industrial de unos 12 metros de altura.

Finalmente en la zona Sur dispuestos transversalmente a la calle “Santos Otxandategi” existen cinco edificios de cinco plantas de altura.

5.2. Suelo:

5.2.1. Características geológicas del área de estudio:

La zona de estudio se sitúa en la denominada Cuenca de Pamplona limitada al oeste por la falla de Estella. Al este, aparece limitada por las estructuras pirenaicas del entorno del Macizo de

Oroz-Betelu. Al sur, está limitada por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa de la Cuenca del Ebro y, al Norte, por estructuras de dirección E-O originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

Geológicamente y a grandes rasgos, la zona estudiada se encuentra situada en el sector occidental del Pirineo Central.

Según el mapa geológico de Navarra, en la zona de estudio, afloran depósitos cuaternarios coluviales tipo glacis (nivel 47), constituidos por cantos y gravas de calizas areniscas o cuarcitas, envueltos en una matriz arenosa con limos y arcillas. La profundidad de esta unidad varía entre 1 y 3 metros.

Por debajo de estos materiales, aparece el sustrato rocoso formado por las Margas de Pamplona (nivel 22). Se trata de series monótonas de margas grises nodulosas con niveles de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente fenómenos de “slumping” y “ripples” en los niveles calcareníticos. La profundidad de estas unidades varía de 300 a 500 metros.

5.2.2. Características edafológicas del área de estudio:

El primer horizonte está formado fundamentalmente por una capa de arcilla compactada de color grisáceo con tonos anaranjados, con numerosos cantos gravosos tanto en superficie como embebidos en el perfil.

Los cantos son redondeados y sobrerredondeados, algunos esquirlados con tamaños máximos observados de 25 cm, predominando tamaños medios entre 2 y 6 cm. de composición arenisca y caliza. De forma dispersa contiene restos de raíces.

Presenta en general una ligera compactación en superficie que aumenta enormemente en cuanto se avanzan unos cm. en profundidad. Existe humedad moderada.

Se observa en toda la parcela que este primer horizonte varía en profundidad entre 10 cm. y 50 cm. y seguramente se corresponda con una mezcla de tierra removida de la propia parcela y escombros de las obras que se han acometido. Se realiza un análisis del mismo para determinar sus características físico – químicas. (Ver **anexo 2: Estudio de suelo**).

5.3. Agua de riego:

El agua de riego será tomada de la red de abastecimiento municipal por lo que no tendrá ninguna limitación. A la vista de los datos disponibles podemos afirmar que las cantidades de sales disueltas son adecuadas y se encuentran dentro de los límites permitidos por la legislación vigente. (Ver **cuadro 5**). (Ver **anexo 4: Estudio de riego**.)

Cuadro 5. Datos del agua de riego.

Análisis del agua de Arteta tratada en Egillor		
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES
Cloro	0,30-0,90	Mg Cl ₂ /l.
Conductividad	350-450	µS/cm.
Turbidez	0,20-0,40	U.N.F.
Índice de Permanganato	0,4-1,0	mg O ₂ /l.
pH	7,35-7,60	Unidades
Dureza	19,0-23,0	°F
Amonio	<0,02	mg NH ₄ /l.
Sodio	2,0-7,0	mg Na/l.
Potasio	<0,05	mg K/l.
Calcio	70-80	mg Ca/l.
Magnesio	4,0-8,0	mg Mg/l.
Nitrito	<0,01	mg NO ₂ /l.
Nitrato	3,0-10,0	mg NO ₃ /l.
Sulfato	5,0-10,0	mg SO ₄ /l.
Cloruro	4,0-10,0	mg Cl/l.
Coliformes totales	0	U.F.C./100 ml.
Coliformes fecales	0	U.F.C./100 ml.
Estreptococos fecales	0	U.F.C./100 ml.
Clostridios Sulfito-Reductores	0	U.F.C./20 ml.
Bacterias a 37° C	0	U.F.C./ ml.
Bacterias a 22° C	0	U.F.C./ ml.

(Fuente: Mancomunidad de la comarca de Pamplona)

6. ESTILO EN QUE SE DISEÑA EL JARDÍN:

El entorno es totalmente urbano, siendo la parcela en cuestión como ya se ha venido diciendo, la única que falta de urbanizar del nuevo barrio.

Al encontrarse en zona residencial y especialmente por existir ya en la parcela dos edificios que corresponden a centros educativos infantiles, el futuro jardín irá por tanto destinado a un más que previsible público infantil.

Será por tanto un ajardinamiento de estilo amplio, sobrio, muy funcional. El elemento principal será la pradera de césped, que tendrá un carácter amplio y extenso, sin elementos que puedan dificultar el uso que se le pretende dar. En definitiva se quiere disponer de una “pradera para pisar”.

Este estilo es acorde además con otros ajardinamientos de las cercanías como por ejemplo los de la reciente urbanización “Nueva Artika” situados a unos 500 metros de distancia.

No obstante, otros elementos de tipo vegetal más secundarios estarán presentes. Desde la escuela infantil y hasta el vértice Norte de la parcela se dispondrán en fila una serie de árboles de tipo columnar, que sean frondosos, que harán las veces de pantalla acústica de cara a salvaguardar una mejor calidad en la audición en los edificios. (Ver **Plano 3. Zonificación.**)

En zonas que se espera sean de tránsito habitual de peatones y esa acción continuada pueda suponer una destrucción de la cobertura de la pradera, se dispondrán arbustos que dificulten el paso de los paseantes. (Ver **Plano 5. Zona del anfiteatro.**)

Aprovechando el talud de la zona Este, se construirá una zona de rocalla con macizos florales de especies pirenaicas. (Ver **Plano 3. Zonificación**)

Por último y de cara a dotar al jardín de alguna estructura que pueda suponer un uso orientado hacia los residentes de la zona y los escolares, se dispondrá un parque infantil y un anfiteatro hexagonal de material cementante. Así mismo existirán tres caminos que atravesarán el jardín y que enlazarán con el anfiteatro. (Ver **Plano 2. Obra Civil.**)

En conclusión, el estilo del proyecto de ajardinamiento se podría definir como un estilo de jardín pseudo-inglés, con amplias praderas pero con cierto orden al estilo tradicional francés, para evitar una degradación prematura de ciertas zonas como consecuencia del uso continuado de estas.

7. ZONIFICACIÓN DEL AJARDINAMIENTO:

El objetivo del proyecto es precisamente trazar un espacio continuo, de sensación de amplitud. No obstante y con objeto de facilitar el trabajo a realizar se zonificará la parcela de forma lógica siguiendo los elementos secundarios más característicos

7.1. Zona de la pantalla vegetal:

Estará comprendida entre la escuela pública y el vértice norte de la parcela, siguiendo el contorno o perímetro de esta. Será una hilera de especies columnares frondosas cuyo objetivo será amortiguar el ruido proveniente de la carretera. (Ver **Plano 4. Pantalla Vegetal**).

7.2. Zona del Anfiteatro:

Comprende la estructura de construcción más complicada que se va a llevar a cabo. Estará situada en la Zona Norte de la parcela y limitará al oeste con la zona de pantalla vegetal, al sur con la zona de juegos y al este con la zona de rocalla. El objetivo es dotar a la parcela de un espacio didáctico diferente a los edificios ya presentes, así como un uso comunitario vecinal o incluso de posibles actividades futuras de asociaciones de la zona. (Ver **Plano 5. Zona del anfiteatro.**)

7.3. Zona de juegos:

Estará delimitada en la zona sur de la parcela, comprendida entre los dos edificios educativos y entre los dos caminos que enlazarán el anfiteatro con la zona residencial del barrio. Existirá un parque infantil acorde a la normativa vigente de seguridad y salud, así como una fuente de agua potable que satisfaga las necesidades de los usuarios. (Ver **Plano 6. Zona Infantil**)

7.4. Zona de Rocalla:

Su situación estará comprendida en la zona noreste de la parcela, entre el perímetro parcelario, la zona del anfiteatro y el perímetro escolar. Se levanta una zona de rocalla para dotar al jardín de un cambio visual. (Ver **Plano 7. Zona Rocalla.**)

8. DESCRIPCIÓN DEL AJARDINAMIENTO:

Para la descripción detallada del futuro ajardinamiento se emplearán las zonas antes descritas.

8.1. ZONA 1. Ó DE LA PANTALLA VEGETAL:

8.1.1. Localización:

Esta zona comprende desde el vértice Norte de la parcela hasta la zona de la escuela infantil siguiendo el contorno de la parcela. Ocupa 3.190 m² de superficie.

(Ver **Plano 3. Zonificación.**)

8.1.2. Movimientos de tierra:

Esta zona contempla pocos movimientos de tierra. Es una zona prácticamente llana que sigue el contorno de la parcela. En todo caso se realizarán movimientos relacionados con la sustracción de volumen para la plantación de los árboles que harán de cobertura. Además se tendrá en cuenta que es necesario realizar los típicos trabajos de pre-siembra, acondicionamiento del terreno e instalación de riego.

8.1.3. Pavimentos y caminos:

Como se ha comentado anteriormente la parcela está rodeada de acera urbanizada de 5 metros de ancho, construida en la fase de urbanización de la zona.

Dicha acera está interconectada con las parcelas adyacentes mediante 8 pasos de peatones, 6 en la zona sur de cara a la zona residencial del barrio, y 2 en el vértice norte que conectan con un paso subterráneo que da a la localidad de Berriozar.

El pavimento de la acera perimetral de esta zona son adoquines prefabricados de terrazo de micrograno que tienen unas medidas de 30,5 x 30,5 cm.

Dentro de la parcela a ajardinar no existe ningún camino urbanizado; existe una ruta central algo difuminada por la que los residentes de la zona cruzan la parcela, es una ruta ancha, de unos diez metros que va estrechándose hasta llegar al vértice Norte o punto de acceso a Berriozar.

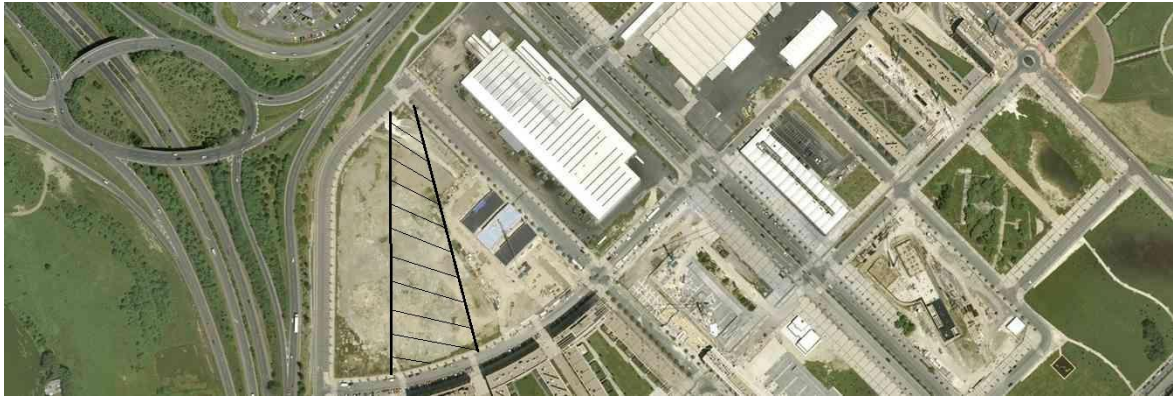


Imagen 3. Zona usada como paso habitual de transeúntes. (Fuente: Sitna)

En esta zona en concreto se realizará parte del camino número 1 que conectará el vértice norte con el anfiteatro. El camino tendrá 3 metros de ancho y 19,8 metros de largo. Enlazará en una prolongación consigo mismo pero situándose ya en la zona del anfiteatro.

Su composición será de adoquín cerámico de 20cm. x 10cm. x 5cm. (largo/ancho/alto) con ligera pendiente de 1,5% hacia uno de sus lados y poseyendo en ese lado mas bajo un sumidero longitudinal de fundición. Quedará a la misma altura que la zona verde por la que discurre.

(Ver **plano 4. Pantalla Vegetal**).

8.1.4. Vegetación:

Respecto a la vegetación, esta zona poseerá árboles de gran porte de tipo columnar, de crecimiento rápido y frondoso cuyo objetivo será amortiguar el ruido producido por la circulación automovilística.

La especie elegida es el Chopo lombardo (*Populus nigra italica*) de la familia de las silíceas, muy común en Pamplona en zonas donde se requiere precisamente obtener una cobertura acústica vegetal.

Es también conocido como álamo negro, y es una especie de crecimiento rápido característica del valle del Po (Italia), de donde recibe el nombre. Árbol columnar, de ramas fastigiadas desde la misma base. La corteza es marrón, oscura y muy fisurada. Las hojas son acorazonadas y acuminadas, de color verde claro.

Las flores son amentos (espigas) péndulas de color ligeramente rojo y los árboles femeninos dan frutos plumulosos causantes de muchas alergias. Requiere suelos bajos y húmedos y se da en Europa y Asia.

La zona como base y parte principal tendrá una pradera de césped. Todas las zonas de la parcela fuera de los caminos, el anfiteatro y el parque infantil tendrán césped. Este será una mezcla de diferentes especies de césped. Tiene aspecto silvestre como prados floridos, es resistente al pisoteo y se adapta a todo tipo de climas.

Mezcla:

- Ray Grass inglés al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa pratensis al 15%

(Ver anejo 6: Especies Vegetales).

8.1.5. Riego:

El riego se realizará mediante la instalación de un sistema de aspersores al 3 bolillo en toda la zona. Con el se abastecerán las necesidades de agua de las plantas en los meses de mas estiaje. Esta instalación está calculada en función de las necesidades de las cespitosas aunque es de esperar que el riego necesario para estas satisfaga también las necesidades de las especies leñosas.

El objetivo final del riego es mantener el suelo en saturaciones en torno a capacidad de campo para conseguir el mínimo estrés posible de los vegetales con el mínimo gasto de agua posible.

(Ver anejo 4: Estudio de Riego)

8.1.6. Mobiliario urbano:

No existe en este momento ningún tipo de mobiliario urbano en la zona salvo luminarias en la acera urbanizada dispuestas cada 8 m. de unos 6 m. de altura y orientadas hacia la carretera para iluminar esta.

En esta zona del ajardinamiento no se realizará ninguna acción destinada a dotarla de mobiliario urbano, salvo en el pequeño tramo del camino nº 1 donde se dispondrán:

- Farolas: Estarán dispuestas cada 15 metros en el lado contrario a la canaleta de desagüe de agua de lluvia.
- Papeleras: En este caso con disponer una papeleras cada 45 metros, es decir, cada 3 farolas será suficiente. Se aprovecha además así la sustentación de las mismas.
- Bancos: Como en el caso de las papeleras, se deberán disponer cada 45 metros en el mismo lugar en el que se encuentre una papeleras y por añadidura una farola.

Por tanto en el tramo de 19,8 metros de largo se levantará solamente una farola en el lado contrario a la canaleta de evacuación de agua de lluvia.

8.2. ZONA 2. Ó DEL ANFITEATRO:

8.2.1. Localización:

Esta zona comprende desde el vértice norte de la parcela hasta el tercer paso de peatones y abarca todo el contorno del patio del colegio público por un lado, y el contorno de uno de los caminos por otro. Limita a su vez con el contorno de la zona de pantalla vegetal. Como característica especial aparte de la estructura a construir es la pendiente existente que exige un movimiento especial de tierras. Ocupa una superficie de 10.138 m².

(Ver. **Plano 3. Zonificación**)

8.2.2. Movimientos de tierra:

Esta zona es principalmente la que va a sufrir movimiento de tierras ya que debido a la construcción del anfiteatro se removerá un volumen de tierra equivalente a 974,751 m³. Con parte de esa extracción se asegurará el asentamiento del talud donde irá dispuesta la rocalla.

El objetivo final es conseguir la suavización de las cotas más inferiores del ajardinamiento con la de la acera; no se busca una llanura perfecta, pero sí dejar enrasada toda la parcela con una pendiente homogénea, sin grandes saltos, taludes ni cortados bruscos.

Por último, será necesario realizar los típicos trabajos de pre-siembra y acondicionamiento del terreno.

8.2.3. Pavimentos y Caminos:

En esta zona del anfiteatro se realizará la segunda parte del camino número 1 (que enlazará con su respectiva parte homóloga de la zona de la pantalla vegetal), y que morirá en el perímetro exterior del anfiteatro.

Este camino tendrá 3 metros de ancho y 27,4 metros de largo. Su composición será de adoquín cerámico de 20cm. x 10cm. x 5cm. (largo/ancho/alto) con ligera pendiente del 1,5% hacia uno de sus lados y poseyendo en ese lado mas bajo un sumidero longitudinal de fundición. Quedará a la misma altura que la zona verde por la que discurre.

Además se deberán realizar los caminos 2 y 3 que partirán desde el perímetro exterior del anfiteatro hexagonal, justo desde el vértice situado más hacia el sur-este y que morirán en el enlace con la acera perimetral de la parcela, a la altura de los pasos de peatones 2 y 3 respectivamente.

Su composición y estructuración será idéntica a la del párrafo anterior.

No obstante, la ejecución de estos caminos en esta zona se realizará únicamente hasta sus continuaciones correspondientes, ya que se encontrarán en la tercera y última zona: zona 3. ó del parque infantil.

Por último la estructura que conformará propiamente el anfiteatro, estará rodeada en su perímetro y en superficie por una pavimentación de 3 metros de ancho del mismo material que los caminos.

(Ver anejo3: Estudio de Obra Civil.)

8.2.4. Vegetación:

La zona como base y parte principal tendrá una pradera de césped. Todas las zonas de la parcela fuera de los caminos, el anfiteatro y el parque infantil tendrán césped. Este será una mezcla de diferentes especies de césped. Tiene aspecto silvestre como prados floridos, es resistente al pisoteo y se adapta a todo tipo de climas.

Mezcla:

- Ray Grass inglés al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa pratensis al 15%

Al lado del anfiteatro, cerca del punto de unión de los caminos 2 y 3 con el perímetro exterior de la estructura escalonada, se plantarán unos ejemplares de *Cotoneaster franchetti*, también llamado comúnmente Cotoneaster simplemente, con el objeto de impedir el paso de viandantes por encima del césped, lo que provocaría una degradación prematura del mismo.

Es una especie arbustiva de buen porte, que puede alcanzar los 2,5 ó 3 metros de altura como máximo. Procedente de China, soporta bien las heladas y los períodos cortos de sequía.

Florece a finales de Mayo dando lugar a inflorescencias en forma de racimo de 5 pétalos cada flor y de un color blanco. Fructifica en Otoño siendo los frutos de un color rojo intenso y permaneciendo en el arbusto durante todo el invierno.

(Ver anejo 6: Especies Vegetales.)

8.2.5. Riego:

En toda la zona se emplea un riego por aspersión por medio de aspersores emergentes de 18m. de radio y 3,6m³ por hora. Así se realiza un riego homogéneo tipo pluviométrico y se abastecen las necesidades de herbáceas y leñosas.

El Cotoneaster no plantea un riego especial, únicamente se cuidará que en verano reciba suficiente agua pues es mejor no someter a la planta a estrés hídrico aunque pueda aguantarlo con cierta suficiencia. Como el césped también necesita riego abundante durante esta época, se espera que para el Cotoneaster sea también suficiente y no necesite aportes suplementarios.

(ver anejo 4: Riego).

8.2.6. Mobiliario Urbano:

Respecto al mobiliario urbano realizaremos un desglose con el fin de aclarar mejor su distribución:

- Farolas: Estarán dispuestas cada 15 metros en el lado contrario a la canaleta de desagüe de agua de lluvia.
- Papeleras: En este caso con disponer una papelera cada 45 metros, es decir, cada 3 farolas será suficiente. Se aprovecha además así la sustentación de las mismas.
- Bancos: Como en el caso de las papeleras, se deberán disponer cada 45 metros en el mismo lugar en el que se encuentre una papelera y por añadidura una farola.

Por tanto en la zona del anfiteatro se dispondrán:

- Camino 1: dispondrá de 2 farolas, existiendo en la más cercana al anfiteatro una papelera sujeta al cuerpo de esta y un banco a su lado.
- Camino 2: dispondrá de 4 farolas, existiendo en la tercera (contando como inicio la zona mas cercana al anfiteatro), una papelera sujeta al cuerpo de la farola y un banco.
- Camino 3: dispondrá de 4 farolas, existiendo en la tercera (contando como inicio la zona mas cercana al anfiteatro), una papelera sujeta al cuerpo de la farola y un banco.

Además habrá que considerar que el perímetro en torno al anfiteatro también deberá estar iluminado por seguridad.

En éste se dispondrá una farola por cada vértice, es decir, en total 6. Así mismo se dispondrá una papelera sujeta al cuerpo de la farola mas alejada de los caminos 1,2 y 3. Se opta por no dotar al perímetro del anfiteatro de bancos ya que la propia estructura tiene como función servir de asiento.

(Ver anejo 5: Mobiliario Urbano.)

8.3 ZONA 3. Ó DEL PARQUE INFANTIL:

8.3.1. Localización:

Esta zona se encuentra delimitada al este por el contorno del camino número 3, al sur por el perímetro parcelario, al Oeste por el perímetro parcelario y el contorno del edificio de la escuela infantil, y por último al norte limita con la zona del anfiteatro. Abarca un área de 8.898 m².

(Ver. **Plano 3. Zonificación**)

8.3.2. Movimientos de tierra:

Esta zona no es especialmente irregular por lo que no será necesario realizar un gran movimiento de tierras como en el caso anterior. No obstante será necesario realizar los típicos trabajos de pre-siembra y acondicionamiento del terreno.

8.3.3. Pavimentos y caminos:

En esta zona se urbanizará el tramo correspondiente a los caminos 2 y 3, que nacerán de sus correspondientes tramos homólogos realizados en la zona del anfiteatro, y morirán en el perímetro de la parcela justo a la altura de los pasos de peatones 2 y 3.

El camino 2 en esta zona tendrá una longitud de 107,74 metros, mientras que el camino 3 tendrá 99 metros. En ambos la anchura será de 3 metros.

Sus composiciones serán de adoquín cerámico de 20cm. x 10cm. con ligera pendiente de 1,5% hacia uno de sus lados y poseyendo en ese lado mas bajo un sumidero longitudinal de fundición. Tendrán un diseño de tipo mosaico. Quedarán a la misma altura que la zona verde por la que discurren.

(Ver **anejo3: Estudio de Obra Civil.**)

8.3.4. Vegetación:

El elemento vegetal vendrá a ser como se ha venido repitiendo en las zonas anteriores, el césped. Será así para cumplir el primer objetivo del ajardinamiento que es servir como zona para que un mas que probable público infantil se explaye cuanto quiera.

No obstante y para no hacer que la continuidad y la amplitud que se quiere conseguir termine en monotonía, será en esta zona mas cercana a las viviendas donde se plantarán 3 unidades de *Malus floribunda*..

Concretamente descansarán en la zona mas cercana al vértice sur-oeste de la parcela, entre la escuela infantil y el perímetro exterior de la parcela.

Además se plantarán también 3 parras vírgenes en el muro este de la escuela infantil, cuyos colores verdes en primavera y verano, y las tonalidades rojas en otoño, resaltarán sobre el negro del muro

Por último junto al vallado que contornea al patio del colegio se plantarán 12 rosales híbridos de te de distintas variedades.

(Ver anejo 6 Especies Vegetales.)

8.3.5. Riego:

En toda la zona se emplea un riego por aspersión por medio de difusores emergentes de un alcance de 3-4,5 m. como máximo, regulados a 3,5-4 m. dependiendo de cada aspersor. Toda la superficie de césped estará cubierta por un riego uniformemente distribuido.

Para los manzanos no será necesario un riego especial. Con las precipitaciones anuales de la zona y el riego correspondiente a los aspersores para el césped se espera que sea mas que suficiente para mantenerlos en buenas condiciones hídricas.

(Ver anejo 4 Riego).

8.3.6. Mobiliario Urbano:

Respecto al mobiliario urbano realizaremos un desglose con el fin de aclarar mejor su distribución:

- **Farolas:** Estarán dispuestas cada 15 metros en el lado contrario a la canaleta de desagüe de agua de lluvia.
- **Papeleras:** En este caso con disponer una papelera cada 45 metros, es decir, cada 3 farolas será suficiente. Se aprovecha además así la sustentación de las mismas.
- **Bancos:** Como en el caso de las papeleras, se deberán disponer cada 45 metros en el mismo lugar en el que se encuentre una papelera y por añadidura una farola.

Por tanto en la zona del parque infantil se dispondrán:

- **Camino 2:** dispondrá de 7 farolas, existiendo en la tercera y en la sexta (contando como inicio la zona de empalme del camino 2 de una zona con la otra), una papelera sujeta al cuerpo de cada farola y un banco al lado de cada una, es decir, dos papeleras y dos bancos.

- Camino 3: dispondrá de 6 farolas, existiendo en la tercera y en la sexta (contando como inicio la zona de empalme del camino 3 de una zona con la otra), una papelería sujeta al cuerpo cada farola y un banco al lado de cada una, es decir, dos papelerías y dos bancos.

Además y como el propio nombre denomina a la zona, existirá un parque infantil situado entre los caminos 2 y 3 lindando con la zona sur del perímetro parcelario y a su vez con el camino 3.

Esta sub.-zona tendrá una superficie de 529m² y albergará dos columpios dobles, un módulo infantil y tres balancines de muelle. Deberá cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad y salud.

(Ver anejo 5. Mobiliario Urbano.)

8.4. ZONA 4 Ó DE ROCALLA

8.4.1. Localización

Esta zona se encuentra situada entre el perímetro este de la parcela, el perímetro del patio del colegio público, y el límite este de la zona 2. Abarca un área total de 1200m². (Ver **Plano 3: Zonificación**).

8.4.2. Movimiento de tierras.

La zona se encuentra dos metros por debajo del nivel general de la parcela y de la urbanización existente alrededor, ello posiblemente sea debido a las obras realizadas para levantar el colegio público.

Se espera que parte del volumen de tierras correspondiente al vaciado de la zona donde irá ubicado el anfiteatro sea usado para nivelar el desnivel existente en parte de esta zona.

No se espera una topografía resultante perfecta, pero si una suavización de los desniveles. Además el talud actualmente existente servirá, una vez realizado el relleno, de sustento de la rocalla.

8.4.3. Pavimentos y caminos.

En esta zona no existirán caminos.

8.4.4. Vegetación.

Se plantarán 4 especies de tipo rústico, provenientes del entorno pirenaico. En este caso no existirá la mezcla de cespitosas ya que no se podrá garantizar ni un buen sustrato, ni un riego adecuado con lo que no se consideran condiciones aptas. Las especies antes mencionadas serán:

208 cepellones de Aster alpinus, Genciana acaulis, Lilium bulbiferum y Erinus alpinus.

(Ver **Anejo 6. Especies vegetales.**)

8.4.5. Riego.

En este caso no queda otra opción que instalar un riego por goteo que suministre suficiente agua en las zonas de la rocalla donde vaya a existir vegetación. Se realizará con goteros de 4L/H que conformarán, gracias a la pesadez de la estructura del suelo, un bulbo de 1,10 m. de diámetro a 0,5 m. de profundidad.

(Ver **Anejo 4. Estudio de riego.**)

8.4.6. Mobiliario Urbano.

En esta zona no existirá mobiliario urbano.

9. CALENDARIO DE TRABAJOS:

En el siguiente apartado vamos a hablar de prioridad de trabajos en cada época y momento del año.

9.1. Trabajos a efectuar en cualquier época del año:

En este apartado se incluirán los trabajos de limpieza, movimiento de tierra, demoliciones, obras de albañilería, caminos, sistemas de riego e instalación de mobiliario y zona de juegos.

No obstante, al ser obras al aire libre siempre será preferible realizarlas durante el buen tiempo.

9.2. Trabajos a efectuar inmediatamente antes de comenzar las plantaciones:

En este punto se incluirán: preparación del terreno para la plantación, incluyendo enmiendas y aportes vegetales, y replanteo de los planos al terreno.

9.3. Trabajos a efectuar en invierno:

Plantación de árboles que se trasplanten en cepellón. En este caso se trasplantarán los cepellones de la hilera de chopos lombardos que conformarán la pantalla vegetal.

Así mismo se trasplantarán los cepellones de *Malus domestica* en la zona anexa a la escuela infantil.

9.4. Trabajos a efectuar en primavera:

Plantación de árboles y arbustos en contenedor, trepadoras, vivaces de flor, plantas de estación de esta época y siembra de céspedes.

En este caso concreto se trasplantarán los *Cotoneaster franchetti* en el vértice que conforman los caminos 2 y 3 entre sí, a la altura del anfiteatro. Además se sembrará en toda la parcela la mezcla de céspedes.

9.5. Trabajos a efectuar en Verano:

Si es imprescindible debido a la organización de los trabajos, y si la temperatura y la insolación no son excesivas, pueden plantarse arbustos, setos, trepadoras y vivaces, siempre que se consideren aptas para resistir el trasplante en esta época por ser jóvenes y venir en contenedor, sin raíces fuera, y con un buen aporte de riego tras su plantación.

En este caso no procede realizar ninguna plantación en esta época del año.

9.6. Trabajos a efectuar en Otoño:

Plantación de árboles y arbusto, trepadoras, vivaces de flor, plantas de estación de esta época, siempre que estén en contenedor y céspedes de semillas.

En este caso no procede realizar ninguna plantación en esta época del año. En todo caso y si por algún motivo no se hubiese podido trasplantar el *Cotoneaster franchetti* en primavera se deberá realizar en esta época.

Una vez finalizada la plantación, el cuidado o conservación del jardín quedará a cargo de la empresa adjudicataria de los trabajos de mantenimiento del jardín, en este caso de la concejalía de conservación urbana del ayuntamiento de Pamplona.

Se establece un período de garantía de un año durante el cual, la empresa proyectista del jardín se compromete a reponer todos aquellos individuos vegetales que fallen en su arraigo, excepto en el caso de que se hayan secado por causas imputables a la propiedad (falta de agua, vandalismo...etc.) o por elementos naturales atípicos.

Terminado este período se llevará a cabo la recepción definitiva del jardín por parte de la propiedad.

10. TRABAJOS A REALIZAR:

10.1. Limpieza general, despeje y desbroce:

El primer trabajo a realizar será el de acondicionar bien el terreno de la parcela donde se va a actuar para facilitar las futuras obras todo lo posible. Al ser un descampado y zona usual de tránsito existen algunos deshechos inorgánicos tales como bolsas, plásticos...que deberán ser tratados.

El despeje consistirá en eliminar todos los elementos naturales que pudieran entrañar algún riesgo o impedimento a la hora de iniciar otras acometidas del proyecto, tales como rocas, especies leñosas de gran porte que no estén incluidas en el ajardinamiento...etc.

Finalmente se procederá al desbroce de las especies herbáceas presentes que son en su totalidad malas hierbas al encontrarse el terreno abandonado. Como ya se ha mencionado, en su mayoría son individuos de *Sinapsis arvensis*.

10.2. Replanteo general:

Es la tarea que traslada la información del plano a la parcela, indicando los puntos donde se realizará la excavación de tierras, plantación de especies, colocación del riego...etc.

10.3. Movimientos de tierras:

Los movimientos de tierras a realizar en este proyecto serán los necesarios para construir el anfiteatro hexagonal, ya que se encontrará dos metros por debajo del nivel del suelo y para rellenar la hondonada y suavizar el talud existente en la zona nor-este de la parcela, sin comprometer la calidad del Colegio Público.

Así mismo se realizarán aportes de sustrato vegetal para el correcto arraigo del césped, de los cepellones de *Malus domestica*, *Populus nigra italica* y *Cotoneaster franchetti*.

Gracias al sondeo y calicata realizados en la parcela se puede saber los tipos de terreno que existen:

- Arcilla margosa de alteración: La excavación de este tipo de terreno, considerado como terreno flojo de 0,5 metros de profundidad, se va a realizar por medios mecánicos con una retrocargadora neumática de 75 CV.

- Marga meteorizada: La excavación de este tipo de terreno, considerado como terreno compacto de 3 metros de profundidad, se va a realizar por medios mecánicos con una excavadora hidráulica de 100 CV.
- Marga gris: No se excavará nada en este tipo de terreno.

(ver Anejo 3 **Obra Civil**.)

10.4. Red de aguas pluviales:

La evacuación de aguas pluviales se hará mediante un colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 KN/m^2 ; con un diámetro de 200 mm. y de unión por junta elástica. Estará colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, rellena lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena.

Se coloca con una pendiente descendente hacia el pozo de la red general, de 1,5%. De forma general se entiende que la mitad Norte de la parcela evacuará hacia el Norte, mientras que la parte Sur evacuará hacia el sureste. Ello es debido a que el relleno y suavización de la topografía de la parcela no compensa la pendiente inicial. La suaviza pero no la elimina.

10.5. Instalación de Riego:

Se realizará acometida a la red general que contornea toda la parcela y que también la atraviesa a media altura vista en planta. Se sectorizará tal y como está dispuesto en el plano de sectorización del riego, estableciendo un total de 16 sectores de riego por aspersión y un sector de riego por goteo para la zona de rocalla, acumulando un total de 157 aspersores y 51 goteros.

Las separaciones entre líneas y sectores deberán ajustarse el máximo posible al plano para evitar errores posteriores.

10.6. Estructura de hormigón:

Aquí queda englobada la estructura del anfiteatro y la que se coloca bajo los caminos.

El orden a realizar los trabajos de estructura de hormigón será:

10.6.1. Cimentación del anfiteatro:

Una vez excavadas las zanjas de cimentación que albergarán las zapatas corridas del muro del anfiteatro (estas zapatas tienen como objetivo transmitir los esfuerzos de la estructura hormigonada al suelo). se podrá comenzar a colocar el hormigón de limpieza con dosificación mínima de cemento 150 Kg./m^3 , consistencia blanda, y $T_{\text{máx}} 32 \text{ mm}$.

Después se colocará el armado de las mismas (barras de acero B500S, 40 Kg./m³ de hormigón) y el hormigón que conformará la estructura armada (HA-25 N/mm², T_{máx.} de 22 mm.)

El hormigón tanto de la base como el que conforma la estructura deberá ser resistente a humedad ambiental alta, elaborado en una planta central aparte y transportado en fresco hasta la parcela.

10.6.2. Encachado de grava con su respectiva solera de hormigón:

En todos los lugares donde vayan a existir pavimentaciones (tanto caminos, como plazas y salas de control), se colocará un encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor.

Sobre éste se verterá una capa de hormigón a modo de solera resistente con hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HNE – 15 N/mm², T_{máx.} 22 mm. y consistencia blanda, elaborado en una planta central.

Estas tareas de encachado de grava y solera de hormigón se pueden realizar simultáneamente con la cimentación del anfiteatro. Así mismo se puede optar por hacer el resto de encachados y soleras del parque mientras se realizan los trabajos del muro del anfiteatro.

10.6.3. Muros escalonados del anfiteatro:

Los muros que conforman el anfiteatro se realizarán una vez haya fraguado el hormigón de limpieza en la base, y se hayan instalado las zapatas corridas sobre las que se va a apoyar. Se compondrán de hormigón armado HA – 25 N/mm², consistencia plástica, T_{máx.} de 22 mm. para ambiente normal, elaborado en planta central.

Se armarán con acero B500S con una relación de 60 kg. de acero/m³ de hormigón. El encofrado necesario para que fragüe correctamente serán:

- 6 planchas de acero metálico de 20m. x 0,5m. para el primer escalón.
- 6 planchas de acero metálico de 19,5m. x 0,5m. para el segundo escalón.
- 6 planchas de acero metálico de 19m. x 0,5m. para el tercer escalón.
- 6 planchas de acero metálico de 18,5m. x 0,5m. para el cuarto escalón.
- 6 planchas de acero metálico de 18m. x 0,5m. para el quinto escalón.

Las planchas deberán colocarse con grúa. Por el lado externo del anfiteatro deberá ir colocada entre el terreno y el hormigón una membrana bicapa impermeabilizante que quede adherida al hormigón. El propio terreno ejercerá de encofrado.

Debido a que el fraguado no es instantáneo sino progresivo, será necesario establecer unos tiempos del levantamiento del anfiteatro para evitar sobre todo el mal acabado de los escalones al sustentarse unos sobre otros.

Es decir, primero se dispondrá la base de la estructura, se esperará 28 días a que el hormigón de base fragüe adecuadamente, se continuará con el primer escalón dejándolo fraguar otros 28 días y así sucesivamente hasta completar la estructura.

Veintiocho días es el tiempo mínimo de espera que se considera para obtener unos resultados óptimos con este material y así conseguir unos acabados satisfactorios.

10.6.4. Escalones de acceso al muro escalonado del anfiteatro:

Debido al desnivel existente entre los escalones de asiento del anfiteatro (0,5 m.), se proporcionará un acceso mas cómodo por cada uno de los lados del hexágono en forma de escalones de medidas 0,25m. de altura x 0,5m de anchura x 0.21m. de profundidad.

Dichas escaleras asentarán sobre una losa de hormigón armado HA-25 N/mm² , Tmax 22 mm. consistencia blanda, elaborado en central, de 0,15 m. de espesor. Con formación de peldaño, armadura a base de acero B500S (85 kg/m³) y encofrado de madera.

(Ver anejo 3. Obra Civil.)

10.7. Pavimentación:

El pavimento a realizar será homogéneo para los 3 caminos que cruzarán el ajardinamiento y para el perímetro exterior del anfiteatro. Éste estará compuesto de adoquín cerámico de medidas 20 cm. x 10 cm. x 5 cm. Serán de color rojo teja.

Los adoquines cerámicos han sido elegidos debido a que tienen una vida media de unos 30 años, ya que al estar constituidos de materiales áridos poseen unas características físicas óptimas tales como:

- Resistencia a las heladas en invierno.
- No se deforman con las altas temperaturas y la radiación solar directa en verano.
- Poseen una elevada resistencia a la tracción y a la compresión
- Poseen una elevada dureza frente al rayado y al desgaste.
- Soportan muy bien la contaminación.
- El color del árido es propio lo que le hacer perdurar tanto como el material.

Por todo ello se han seleccionado para el pavimentado frente a otras opciones como las losetas de conglomerados.

Se colocarán sobre una cama de arena de río rasanteada de 3cm. de espesor, dejando entre ellos una junta de 0.1cm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo.

Todo ello colocado sobre una base firme y resistente a base de solera de hormigón HNE-15/B/22 de 15cm. según EHE-08, y a su vez sobre capa de enchado de piedra caliza 40/80 de

15cm. de espesor. A continuación se detallan los grosores y materiales de las capas que conforman el conjunto:

5 cm. de espesor	Adoquín cerámico de 20x10x5
3 cm. de espesor	Arena de río tipo M-5
15 cm. de espesor	Solera de hormigón HNE-15/B/22
15 cm. de espesor	Encachado de grava caliza 40/80

La evacuación de aguas se realizará dándole cierta pendiente a dicho pavimento para evacuar las aguas hacia uno de los lados de los caminos o plazas donde se colocará un sumidero longitudinal de recogida de aguas que evacuará por la instalación de evacuación de aguas hasta los pozos situados en la red general.

Dichos sumideros longitudinales son de fundición de 10cm. de ancho y 20cm. de profundidad libre interior, realizados sobre solera de hormigón en masa HNE-15 kg/cm² Tmáx 22, de 15cm. de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo perforado ordinario de medio pie de espesor, sentado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, enfoscada y bruñida interiormente.

10.8. APORTE DE TIERRA VEGETAL:

Se debe aportar tierra vegetal debido a la baja calidad del terreno de la zona. Toda la zona va a recibir aporte de tierra vegetal para conseguir el buen arraigo de la mezcla de césped.

La estimación del aporte a realizar se ha hecho teniendo en cuenta el estudio de suelo. Una vez estudiadas las características del terreno se tomó la decisión de llevar a cabo una enmienda rica en nutrientes.

Es necesario incorporar materia orgánica al suelo, el objetivo es aportar la proporción 2:2:1 para la tierra analizada, arena silíceo y compost respectivamente. Estos valores se han utilizado en peso, que al transformarlos en volumen quedarían como 3:4:1 dada la mayor densidad del compost.

(Ver anejo 2. Estudio de suelo.)

10.9. MOBILIARIO URBANO:

En este momento se llevará a cabo la colocación de todo el mobiliario urbano.

Bancos:

Banco del tipo neo barcino UM 304 o similar, formado por una estructura de fundición de acero inoxidable dúctil, de medidas 180cm. x 820cm. x 715cm. (largo, alto, ancho.). Conformado por 6 tablones de 180cm. x 35cm. Tres para el asiento, tres para el respaldo.

Acero tratado con protector anti-corrosión a humedad o salinidad. Madera tropical tratada con protector anti-fúngico y anti-plagas siendo hidrófuga. Los tornillos de fijación al suelo serán del tipo M-10.

- Zona 1: No se dispondrán bancos en el pequeño tramo del camino 1 de esta zona.
- Zona 2: Se dispondrán 1 banco en el camino 1; 1 banco en el camino número 2; y un banco en el camino número 3.
- Zona 3: Se dispondrán 2 bancos en el camino número 2 y 2 bancos en el camino número 3.

En total el ajardinamiento constará de 6 bancos dispuestos en los 3 caminos que lo atraviesan.

Papeleras:

Papelera del tipo BCN pa. 606 o similar, formado por un elemento cilíndrico de acero dúctil de 82 L de capacidad sujetado por estructura de tubo con base de anclaje y pletinas con dos agujeros de 12mm. de diámetro para su fijación al suelo. El anclaje al suelo se realizará mediante cuatro pernos de expansión M8.

- Zona 1: No se dispondrán de papeleras en el pequeño tramo del camino 1 de esta zona.
- Zona 2: Se dispondrán 1 papelera en el camino 1, una papelera en el camino número 2; y una papelera en el camino número 3.
Además el perímetro exterior del anfiteatro constará de una papelera que irá engarzada a la columna de la luminaria mas alejada de los caminos.
- Zona 3: Se dispondrán 2 papeleras en el camino número 2 y 2 papeleras en el camino número 3.

En total el ajardinamiento constará de 7 papeleras dispuestas entre los tres caminos y el perímetro exterior del anfiteatro.

Luminarias:

Columna de la luminaria del tipo Delta 30 o similar, de una sola pieza de altura total 3.250mm. con diámetro inferior de 188mm. y diámetro superior de 130mm. Refuerzos laterales de

sección rectangular situados a lo largo de la columna. Aro embellecedor situado a 1075mm. de la base. Casquillo adaptador de altura 80mm. y diámetro 60mm. para fijar la luminaria en posición vertical.

Fabricado en acero galvanizado y acabado en color negro. Fijado mediante pernos de anclaje de M18.

Por su parte la luminaria será del tipo Tulipa ILTU73 con sombrero de chapa de aluminio embutida, difusor fabricado en policarbonato de alta calidad. La base será de cuerpo de aluminio inyectado, acabado en color gris, fijación vertical anclada sobre poste de diámetro de 60 mm. mediante tres tornillos allen M10.

- Zona 1: En el tramo del camino 1 se dispondrá 1 luminaria.
- Zona 2: En el camino 1 se dispondrán 2 luminaria; en el camino 2 se dispondrán 4 luminarias; y en el camino 3 se dispondrán otras 4 luminarias. Además en el perímetro exterior del anfiteatro se dispondrán otras 6 luminarias, una por cada vértice del hexágono.
- Zona 3: En el camino 2 se dispondrán 7 luminarias y en el camino 3 se dispondrán 6 luminarias.

En total el ajardinamiento constará de 30 luminarias dispuestas entre los tres caminos existentes y el perímetro del anfiteatro.

Parque Infantil:

Se ubicará en la zona 3, zona del parque infantil, y ocupará 529 m².

Constará de 2 columpios dobles del tipo JL10 o similar, que con una altura de 2,560m. y una anchura de 4,418m. ocupan una superficie máxima en uso normal de 22,5m² cada uno.

También constará de un módulo infantil del tipo, o similar:

JFD006 que incluye tableros contrachapados de 22 mm y paneles de polietileno de alta densidad de 15 mm y 20 mm;

Postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave clase de riesgo IV;

Largueros en madera de pino escandinavo tratada en autoclave clase de riesgo IV; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico; Piezas metálicas en Acero S-235, hierro zincado y lacado y/o aluminio anodizado EN AW-606;

Por último se instalarán tres muelles tipo, o similares:

- JU10A (el avión): Tableros contrachapados de 22 mm; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico de Polietileno; Piezas metálicas de Acero S-235, AISI-304, aluminio anodizado EN AW 6063-0 y aluminio anodizado EN AW 5754-H111; Tornillería en Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.
- JU60A (el cerdito): Tableros contrachapados de 22 mm; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico en Polietileno; Piezas metálicas de Acero S-235; Tornillería en Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.
- JFS204 (la foca): Piezas de plástico en HDPE y Nilón 66; Piezas metálicas en Acero zincado, acero galvanizado y acero inoxidable; Tornillería en Acero zincado y acero inoxidable.

Fuente:

Se ubicará en la zona 3, la zona del parque infantil.

Será del tipo Atlas de cuerpo cuadrado de hierro y con pletina de fijación; de grifo-pulsador en acero niquelado (UM510G). Reja de sumidero dúctil y marco de hierro (UM511R).

10.10. ESPECIES VEGETALES:

Las especies vegetales utilizadas en el ajardinamiento son:

- Zona 1: *Populus nigra italica*,
- Zona 2: *Cotoneaster franchetti*, 5 unidades.
- Zona 3: *Malus domestica*, 3 unidades.

Común a todas las zonas será la siembra de césped. El tipo elegido es una mezcla de diferentes especies, tiene aspecto silvestre como de prados floridos, es resistente al pisoteo y se adapta a todo tipo de climas.

Mezcla:

- *Lolium perenne* al 50%
- *Festuca rubra* al 35%
- *Poa pratensis* al 15%

El césped va a cubrir un área de 19.828 m²

(Ver anejo 6. Especies vegetales.)

10.11. PREPARACIÓN DEL TERRENO:

Una vez realizados los movimientos de tierra correspondientes a las obras de ingeniería que llegados a este punto ya se deben de haber completado, será necesario realizar una preparación del terreno acorde con los trabajos que se van a llevar a cabo de siembra y plantación.

10.11.1. Zona de la pantalla vegetal:

En primer lugar se retirarán los veinte primeros centímetros de tierra ya que realizaremos un aporte vegetal según se mencionó en el apartado 10.8., para favorecer el enraizamiento y mejorar las propiedades físico-químicas de la parcela.

Seguidamente, se procederá a realizar un subsolado de 20 cm. de profundidad, con el fin de airear y descompactar el terreno pero sin necesidad de darle la vuelta. El fin de estas operaciones, aparte de mejorar la estructura, es dotar al sustrato vegetal que irá encima de posibilidad de drenaje.

Una vez realizado, se llevará a cabo una enmienda orgánica, aportando además la tierra vegetal descrita en el anejo estudio de suelos.

Por otro lado deberemos realizar en la línea donde van a ir trasplantados los *Populus nigra* y que conformarán la pantalla vegetal, agujeros que puedan albergar los cepellones de los árboles.

Estos serán de 0,5m. de profundidad y de 0,5m. de diámetro aproximadamente. Las necesidades se ajustarán en función del tamaño del cepellón correspondiente. De todas formas las distancias a guardar serán de 4 metros entre árboles y de 8 metros para la distancia hasta el perímetro parcelario.

10.11.2. Zona del anfiteatro:

Se volverá a repetir la misma operación de retirada de 20cm. de horizonte superficial y se añadirá en su lugar el aporte de sustrato vegetal con incorporación de materia orgánica. Por otro lado se deberán realizar cinco agujeros de 0,3 metros de profundidad y 0,2m. de diámetro para el trasplante de los *Cotoneaster franchetti* en la zona de unión de los caminos 2 y 3.

10.11.3. Zona del parque infantil:

Por último se repetirá la misma operación antes descrita en esta zona, debiendo realizar los respectivos agujeros para *Malus domestica* en la zona del vértice sur-oeste junto a la escuela infantil. Estos serán de 0,4m de profundidad y 0,3m. de diámetro.

10.11.4. Acabado y perfilado de la superficie:

Antes de la siembra, la superficie a implantar deberá tener la consistencia de grano fino. Ésta deberá tener el nivelado previsto.

10.12. INSTALACIÓN DE RIEGO DE FASE AVANZADA:

Este será el momento de pinchar las tuberías de riego y colocar los aspersores. Se realizarán pruebas de presión por sectores para comprobar la calidad de la instalación antes de realizar la siembra. Se comprobará el perfecto funcionamiento de las electroválvulas y los programadores.

10.13. PLANTACIÓN:

Una vez completadas las obras de pavimentación, de preparación del terreno, del aporte de tierra vegetal, y de la instalación completa del riego se procederá a plantar las distintas especies.

Para los árboles como ya se ha mencionado se dispondrán las siguientes medidas:

- 0,5m. de diámetro y 0,5m. de profundidad para los *Populus nigra*.
- 0,2m. de diámetro y 0,3m. de profundidad para los *Cotoneaster franchetti*.
- 0,3m. de diámetro y 0,4m. de profundidad para los *Malus domestica*.

En el apartado 9 quedaron fijados la época en que cada especie debe ser plantada en función de su fisionomía. Se fija que por norma general las leñosas caducas se trasplantan en invierno por ser la época en que poseen menor actividad fisiológica y por tanto su adaptación debe ser menos traumática.

En el caso de los arbustos, en este caso el *Cotoneaster* que es además perenne, se plantará también en invierno ya que su actividad aunque no está en parada vegetativa, si que disminuye considerablemente. Se habrá de poner atención en no dañar su sistema radicular ya que podría afectarle más incluso que a los chopos o los manzanos.

Para todas aquellas que tengan que ser trasplantadas es mas que recomendable que lo sean con su respectivo cepellón, y que además tengan en torno a 3 años de edad. A partir de ese tiempo de vida las posibilidades de éxito van disminuyendo debido al volumen creciente de sistema radicular.

Una vez trasplantado se rellenará el hoyo con sustrato y se regará con abundante agua periódicamente (sin excederse) para evitar la desecación del sistema radicular y así posibilitar una buena entrada en la época de mayor actividad en Primavera.

Los macizos arbustivos se acolcharán con corteza de pino decorativa. En un espesor de 10cm. sobre lámina de propileno tejido de 180 g./m². especial para evitar la nascencia de “malas hierbas” , mantener además aireado el sustrato y la humedad de este por mas tiempo.

10.14. SIEMBRA DE CESPED:

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán días ventosos y días con temperaturas elevadas o demasiado bajas.

El césped elegido para esta zona es una mezcla de diferentes especies de césped. Tiene aspecto silvestre como prados floridos, es resistente al pisoteo y adaptable a todo tipo de climas.

Mezcla:

- Ray Grass inglés al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa Pratensis al 15%

Las siembras se realizarán en primavera u otoño en función de las fechas en que se desarrolle el proyecto de ajardinamiento.

Distribución y recubrimiento de las semillas:

La dosis de siembre será de 30g/m²

Las semillas se distribuirán uniformemente. Se cubrirán con una capa de sustrato vegetal para facilitar la germinación de la semilla, mejorando la capacidad de retención del agua en la zona superficial y a la vez protegiendo la siembra de la acción de pájaros e insectos.

A continuación se apisonará ligeramente para asegurar un buen contacto de las semillas con el sustrato. Seguidamente se regará suavemente, evitando la erosión.

11. ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS:

Como se ha venido mencionando a lo largo de la presente memoria el objetivo principal del ajardinamiento que se proyecta, es dotar a la parcela en la que se va a encontrar, de una zona amplia donde predomine la pradera de césped ya que previsiblemente harán uso de ella un público mayoritariamente infantil.

Es por ello que se ha optado por no recargar e incluso limitar el uso de otras especies vegetales que podrían resultar un impedimento en el uso que se le pretende dar, o incluso pudiera darse el caso de existir daños en el material vegetal, por ejemplo en jardineras.

Las especies vegetales utilizadas son:

Leñosas:

- *Populus nigra italica*. Nombre común: Chopo lombardo.
- *Cotoneaster franchetti*. Nombre común: Cotoneaster.
- *Malus floribunda*. Nombre común: Manzano japonés.

Herbáceas:

- *Lolium perenne*. Nombre común: Ray grass inglés.
- *Festuca rubra*. Nombre común: Festuca roja.
- *Poa pratensis*. Nombre común: Poa de los prados.

Las leñosas irán plantadas siguiendo un orden concreto y en zonas diferentes (ver apartado 8). El césped mezcla de variedades se dispondrá regularmente por todo el ajardiamiento.

(Ver anejo 6. Especies Vegetales.)

12. LABORES DE MANTENIMIENTO:

Para la correcta conservación y mantenimiento de la zona ajardinada son necesarias una serie de tareas que se especifican a continuación.

12.1. Mantenimiento de céspedes:

RIEGOS: el riego posterior a la siembra se hará con las precauciones oportunas para evitar arrastres de tierra o de semilla. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo húmedo. Según la época del año y las condiciones meteorológicas, el riego podrá ser más o menos abundante. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y sobre todo las primeras de la mañana.

SIEGAS: Tantas veces como la hierba alcance los 12cm. de altura se procederá a segar. No hay inconveniente en segar antes de esa altura. En ningún caso se dejarán montones de hierba cortada encima del césped.

RESEMBRADO: en las zonas de césped en que por mala siembra o desgaste posterior se produzcan claros o calvas, deberá realizarse resembrando con la misma mezcla de semilla que la siembra, realizando previamente una labor de aireación y posteriormente un recebo.

ESCARDAS: La eliminación de malas hierbas que aparezcan en el césped, se realizará anualmente por medios manuales, o bien por tratamientos químicos con herbicidas en las zonas donde su aparición sea dominante.

ABONADOS: Como mínimo se aplicarán dos abonados al año, uno en primavera rico en nitrógeno y otro en otoño rico en fósforo y potasio, con abonos minerales compuestos por tres macroelementos en las cantidades que se estimen necesarias teniendo en cuenta que las necesidades de Nitrógeno para este tipo de céspedes rondan los 300kg./Ha y año, las de Fósforo los 40kg./Ha y año y las de Potasio los 200kg./Ha y año.

ESCARIFICADO Y AIREACIÓN: Cada dos años se procederá a escarificar el césped (eliminación de hierba vieja y muerta) y posteriormente su aireación.

12.2. Mantenimiento de árboles y arbustos:

RIEGOS: En los primeros años de vida se recomienda un riego con manguera para garantizar su perfecta implantación y arraigo en el terreno pues el riego por aspersión puede no estar suficientemente localizado. Estos riegos deberán tener una frecuencia de por lo menos 8 veces al año y como mínimo durante los primeros 3 años.

PODAS: La poda en el caso de los manzanos será de formación en los primeros años, con el paso de los años de mantenimiento orientado a la floración; en el caso de los chopos con el paso de los años les serán eliminadas las ramas mas bajas y débiles; por último en el caso de los cotoneaster recibirán una poda que impida su invasión de los caminos y el estorbo entre ellos.

TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS: Solo cuando se vean afectados por una plaga o enfermedad o bajo recomendación técnica, teniendo en cuenta en todo momento el umbral económico de daños.

12.3. Mantenimiento de obra civil:

El mantenimiento de la obra civil se basará en la reposición de materiales estropeados (bancos, papeleras...), en los recibos periódicos de los caminos de adoquín (aunque la vida media de estos se estima en 30 años según el fabricante), y en la reparación de las instalaciones de riego así como el mas que previsible deterioro del parque infantil.

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Dadas las características del presente proyecto y según el real decreto 1627/1997 de 24 de Octubre se debe realizar un estudio de seguridad y salud. Dicho estudio se ha realizado en un anejo dentro de los anejos del proyecto.

(Ver Estudio de Seguridad y Salud.)

14. ESTUDIO DE AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES:

Se ha realizado un estudio de afecciones medioambientales en el que se realiza una valoración de los posibles impactos durante la obra y tras esta en diversos ámbitos como son: la flora, la fauna, el entorno social, acústica, en el aire...etc.

En él se disponen las medidas para mitigar los aspectos negativos y se hacen referencia a los aspectos positivos de la realización del proyecto.

(Ver anejo 7. Estudio de afecciones medioambientales.)

15. PRESUPUESTO:

El importe total del proyecto asciende a un total de: **515.345,2 €**

Quinientos quince mil, trescientos cuarenta y cinco Euros con dos céntimos de Euro.

(Ver Presupuesto.)

La propiedad facultativa, Pamplona a 29 de Agosto de 2.010

ANEJOS

ESTUDIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN:

El presente estudio tiene como objetivo proporcionar una base de datos objetivos sobre la climatología habitual de la zona donde se va a llevar a cabo el proyecto de ajardinamiento. A su vez estos datos desglosados deben dar una idea sobre las posibilidades de supervivencia de unas especies vegetales u otras, descartando evidentemente aquellas que no pudieran adaptarse a las condiciones climáticas reinantes.

Además deben ayudar junto con la realización de otros estudios, a que las especies que hallan sido elegidas por su idoneidad, se desarrollen lo más correctamente posible sobre el terreno, puesto que es evidente que las especies ornamentales abandonadas a su suerte, sufren una degradación fisiológica mucho más rápida que las que tienen cuidados adecuados.

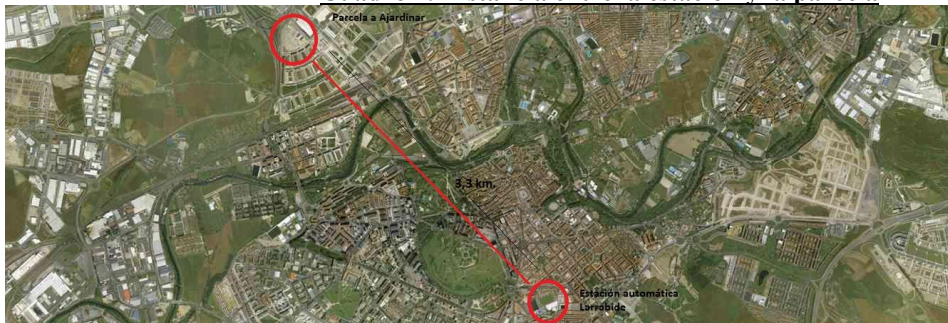
2. OBTENCIÓN DE DATOS:

Los datos del presente estudio han sido tomados de la estación automática de Larrabide, por ser la más cercana y pertenecer al mismo municipio que la parcela objeto del estudio.

- Latitud: 42° 48' 32,33" N
- Longitud: 1° 38' 17,73" O
- Altitud: 462 msm.
- Propiedad: Gobierno de Navarra.
- Fecha de inicio de toma de datos: 19/V/1.997

La estación se encuentra a 3.300 metros de la parcela a ajardinar en pleno centro de Pamplona siendo los datos muy similares previsiblemente. (**Ver Cuadro 1.**)

Cuadro 1. Distancia entre la estación y la parcela



3. DATOS CLIMATOLÓGICOS:

Los datos que han sido tomados como base para realizar el estudio y que a continuación se presentan, corresponden al período 1997-2010. 1997 debido a que es el año en que comenzaron a tomarse datos en la estación y 2010 debido a que es el año en que se realizó el siguiente estudio.

Después de trabajar y analizar distintas variables climáticas se extrapolaron promedios correspondientes a cada mes. (Ver Cuadro 2.)

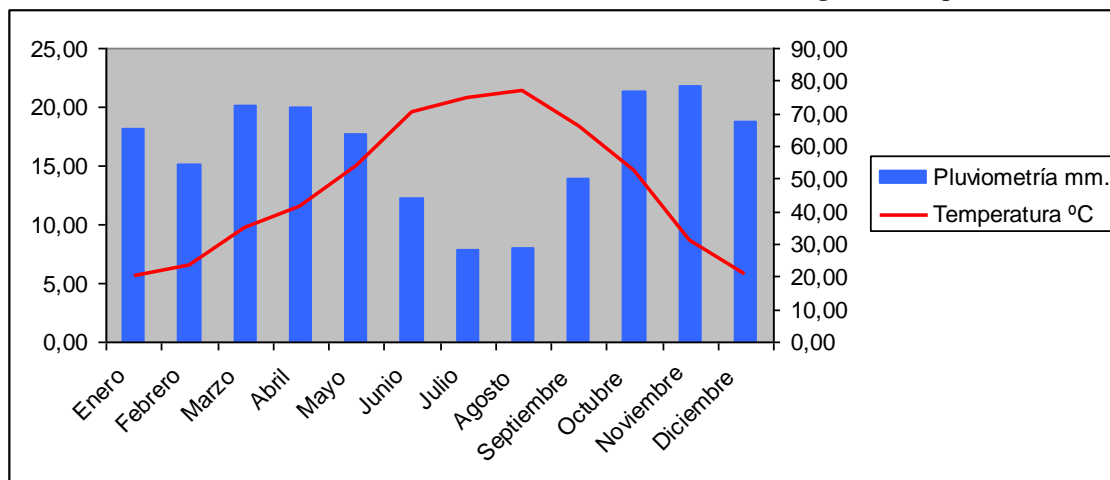
Cuadro 2. Distintas variables climáticas medias de Pamplona en la serie interanual 1997-2010.

	T ^a media (°C)	Pluviometría (mm.)	H.R. (%)	T ^a máx (°C)	T ^a mín (°C)	Vel. Med. Viento (km/h)	Radiación W/m ²
Enero	5,54	65,64	76,86	9,36	2,42	33,49	54,50
Febrero	6,51	54,44	71,28	11,13	2,77	36,35	119,74
Marzo	9,64	72,68	65,72	15,14	5,16	39,79	178,25
Abril	11,52	71,78	66,09	17,11	6,87	39,89	181,39
Mayo	15,03	63,65	65,46	22,03	10,43	38,42	262,84
Junio	19,61	44,00	60,85	26,47	13,88	38,64	276,21
Julio	20,79	28,35	61,93	28,23	15,29	38,96	306,88
Agosto	21,34	29,01	61,64	28,60	15,81	37,80	253,94
Septiembre	18,27	50,36	64,96	24,77	13,22	34,94	189,60
Octubre	14,49	76,82	70,69	19,65	10,22	34,40	134,15
Noviembre	8,60	78,69	75,39	12,63	5,31	35,81	69,21
Diciembre	5,70	67,70	77,43	9,63	2,66	32,89	53,45

El **cuadro 2** resume las características climáticas más significativas de la zona de Pamplona. Serán de especial importancia para posteriores cálculos los datos referidos a temperaturas y pluviometría, especialmente para calcular la evapotranspiración de la zona y poder realizar un estudio de riego adecuado.

Con los datos de temperatura y pluviometría se confecciona un gráfico climático tipo, cuyos datos están extrapolados de la estación climática de Larrabide y que corresponden a la serie anual 1997-2010. (Ver Cuadro 3.)

Cuadro 3. Gráfico característico de la climatología de Pamplona



En el podemos observar el típico clima de zonas templadas a nivel global, con precipitaciones moderadas en Otoño, primavera, invierno y con una disminución significativa de estas en Verano.

Dicha disminución coincide además con un aumento significativo de la temperatura media en la época estival.

Los valores extremos históricos van a servir como referencia en cuanto a la elección de especies vegetales. (Ver Cuadro 4.)

Cuadro 4. Valores extremos históricos alcanzados en Pamplona.

	<i>Pluviometría</i>	<i>Temperatura máx.</i>	<i>Temperatura mín.</i>
<i>Valores extremos</i>	180 mm.	39 ° C	-18 ° C

No obstante para una clasificación más exacta recurriremos a la clasificación de thornthwaite.

4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA (Según Thornthwaite):

En esta clasificación climática cada clima viene representado de forma general por dos letras mayúsculas. La primera hace referencia al índice de humedad existente en una determinada zona, índice que viene determinado por:

$$I_h = I_E - 0.6 \cdot I_D$$

Donde I_E hace referencia al índice de exceso de humedad de un suelo y viene definido a su vez por el cociente entre el sumatorio anual de las reservas de agua en suelo superiores a 100mm, partido entre el sumatorio anual de la evapotranspiración potencial de ese mismo suelo. El resultado se multiplica por 100 para obtener un valor en base a 100.

Por el contrario el índice I_D hace referencia a la deficiencia de agua en el suelo y viene definido a su vez por el cociente entre el sumatorio de la deficiencia de agua en suelo entre el sumatorio anual de la evaporación potencial. El resultado se multiplica por 100 para obtener un valor en base a 100.

Así pues el Índice de humedad para la zona de Pamplona aplicando los criterios de Thornthwaite es: 9,44; Consultando el **cuadro 5** del mismo autor:

Cuadro 5. Cuadro clasificatorio de Thornthwaite según índice de humedad.

Letra	Nombre	Índice hídrico anual (I_h)
A	Per húmedo	Superior a 100
B ₄	Húmedo de grado 4	Entre 100 y 80
B ₃	Húmedo de grado 3	Entre 80 y 60
B ₂	Húmedo de grado 2	Entre 60 y 40
B ₁	Húmedo de grado 1	Entre 40 y 20
C ₂	Subhúmedo	Entre 20 y 0
C ₁	Subhúmedo seco	Entre 0 y -20
D	Semiárido	Entre -20 y -40
E	Árido	Inferior a -40

Se puede sacar en conclusión que la zona de la cuenca de Pamplona muy probablemente se clasifique como zona Subhúmeda.

Por otra parte la siguiente tabla realiza una clasificación según el sumatorio de la evapotranspiración que a su vez está basada en las temperaturas medias de cada mes. Su fórmula es:

$$ETP = ETP_{\text{sin corregir}} \cdot (N/12) \cdot (d/30)$$

Donde N hace referencia al número de horas de luz solar efectiva por mes dependiendo de la latitud y d hace referencia al número de días de cada mes.

La $ETP_{\text{sin corregir}}$ hace referencia a su vez a las temperaturas medias de cada mes agrupada cada una con un coeficiente “a” y con el índice de calor anual que no es sino el sumatorio de los índices de calor mensual.

Finalmente para Pamplona el sumatorio de las ETP mensuales da un valor de: 730,92 mm. (Ver Cuadro 6.)

Cuadro 6. Cuadro clasificatorio de Thornthwaite según evapotranspiración

Letra	Nombre	Valores de evapotranspiración total anual $\sum e$
-------	--------	--

A'	Mega térmico	Superior a 1140
B' ₄	Mesotérmicos de grado 4	Entre 1140 y 997
B' ₃	Mesotérmicos de grado 3	Entre 997 y 855
B' ₂	Mesotérmicos de grado 2	Entre 855 y 712
B' ₁	Mesotérmicos de grado 1	Entre 712 y 570
C' ₂	Micro térmico de grado 2	Entre 570 y 427
C' ₁	Micro térmico de grado 1	Entre 427 y 285
D'	Clima de tundra	Entre 285 y 142
E'	Clima de glaciación	Inferior a 142

Por tanto el clima de Pamplona se podría clasificar en cuanto a régimen de temperaturas como un clima mesotérmicos de grado 2.

5. GRÁFICOS:

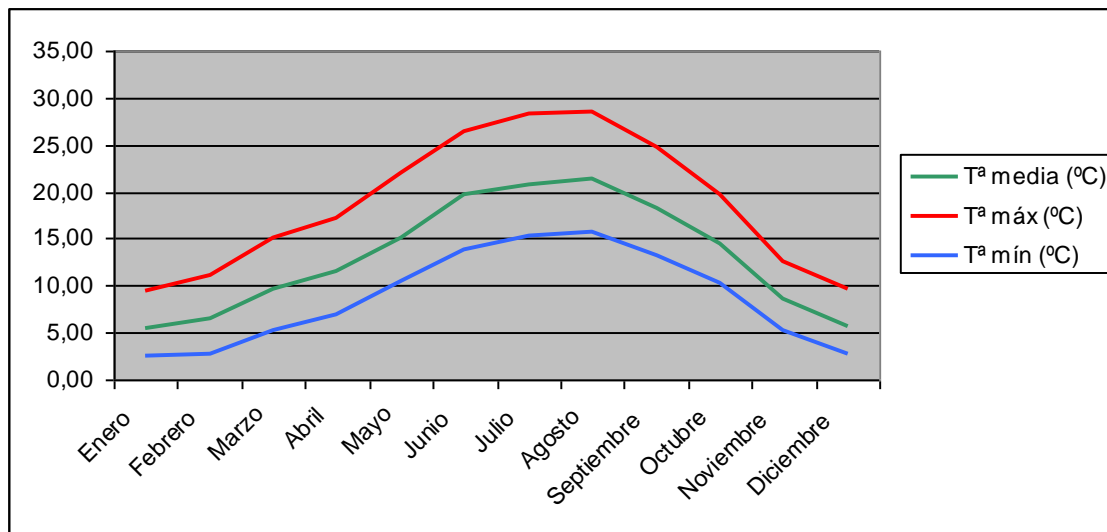
En este apartado se ofrece distinta información gráfica y conclusiones sobre los mismos para tratar de dotar al estudio de información adicional de utilidad.

Si bien se consideran usualmente como apropiados la agrupación de los datos en medias para poder extrapolar conclusiones de forma sencilla y sin necesidad de acumular una cantidad excesiva de los mismos, en este estudio se cree conveniente también, tener en cuenta los valores máximos y mínimos de la variable temperatura.

Ello se considera de ese modo debido a que en muchas ocasiones la media no ofrece toda la objetividad que se requiere en determinados ámbitos y es que si nos ceñimos a la vida vegetal pueden existir valores medios acordes a un desarrollo fisiológico óptimo aunque la realidad sea que existen valores máximos y mínimos que están condicionando dicho desarrollo.

Por ello se ha creído que el presente estudio debía contar al menos con un gráfico referente a las temperaturas máximas y mínimas de la zona a proyectar como el del **cuadro 7**.

Cuadro 7. Gráfico de temperaturas máximas, medias y mínimas anuales de Pamplona.



Como se puede observar las diferencias entre temperaturas máximas y mínimas durante el año son mayores en la época estival que en otras épocas, siendo esta variable un punto característico a tener en cuenta de cara al estudio del riego, porque además coincide con una mayor actividad de los vegetales.

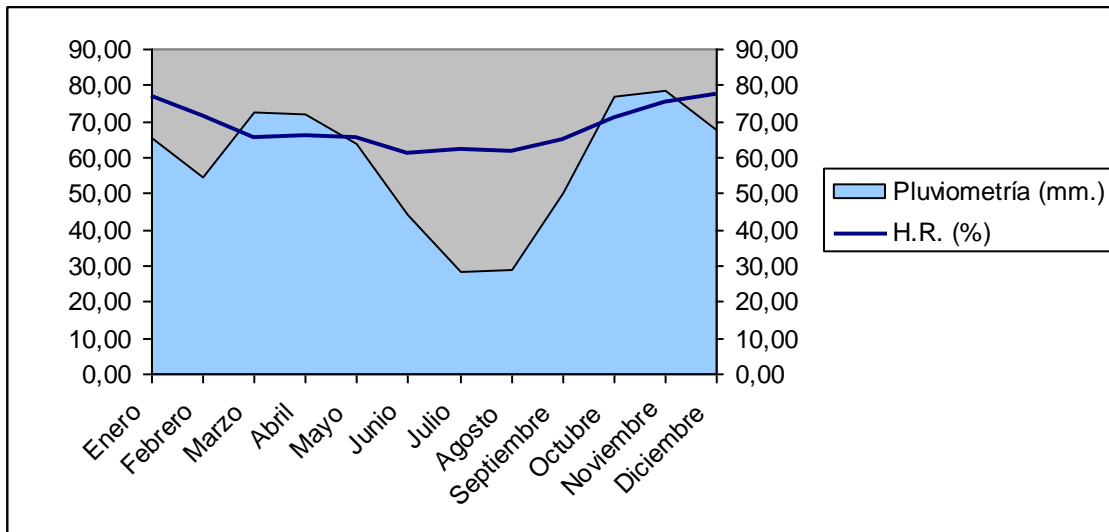
Además si a ello, aunque no conste en el **cuadro 7**, se le añade un descenso notable de las precipitaciones se tiene como consecuencia que determinadas especies como puede ser en este caso el césped, sufran un stress fisiológico que les pueda llevar a la muerte. En Pamplona no es inusual que durante la época estival se alcancen varios días por encima de 30° C (con una media de 37 días), temperatura que además puede mantenerse durante varias horas del día.

Es por ello que junto con el descenso de la pluviometría será necesario realizar un estudio de riego concienzudo en cuanto a necesidades hídricas, porque en caso contrario los vegetales podrían morir con lo que el ajardinamiento fracasaría.

En cuanto a temperaturas mínimas, se dan durante el invierno varios días de heladas, no es raro que se alcancen -2 °C e incluso en cierta fase cíclica se alcanzan los -10 °C cada 10 años aproximadamente.

No suelen ser temperaturas (especialmente el primer valor) que pongan en peligro a los individuos ya que fisiológicamente entran en dormancia tanto las leñosas como las herbáceas, aunque estas últimas no lo manifiesten con tanta claridad, y es por ello que no se espera que causen problemas de magnitud.

Cuadro 8. Gráfico de Pluviometría y Humedad relativa anual de Pamplona.



En el lado contrario y como factor que suaviza las condiciones de vida de los vegetales en la cuenca de Pamplona, se puede observar de acuerdo con el **cuadro 8**, que a pesar del descenso considerable de las precipitaciones y el ascenso de las temperaturas en la época estival, el factor humedad relativa ambiental se mantiene con cierta estabilidad, ofreciendo a lo largo de los años una variación mucho menos acusada entre los distintos meses del año.

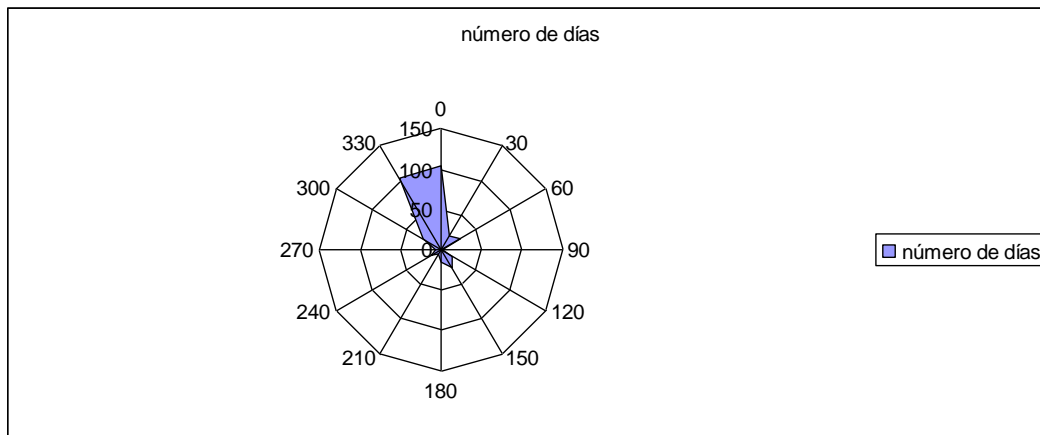
Ello posiblemente sea debido a la influencia atlántica que tiene la cuenca, a la relativamente corta distancia que existe hasta el océano (80km.) y sobre todo a la dominancia y entrada de vientos de componente noroeste, que aportan humedad a la capital Navarra.

6. VIENTO DOMINANTE:

Por último el viento dominante en la zona es el de componente noroeste debido a las continuas borrascas que se forman en el atlántico, que desplazan rachas de viento de componente Oeste hacia Europa.

La geografía de la zona obliga a estas rachas a tomar componente noroeste debido a que quedan encajonadas en el llamado valle del Ebro.

Cuadro 9. Diagrama correspondiente a la dirección y número de días de viento en Pamplona.



En el **cuadro 9**. se puede ver con claridad que el número de días con viento de componente norte o noroeste superan en 200 días al año ($0^\circ = N$, $315^\circ = NO$), mientras que el resto de componentes tienen una prevalencia mucho menor.

Suelen ser rachas moderadas que predominan sobre todo en Otoño e Invierno, ya que así mismo se suelen dar con más frecuencia e intensidad las borrascas en el Atlántico. En ocasiones pueden producirse rachas puntuales fuertes ($>60 \text{ Km/h}$), aunque la velocidad media de estas oscila en torno a $30 - 35 \text{ km/h}$.

7. CONCLUSIÓN:

De forma general se puede considerar que Pamplona se encuentra en una zona de transición entre clima Atlántico y Mediterráneo. Por un lado posee una pluviometría intermedia entre estas dos clasificaciones, siendo con una media de 703 mm . anuales en la serie anual 1997-2010, una pluviometría escasa para clima atlántico y algo superior para clima mediterráneo.

En cuanto a temperaturas los inviernos son moderadamente fríos, con una época de posibilidad de heladas que se considera desde el 1 de Noviembre hasta el 15 de Abril, aunque la mayor probabilidad se da en los meses de Diciembre, Enero y Febrero.

Dichas heladas suelen ser suaves no sobrepasando los -2°C aunque existe cierta fase cíclica en la que se dan bajadas de temperatura en torno a los -10°C cada 10 años aproximadamente.

El verano es moderadamente caluroso con un descenso notable de la pluviometría en la cantidad y distribución de esta, concentrándose sobre todo en momentos puntuales de abundante precipitación en forma de tormenta. Julio y Agosto marcan el máximo en temperaturas y el mínimo en precipitaciones, siendo Junio y Septiembre también duros en ese sentido.

Los valores máximos usualmente sobrepasan los 30° durante el día para descender durante la noche a menos de 20° , descenso que hace posible una rebaja del stress vegetal si reciben el aporte necesario de riego que falta durante estas fechas.

La influencia atlántica se deja notar en las rachas de viento de componente Noroeste provenientes del Atlántico que vienen cargadas de humedad, y que dotan a Pamplona de una

climatología relativamente húmeda a pesar del estío veraniego. Es por ello que el clima se hace algo más soportable.

En definitiva, Pamplona debe de considerarse que posee dos períodos críticos que se han de vigilar con cautela. Uno es en torno a los meses de Diciembre a Febrero en los que las temperaturas pueden alcanzar cotas de congelación, y otro es en torno a los meses de Junio a Septiembre en los que las temperaturas sobrepasan los 30° C y la pluviometría desciende considerablemente.

En ambos casos se puede producir, según la especie y las condiciones fisiológicas concretas en que se encuentre cada individuo, un stress a nivel general que puede conducir a la muerte. Es por ello que la elección de las especies y la planificación adecuada para su mantenimiento (riego, sustrato, abonado, tratamientos...) determinará el buen o mal aspecto del ajardinamiento con el paso del tiempo.

ESTUDIO DE SUELO

1. INTRODUCCIÓN:

El presente estudio tiene como objetivo analizar los datos obtenidos a partir de un análisis de muestra de suelo de la parcela donde se va a proyectar el ajardinamiento, y extrapolar unas conclusiones que posibiliten su clasificación de acuerdo a la normativa vigente.

De este modo se podrá tener en cuenta sus características físicas, químicas y biológicas y en función de estas, se podrán o no realizar aportes exógenos de distintos componentes para modificar la estructura edafológica, y adaptar en último instante el suelo a las características deseadas. Características que por otra parte deberán de satisfacer a los vegetales que se sustentarán en ese suelo.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO:

La zona de estudio se sitúa en la denominada Cuenca de Pamplona, limitada al oeste por la falla de Estella. Al este, aparece limitada por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu. Al sur, está limitada por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa del valle del Ebro y, al norte, por estructuras de dirección E-O, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

Geológicamente y a grandes rasgos, la zona estudiada se encuentra situada en el sector occidental del Pirineo Central.

Según el mapa geológico de Navarra, en la zona de estudio, afloran depósitos cuaternarios coluviales tipo glacis (nivel 47), constituidos por cantos y gravas de calizas areniscas o cuarcitas, envueltos en una matriz arenosa con limos y arcillas. La potencia de esta unidad varía entre 1 y 3 metros.

Por debajo de estos materiales, aparece el sustrato rocoso formado por las margas de Pamplona (nivel 22). Se trata de series monótonas de margas grises nodulosas con niveles de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente fenómenos de slumping y ripples en los niveles calcareníticos. La potencia de estas unidades varía de 300 a 500m.

Sedimentológicamente estos niveles se interpretan como pertenecientes a una plataforma externa del Biarritziense (Edad Terciaria).

En las inmediaciones afloran Calcarenitas (nivel 16 y 19) del Bartonense (Edad Terciaria), en bancos con tendencia tabular con estratificación cruzada, “ripples” y bioturbación, e

intercalaciones de niveles de margocalizas. Estratigráficamente, se consideran medios deltaicos distales con desarrollo de canales de plataforma.

3. PERFIL GEOTÉCNICO SIMPLIFICADO DEL TERRENO:

Este apartado tiene como objetivo analizar la estructura del terreno en profundidad, deducida a partir de los ensayos realizados en forma agrupada y simplificada para facilitar su estudio.

Como es lógico la naturaleza del terreno solo se conoce con precisión en los puntos de las calicatas y sondeos. Cualquier interpretación de la naturaleza o del comportamiento del terreno en otros puntos pasa necesariamente por interpolación o extrapolación, en su caso, de los parámetros conocidos en puntos diferentes, lo que genera los naturales elementos de incertidumbre. Pero se toman como representativas de la parcela.

CAPA 1: Relleno Antrópico

El primer nivel está formado fundamentalmente por una capa de arcilla compactada de color grisáceo con tonos anaranjados, con numerosos cantos gravosos tanto en superficie como embebidos en el perfil.

Los cantos son redondeados y sobrerredondeados, algunos esquirlados con tamaños máximos observados de 25 cm, predominando tamaños medios entre 2 y 6 cm. de composición arenisca y caliza. De forma dispersa contiene restos de raíces.

Presenta en general una ligera compactación en superficie que aumenta enormemente en cuanto se avanzan unos cm. en profundidad. Existe humedad moderada.

Se observa en toda la parcela que este primer horizonte varía en profundidad entre 10 cm. y 50 cm. y seguramente se corresponda con una mezcla de tierra removida de la propia parcela y escombros de las obras que se han acometido. Se realiza un análisis del mismo para determinar sus características físico – químicas.

CAPA 2: Arcilla margosa de alteración:

Nivel formado por arcillas de color marrón con tonos grises, verdes, ocre y blancos, producto de la alteración in situ del sustrato rocoso Infra yacente, en un grado de alteración V a VI, según escala ISRM.

Se observan raíces dispersas, algo de materia orgánica carbonosa y abundantes precipitaciones blancas. Se presenta consistente y con humedad media.

Aparece de forma restringida en algunas zonas y con escaso espesor. Únicamente se ha observado en la calicata C-2, con un espesor de 0.65m. (entre 0.65 y 1.30m. de profundidad).

Estos materiales presentan de forma general una plasticidad media, clasificándose como CL según la clasificación del sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.).

A partir de experiencias comparables en otros estudios de la zona, estos materiales se clasifican como suelo tolerable.

CAPA 3: Marga meteorizada:

Nivel de alteración superficial del sustrato rocoso de la zona, de color marrón con tonos grises, blancos y ocres.

En la zona más superficial predominan los tonos marrones con precipitaciones blancas de carbonato en forma de pátinas polvorientas y como nódulos redondeados. Los tonos grises son más abundantes hacia zonas más profundas, coincidiendo con una disminución del grado de alteración del sustrato rocoso, pasando de un grado de alteración IV a roca sana de forma progresiva (según escala ISRM).

Presenta raíces y precipitaciones de óxidos naranjas y negros coincidiendo con planos de fractura, de dirección y buzamiento variable entre 37° y 59°.

CAPA 4: Marga gris:

Sustrato rocoso sano, correspondiente a la formación de las margas de Pamplona del Eoceno. Desde un punto de vista geotécnico, estos materiales se describen como una roca blanda, fácilmente meteorizable al quedar expuestos a los agentes atmosféricos.

El mapa geológico de Navarra, describe para estos materiales una composición petrográfica con un 84% de minerales de arcilla y calcita, con un 3% de bioclastos, y una composición mineralógica con un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17%, de calcita entre 40 y 51%, de illita entre el 20 y 40%, caolinita entre el 5 y el 12%, attapulgita con el 13% como máximo y ankerita el 6% como máximo.

En los sondeos realizados, se han observado escasos planos de discontinuidad con precipitaciones de óxidos en superficie y buzamientos variables entre 32° y 60°. En los dos sondeos se han obtenido un valor de RQD de 100.

Para el empleo de estos materiales en la formación de terraplenes, una vez triturado, estos materiales se consideran de forma general como suelo tolerable.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS:

A continuación se exponen una serie de datos correspondientes al muestreo del primer perfil de la parcela a ajardinar el 10/V/2010; Se recogió una muestra de suelo que se dejó secar durante una semana al aire libre bajo cubierta, y se llevó a laboratorio en donde se extrapolaron los siguientes resultados:

4.1. Características Físicas:

Se realizaron una serie de ensayos con cantidades variables de la muestra a analizar y en función de distintos métodos se obtuvieron los resultados del **cuadro 1**:

Cuadro 1. Porcentajes de fracciones texturales del suelo analizado.

<i>Tipo de Grano</i>	<i>%</i>	<i>Determinación</i>
Arena Gruesa	2.2	Tamizado en seco
Arena Fina	8.6	Tamizado en seco
Limo Grueso	12.7	Sedimentación discontinua
Limo Fino	49.3	Sedimentación discontinua
Arcilla	27.2	Sedimentación discontinua

(Fuente: Agrolab.)

Observando los resultados y empleando la clasificación U.S.D.A. para suelos, se determinó que la muestra poseía una textura FRANCO – LIMOSA.

Físicamente hablando por tanto, se puede concluir que el primer horizonte de suelo posee las siguientes propiedades:

- Fertilidad física deficiente.
- Riesgo de sellado y de encostramiento superficial
- Velocidad de infiltración baja.
- Inestabilidad estructural alta.
- Permeabilidad de media a baja.
- Compacidad media.
- Erosionabilidad alta.
- Almacenamiento de nutrientes medio.
- CRAD de media a baja.

Por tanto se puede concluir que el primer perfil, que es el sustrato que va a sustentar el césped a sembrar, es NO APTO para ejercer como sustrato, ya que el césped que se sembrará necesitará un suelo suelto, aireado, de buen drenaje y al mismo tiempo una capacidad de retención de agua disponible para las plantas media, con una fertilidad física alta y un almacenamiento de nutrientes, especialmente Nitrógeno, alto.

4.2. Características Químicas:

Por otra parte, se realizaron otro tipo de ensayos con muestras del suelo a analizar, para obtener una serie de características químicas expresadas en el **cuadro 2**:

Cuadro 2. Características químicas del suelo analizado:

<i>Determinaciones</i>	<i>Resultados</i>	<i>Nivel óptimo</i>	<i>Características</i>	<i>Unidades</i>
pH Agua	8.2	7 – 7.8	Relación 1:2,5	--
Materia Orgánica	0.63	1.70 – 2.50	Oxidable	g/100g.
Fósforo Asimilable	6.1	12 – 25	P (Olsen)	mg./Kg.
Potasio Asimilable	128.4	100 – 180	K (Acet. Amónico)	mg./Kg.
Magnesio Asimilable	233.1	50 – 100	Mg (Acet. Sódico)	mg./Kg.
Relación K/Mg	0.2	0.3 – 0.5	como meq/100g	--
Relación Ca/Mg	5.5	5 – 12	como meq/100g	--
Carbonatos Totales	40.03	0 – 20	Cálcico equivalente	g./100g.
Caliza Activa	11.73	< 6	Como carbonato	g./100g.
Relación Carbonatos totales/ Caliza activa.	3.41	> 3.5		--
Conductividad Eléctrica	0.61	< 1	Relación 1:1	dS/m.

(Fuente: Agrolab.)

Según los resultados obtenidos y en el orden en el que están dispuestos en la tabla se puede concluir que:

- El pH del agua encontrada es medianamente básico debido a la alta cantidad de carbonatos totales presentes.
- La presencia de Materia Orgánica es muy baja. Al ser un relleno antrópico de procedencia dudosa, es normal que la cantidad de materia orgánica sea baja en él, al no existir un ciclo ecológico duradero. La materia orgánica se descompone entre otras cosas en Nitrógeno asimilable para las plantas, elemento básico en su desarrollo.
- La presencia de fósforo es claramente deficiente; al ser un macroelemento muy importante para el desarrollo vegetal, se aconseja su aporte.
- La presencia de Potasio asimilable es adecuada para el correcto desarrollo vegetal en un principio. No obstante, pudieran conseguirse mejoras con un aporte suplementario.
- Nivel elevado de Magnesio. Es improbable obtener una respuesta al abonado.
- La relación por tanto entre el Potasio y el Magnesio, elementos antagónicos en cuanto a absorción por las raíces de las plantas, es demasiado baja, debido simplemente a que no existe una cantidad adecuada de Potasio.
- La relación entre el Calcio y el Magnesio es adecuada, no se esperan por tanto problemas en cuanto a antagonismos.

- h) La cantidad de Carbonatos totales encontrada en la muestra es muy alta, por lo que se deduce que la fertilidad química del suelo, a pesar de tener un buen porcentaje de arcillas, va a ser bajo.
- i) La cantidad de caliza activa encontrada va a ser demasiado alto. Puede originar problemas fisiológicos en las plantas.
- j) La relación entre Carbonatos totales y caliza activa que conforma parte de estos es baja; ello puede originar problemas fisiológicos en las plantas.

→ **Conclusiones generales sobre la fertilidad del suelo analizado:**

El aspecto inicial del suelo al recoger la muestra era de compacidad, elevada densidad, dureza y cierto encharcamiento superficial. El color que presentaba era grisáceo con tonos rojizos en los primeros 30 cm. del muestreo con un mayor compactamiento. Así mismo se observaron abundante presencia de cantos en superficie y embebidos en el horizonte.

El análisis químico determinó un pH básico, una deficiencia en Materia Orgánica (vinculada al aporte natural de Nitrógeno), fósforo y potasio, los elementos principales para un correcto desarrollo vegetal.

Por otro lado, se observó un nivel mas que adecuado de magnesio y calcio. El primero además no entraba en antagonismos ni con el Potasio (al ser sus niveles muy bajos), ni con el Calcio, al entrar en niveles normales.

En cuanto al nivel elevado de carbonatos, estos proporcionan la alcalinidad del suelo al ser aniones que a su vez son capaces de retener cationes elementales para los vegetales tales como magnesio, potasio, fósforo...denota una buena fertilidad relativa.

No obstante, la cantidad de caliza activa (carbonato de calcio) o por otro lado la relación del cociente total de carbonatos entre ésta, es demasiado baja, lo que indica que esos iones Calcio se encuentran ocupando las bases de cambio del complejo arcillo húmico, lo que en última instancia, a pesar de ser un suelo con elevada capacidad de intercambio catiónico relativa, dichas bases se encuentran saturadas de iones Calcio, por lo que aportes externos de iones deficitarios (póngase como ejemplo el fósforo o el potasio), no van a ser retenidos en gran medida, con lo que se lavarán antes de que puedan ser aprovechados satisfactoriamente por las plantas.

Es decir, a pesar de poder aportar abonados para corregir deficiencias químicas de ese suelo, no se va a producir una respuesta fisiológica acorde a esas acciones, debido a lo descrito en el párrafo anterior.

Por último en cuanto a análisis físico, cabe destacar la elevada proporción de limos en el horizonte superficial, proporción que va a dotar al horizonte de ciertas propiedades que no van a ser satisfactorias para el desarrollo vegetal.

Preocupa el posible apelmazamiento de la superficie lo que dificultaría el desarrollo radicular, el buen drenaje del suelo, la aireación del mismo, la mediocridad para albergar una buena ecología biológica en consecuencia (necesaria para la descomposición de la materia orgánica), la mediocridad para retener nutrientes esenciales...etc.

Además es muy probable que se produzca encostramiento superficial tras los riegos o lluvias constantes y la posterior evaporación lo que por un lado provoca resistencia a la nascencia de las plántulas, y por otro favorece la escorrentía superficial y el posterior erosionado del suelo.

Todos los valores descritos anteriormente son propios de la zona donde se va a encontrar el futuro ajardinamiento. El elevado nivel de carbonatos corresponde a una zona geológica donde predominan las arcillas y el elevado nivel de caliza activa corresponde precisamente al tipo de arcilla de la zona estudiada: la marga.

5. PROPUESTA DE ACTUACIÓN:

Ante los malos resultados que ofrece el suelo actualmente existente para albergar una pradera de cespitosas de calidad, se hace indispensable realizar una serie de trabajos a objeto de mejorar las cualidades físicas y químicas del futuro sustrato.

5.1. Mejora de la estructura:

En primer lugar es necesario mejorar la estructura del suelo para posibilitar una adecuada aireación de éste, un correcto drenaje y a la vez evitar un encostramiento superficial. Por ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Un pase de subsolado pleno con reja de al menos 0.5 metros de profundidad, para desapelmazar el perfil superficial.
- Un aporte de arena y sustrato vegetal en relación 2:1, de aproximadamente 0,1 m³ de arena por cada m² de superficie. Siendo ésta arena silíceo, no calcárea.
- Un pase con arado de vertedera de 20 cm. de profundidad con el fin de asegurarnos una mezcla homogénea entre el suelo inicial, la arena y el sustrato vegetal

Se espera que con estos trabajos se mejore la estructura física en cuanto a aireación y drenaje sobre todo en los 20 – 25 primeros cm. del suelo. Así mismo el aporte de sustrato vegetal mejora las condiciones de CIC.

5.2. Aporte de elementos químicos:

Será necesario aportar elementos esenciales para el césped, ya que éste los necesita para un correcto desarrollo. Los elementos principales que extraerá en mayor cantidad serán nitrógeno, fósforo y magnesio. A pesar de que la tierra vegetal que se va a incorporar en toda la parcela, lleva

incorporados cierta cantidad de nutrientes NPK, estos no son suficientes para las necesidades anuales del futuro césped.

Por ello será necesario realizar durante el año unas enmiendas químicas que aseguren un crecimiento y desarrollo óptimos. Según Thomas (1.990), las necesidades máximas para un césped de recién implantación, cuyo uso es intensivo y cuyos residuos de siega se exportan deben ser aportadas a lo largo del año, especialmente durante los meses en que las cespitosas poseen una mayor actividad vegetativa. (Ver **Cuadro 3**). (Nota: La valoración del aporte medio de Tierra vegetal de elementos NPK está realizado sobre el aporte total de Tierra vegetal sobre la parcela.)

Cuadro 3. Necesidades de macroelementos NPK para la parcela estudiada:

	<i>Necesidad máx. de abonado anual</i>	<i>Aporte medio Tierra vegetal</i>	<i>Aporte externo a realizar</i>
Nitrógeno	400 UD./Ha	19,83 UD./Ha	380,17 UD./Ha
Fosfato	150 UD./Ha	0.03 UD./Ha	149,97 UD./Ha
Potasio	150 UD./Ha	0.34 UD./Ha	149,66 UD./Ha

(Fuente : “Los céspedes” – R. Thomas , 1.990)

Para el Nitrógeno, los aportes serán siempre fraccionados y escalonados durante todo el período vegetativo. Deberá tenerse muy en cuenta la forma en que se aporta el nitrógeno, ya que las formas nítricas son muy móviles por ello es preferible ese escalonamiento, para evitar que por lavado se pierdan. (Ver **cuadro 4**).

Cuadro 4. Ejemplo de aporte escalonado a lo largo del año para elementos NPK.

Época de Distribución	Abonos y Dosis	Unidades		
		N	P2O5	K2O
Primero de Marzo	Nitrao Amónico (15,5%) 150 kg/Ha	23	-	-
Primeros de Abril	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Mayo	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Junio	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Julio	Abono complejo: 15-15-15 250kg/Ha	37,5	37,5	37,5
Primeros de Agosto	Abono complejo: 15-15-15 250kg/Ha	37,5	37,5	37,5
Primeros de Septiembre	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Octubre	Superfosfato de Cal (18%) 300kg/Ha	-	54	50
TOTAL		366	129	125

(Fuente : “Los céspedes” – R. Thomas , 1.990)

Para el fósforo y Potasio importa poco la época de distribución ya que es muy poco lixiviable. El aporte puede hacerse en una sola vez si la capacidad de cambio del suelo es suficiente o bien repartirlo durante todo el año. (Ver **cuadro 4**).

Otros elementos necesarios pero en menor cantidad son el magnesio, el azufre o el hierro. En este caso al poseer el estiércol cantidades relativamente pequeñas, será necesario complementarlas con otras dosis posteriores una vez el césped esté ya instalado.

Así pues se deberán aportar antes de la siembra 693 kg. de Sulfato de Magnesio (18% y 10%) respectivamente, así tendremos asegurado el aporte de ambos.

Por último se realizará una aplicación de quelatos de hierro para garantizar su absorción por la planta. 41 kg. en toda la parcela.

Todos los datos aportados anteriormente hacen referencia a las necesidades del césped durante un año.

ESTUDIO DE SUELO

1. INTRODUCCIÓN:

El presente estudio tiene como objetivo analizar los datos obtenidos a partir de un análisis de muestra de suelo de la parcela donde se va a proyectar el ajardinamiento, y extrapolar unas conclusiones que posibiliten su clasificación de acuerdo a la normativa vigente.

De este modo se podrá tener en cuenta sus características físicas, químicas y biológicas y en función de estas, se podrán o no realizar aportes exógenos de distintos componentes para modificar la estructura edafológica, y adaptar en último instante el suelo a las características deseadas. Características que por otra parte deberán de satisfacer a los vegetales que se sustentarán en ese suelo.

2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO:

La zona de estudio se sitúa en la denominada Cuenca de Pamplona, limitada al oeste por la falla de Estella. Al este, aparece limitada por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu. Al sur, está limitada por el cabalgamiento de la Sierra de Alaiz que la separa del valle del Ebro y, al norte, por estructuras de dirección E-O, originadas posiblemente por el cabalgamiento de Roncesvalles.

Geológicamente y a grandes rasgos, la zona estudiada se encuentra situada en el sector occidental del Pirineo Central.

Según el mapa geológico de Navarra, en la zona de estudio, afloran depósitos cuaternarios coluviales tipo glacis (nivel 47), constituidos por cantos y gravas de calizas areniscas o cuarcitas, envueltos en una matriz arenosa con limos y arcillas. La potencia de esta unidad varía entre 1 y 3 metros.

Por debajo de estos materiales, aparece el sustrato rocoso formado por las margas de Pamplona (nivel 22). Se trata de series monótonas de margas grises nodulosas con niveles de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente fenómenos de slumping y ripples en los niveles calcareníticos. La potencia de estas unidades varía de 300 a 500m.

Sedimentológicamente estos niveles se interpretan como pertenecientes a una plataforma externa del Biarritziense (Edad Terciaria).

En las inmediaciones afloran Calcarenitas (nivel 16 y 19) del Bartonense (Edad Terciaria), en bancos con tendencia tabular con estratificación cruzada, “ripples” y bioturbación, e

intercalaciones de niveles de margocalizas. Estratigráficamente, se consideran medios deltaicos distales con desarrollo de canales de plataforma.

3. PERFIL GEOTÉCNICO SIMPLIFICADO DEL TERRENO:

Este apartado tiene como objetivo analizar la estructura del terreno en profundidad, deducida a partir de los ensayos realizados en forma agrupada y simplificada para facilitar su estudio.

Como es lógico la naturaleza del terreno solo se conoce con precisión en los puntos de las calicatas y sondeos. Cualquier interpretación de la naturaleza o del comportamiento del terreno en otros puntos pasa necesariamente por interpolación o extrapolación, en su caso, de los parámetros conocidos en puntos diferentes, lo que genera los naturales elementos de incertidumbre. Pero se toman como representativas de la parcela.

CAPA 1: Relleno Antrópico

El primer nivel está formado fundamentalmente por una capa de arcilla compactada de color grisáceo con tonos anaranjados, con numerosos cantos gravosos tanto en superficie como embebidos en el perfil.

Los cantos son redondeados y sobrerredondeados, algunos esquirlados con tamaños máximos observados de 25 cm, predominando tamaños medios entre 2 y 6 cm. de composición arenisca y caliza. De forma dispersa contiene restos de raíces.

Presenta en general una ligera compactación en superficie que aumenta enormemente en cuanto se avanzan unos cm. en profundidad. Existe humedad moderada.

Se observa en toda la parcela que este primer horizonte varía en profundidad entre 10 cm. y 50 cm. y seguramente se corresponda con una mezcla de tierra removida de la propia parcela y escombros de las obras que se han acometido. Se realiza un análisis del mismo para determinar sus características físico – químicas.

CAPA 2: Arcilla margosa de alteración:

Nivel formado por arcillas de color marrón con tonos grises, verdes, ocre y blancos, producto de la alteración in situ del sustrato rocoso Infra yacente, en un grado de alteración V a VI, según escala ISRM.

Se observan raíces dispersas, algo de materia orgánica carbonosa y abundantes precipitaciones blancas. Se presenta consistente y con humedad media.

Aparece de forma restringida en algunas zonas y con escaso espesor. Únicamente se ha observado en la calicata C-2, con un espesor de 0.65m. (entre 0.65 y 1.30m. de profundidad).

Estos materiales presentan de forma general una plasticidad media, clasificándose como CL según la clasificación del sistema unificado de clasificación de suelos (U.S.C.S.).

A partir de experiencias comparables en otros estudios de la zona, estos materiales se clasifican como suelo tolerable.

CAPA 3: Marga meteorizada:

Nivel de alteración superficial del sustrato rocoso de la zona, de color marrón con tonos grises, blancos y ocres.

En la zona más superficial predominan los tonos marrones con precipitaciones blancas de carbonato en forma de pátinas polvorientas y como nódulos redondeados. Los tonos grises son más abundantes hacia zonas más profundas, coincidiendo con una disminución del grado de alteración del sustrato rocoso, pasando de un grado de alteración IV a roca sana de forma progresiva (según escala ISRM).

Presenta raíces y precipitaciones de óxidos naranjas y negros coincidiendo con planos de fractura, de dirección y buzamiento variable entre 37° y 59°.

CAPA 4: Marga gris:

Sustrato rocoso sano, correspondiente a la formación de las margas de Pamplona del Eoceno. Desde un punto de vista geotécnico, estos materiales se describen como una roca blanda, fácilmente meteorizable al quedar expuestos a los agentes atmosféricos.

El mapa geológico de Navarra, describe para estos materiales una composición petrográfica con un 84% de minerales de arcilla y calcita, con un 3% de bioclastos, y una composición mineralógica con un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17%, de calcita entre 40 y 51%, de illita entre el 20 y 40%, caolinita entre el 5 y el 12%, attapulgita con el 13% como máximo y ankerita el 6% como máximo.

En los sondeos realizados, se han observado escasos planos de discontinuidad con precipitaciones de óxidos en superficie y buzamientos variables entre 32° y 60°. En los dos sondeos se han obtenido un valor de RQD de 100.

Para el empleo de estos materiales en la formación de terraplenes, una vez triturado, estos materiales se consideran de forma general como suelo tolerable.

4. RESULTADOS ANALÍTICOS:

A continuación se exponen una serie de datos correspondientes al muestreo del primer perfil de la parcela a ajardinar el 10/V/2010; Se recogió una muestra de suelo que se dejó secar durante una semana al aire libre bajo cubierta, y se llevó a laboratorio en donde se extrapolaron los siguientes resultados:

4.1. Características Físicas:

Se realizaron una serie de ensayos con cantidades variables de la muestra a analizar y en función de distintos métodos se obtuvieron los resultados del **cuadro 1**:

Cuadro 1. Porcentajes de fracciones texturales del suelo analizado.

<i>Tipo de Grano</i>	<i>%</i>	<i>Determinación</i>
Arena Gruesa	2.2	Tamizado en seco
Arena Fina	8.6	Tamizado en seco
Limo Grueso	12.7	Sedimentación discontinua
Limo Fino	49.3	Sedimentación discontinua
Arcilla	27.2	Sedimentación discontinua

(Fuente: Agrolab.)

Observando los resultados y empleando la clasificación U.S.D.A. para suelos, se determinó que la muestra poseía una textura FRANCO – LIMOSA.

Físicamente hablando por tanto, se puede concluir que el primer horizonte de suelo posee las siguientes propiedades:

- Fertilidad física deficiente.
- Riesgo de sellado y de encostramiento superficial
- Velocidad de infiltración baja.
- Inestabilidad estructural alta.
- Permeabilidad de media a baja.
- Compacidad media.
- Erosionabilidad alta.
- Almacenamiento de nutrientes medio.
- CRAD de media a baja.

Por tanto se puede concluir que el primer perfil, que es el sustrato que va a sustentar el césped a sembrar, es NO APTO para ejercer como sustrato, ya que el césped que se sembrará necesitará un suelo, aireado, de buen drenaje y al mismo tiempo una capacidad de retención de agua disponible para las plantas media, con una fertilidad física alta y un almacenamiento de nutrientes, especialmente Nitrógeno, alto.

4.2. Características Químicas:

Por otra parte, se realizaron otro tipo de ensayos con muestras del suelo a analizar, para obtener una serie de características químicas expresadas en el **cuadro 2**:

Cuadro 2. Características químicas del suelo analizado:

<i>Determinaciones</i>	<i>Resultados</i>	<i>Nivel óptimo</i>	<i>Características</i>	<i>Unidades</i>
pH Agua	8.2	7 – 7.8	Relación 1:2,5	--
Materia Orgánica	0.63	1.70 – 2.50	Oxidable	g/100g.
Fósforo Asimilable	6.1	12 – 25	P (Olsen)	mg./Kg.
Potasio Asimilable	128.4	100 – 180	K (Acet. Amónico)	mg./Kg.
Magnesio Asimilable	233.1	50 – 100	Mg (Acet. Sódico)	mg./Kg.
Relación K/Mg	0.2	0.3 – 0.5	como meq/100g	--
Relación Ca/Mg	5.5	5 – 12	como meq/100g	--
Carbonatos Totales	40.03	0 – 20	Cálcico equivalente	g./100g.
Caliza Activa	11.73	< 6	Como carbonato	g./100g.
Relación Carbonatos totales/ Caliza activa.	3.41	> 3.5		--
Conductividad Eléctrica	0.61	< 1	Relación 1:1	dS/m.

(Fuente: Agrolab.)

Según los resultados obtenidos y en el orden en el que están dispuestos en la tabla se puede concluir que:

- k) El pH del agua encontrada es medianamente básico debido a la alta cantidad de carbonatos totales presentes.
- l) La presencia de Materia Orgánica es muy baja. Al ser un relleno antrópico de procedencia dudosa, es normal que la cantidad de materia orgánica sea baja en él, al no existir un ciclo ecológico duradero. La materia orgánica se descompone entre otras cosas en Nitrógeno asimilable para las plantas, elemento básico en su desarrollo.
- m) La presencia de fósforo es claramente deficiente; al ser un macroelemento muy importante para el desarrollo vegetal, se aconseja su aporte.
- n) La presencia de Potasio asimilable es adecuada para el correcto desarrollo vegetal en un principio. No obstante, pudieran conseguirse mejoras con un aporte suplementario.
- o) Nivel elevado de Magnesio. Es improbable obtener una respuesta al abonado.
- p) La relación por tanto entre el Potasio y el Magnesio, elementos antagónicos en cuanto a absorción por las raíces de las plantas, es demasiado baja, debido simplemente a que no existe una cantidad adecuada de Potasio.
- q) La relación entre el Calcio y el Magnesio es adecuada, no se esperan por tanto problemas en cuanto a antagonismos.

- r) La cantidad de Carbonatos totales encontrada en la muestra es muy alta, por lo que se deduce que la fertilidad química del suelo, a pesar de tener un buen porcentaje de arcillas, va a ser bajo.
- s) La cantidad de caliza activa encontrada va a ser demasiado alto. Puede originar problemas fisiológicos en las plantas.
- t) La relación entre Carbonatos totales y caliza activa que conforma parte de estos es baja; ello puede originar problemas fisiológicos en las plantas.

→ **Conclusiones generales sobre la fertilidad del suelo analizado:**

El aspecto inicial del suelo al recoger la muestra era de compacidad, elevada densidad, dureza y cierto encharcamiento superficial. El color que presentaba era grisáceo con tonos rojizos en los primeros 30 cm. del muestreo con un mayor compactamiento. Así mismo se observaron abundante presencia de cantos en superficie y embebidos en el horizonte.

El análisis químico determinó un pH básico, una deficiencia en Materia Orgánica (vinculada al aporte natural de Nitrógeno), fósforo y potasio, los elementos principales para un correcto desarrollo vegetal.

Por otro lado, se observó un nivel mas que adecuado de magnesio y calcio. El primero además no entraba en antagonismos ni con el Potasio (al ser sus niveles muy bajos), ni con el Calcio, al entrar en niveles normales.

En cuanto al nivel elevado de carbonatos, estos proporcionan la alcalinidad del suelo al ser aniones que a su vez son capaces de retener cationes elementales para los vegetales tales como magnesio, potasio, fósforo...denota una buena fertilidad relativa.

No obstante, la cantidad de caliza activa (carbonato de calcio) o por otro lado la relación del cociente total de carbonatos entre ésta, es demasiado baja, lo que indica que esos iones Calcio se encuentran ocupando las bases de cambio del complejo arcillo húmico, lo que en última instancia, a pesar de ser un suelo con elevada capacidad de intercambio catiónico relativa, dichas bases se encuentran saturadas de iones Calcio, por lo que aportes externos de iones deficitarios (póngase como ejemplo el fósforo o el potasio), no van a ser retenidos en gran medida, con lo que se lavarán antes de que puedan ser aprovechados satisfactoriamente por las plantas.

Es decir, a pesar de poder aportar abonados para corregir deficiencias químicas de ese suelo, no se va a producir una respuesta fisiológica acorde a esas acciones, debido a lo descrito en el párrafo anterior.

Por último en cuanto a análisis físico, cabe destacar la elevada proporción de limos en el horizonte superficial, proporción que va a dotar al horizonte de ciertas propiedades que no van a ser satisfactorias para el desarrollo vegetal.

Preocupa el posible apelmazamiento de la superficie lo que dificultaría el desarrollo radicular, el buen drenaje del suelo, la aireación del mismo, la mediocridad para albergar una buena ecología biológica en consecuencia (necesaria para la descomposición de la materia orgánica), la mediocridad para retener nutrientes esenciales...etc.

Además es muy probable que se produzca encostramiento superficial tras los riegos o lluvias constantes y la posterior evaporación lo que por un lado provoca resistencia a la nascencia de las plántulas, y por otro favorece la escorrentía superficial y el posterior erosionado del suelo.

Todos los valores descritos anteriormente son propios de la zona donde se va a encontrar el futuro ajardinamiento. El elevado nivel de carbonatos corresponde a una zona geológica donde predominan las arcillas y el elevado nivel de caliza activa corresponde precisamente al tipo de arcilla de la zona estudiada: la marga.

5. PROPUESTA DE ACTUACIÓN:

Ante los malos resultados que ofrece el suelo actualmente existente para albergar una pradera de cespitosas de calidad, se hace indispensable realizar una serie de trabajos a objeto de mejorar las cualidades físicas y químicas del futuro sustrato.

5.1. Mejora de la estructura:

En primer lugar es necesario mejorar la estructura del suelo para posibilitar una adecuada aireación de éste, un correcto drenaje y a la vez evitar un encostramiento superficial. Por ello se realizarán los siguientes trabajos:

- Un pase de subsolado pleno con reja de al menos 0.5 metros de profundidad, para desapelmazar el perfil superficial.
- Un aporte de arena y sustrato vegetal en relación 2:1, de aproximadamente 0,1 m³ de arena por cada m² de superficie. Siendo ésta arena silíceo, no calcárea.
- Un pase con arado de vertedera de 20 cm. de profundidad con el fin de asegurarnos una mezcla homogénea entre el suelo inicial, la arena y el sustrato vegetal

Se espera que con estos trabajos se mejore la estructura física en cuanto a aireación y drenaje sobre todo en los 20 – 25 primeros cm. del suelo. Así mismo el aporte de sustrato vegetal mejora las condiciones de CIC.

5.2. Aporte de elementos químicos:

Será necesario aportar elementos esenciales para el césped, ya que éste los necesita para un correcto desarrollo. Los elementos principales que extraerá en mayor cantidad serán nitrógeno, fósforo y magnesio. A pesar de que la tierra vegetal que se va a incorporar en toda la parcela, lleva

incorporados cierta cantidad de nutrientes NPK, estos no son suficientes para las necesidades anuales del futuro césped.

Por ello será necesario realizar durante el año unas enmiendas químicas que aseguren un crecimiento y desarrollo óptimos. Según Thomas (1.990), las necesidades máximas para un césped de recién implantación, cuyo uso es intensivo y cuyos residuos de siega se exportan deben ser aportadas a lo largo del año, especialmente durante los meses en que las cespitosas poseen una mayor actividad vegetativa. (Ver **Cuadro 3**). (Nota: La valoración del aporte medio de Tierra vegetal de elementos NPK está realizado sobre el aporte total de Tierra vegetal sobre la parcela.)

Cuadro 3. Necesidades de macroelementos NPK para la parcela estudiada:

	<i>Necesidad máx. de abonado anual</i>	<i>Aporte medio Tierra vegetal</i>	<i>Aporte externo a realizar</i>
Nitrógeno	400 UD./Ha	19,83 UD./Ha	380,17 UD./Ha
Fosfato	150 UD./Ha	0.03 UD./Ha	149,97 UD./Ha
Potasio	150 UD./Ha	0.34 UD./Ha	149,66 UD./Ha

(Fuente : “Los céspedes” – R. Thomas , 1.990)

Para el Nitrógeno, los aportes serán siempre fraccionados y escalonados durante todo el período vegetativo. Deberá tenerse muy en cuenta la forma en que se aporta el nitrógeno, ya que las formas nítricas son muy móviles por ello es preferible ese escalonamiento, para evitar que por lavado se pierdan. (Ver **cuadro 4**).

Cuadro 4. Ejemplo de aporte escalonado a lo largo del año para elementos NPK.

Época de Distribución	Abonos y Dosis	Unidades		
		N	P2O5	K2O
Primero de Marzo	Nitrao Amónico (15,5%) 150 kg/Ha	23	-	-
Primeros de Abril	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Mayo	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Junio	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Primeros de Julio	Abono complejo: 15-15-15 250kg/Ha	37,5	37,5	37,5
Primeros de Agosto	Abono complejo: 15-15-15 250kg/Ha	37,5	37,5	37,5
Primeros de Septiembre	Nitrato Amónico (33,5%) 200kg/Ha	67	-	-
Octubre	Superfosfato de Cal (18%) 300kg/Ha	-	54	50
TOTAL		366	129	125

(Fuente : “Los céspedes” – R. Thomas , 1.990)

Para el fósforo y Potasio importa poco la época de distribución ya que es muy poco lixiviable. El aporte puede hacerse en una sola vez si la capacidad de cambio del suelo es suficiente o bien repartirlo durante todo el año. (Ver **cuadro 4**).

Otros elementos necesarios pero en menor cantidad son el magnesio, el azufre o el hierro. En este caso al poseer el estiércol cantidades relativamente pequeñas, será necesario complementarlas con otras dosis posteriores una vez el césped esté ya instalado.

Así pues se deberán aportar antes de la siembra 693 kg. de Sulfato de Magnesio (18% y 10%) respectivamente, así tendremos asegurado el aporte de ambos.

Por último se realizará una aplicación de quelatos de hierro para garantizar su absorción por la planta. 41 kg. en toda la parcela.

Todos los datos aportados anteriormente hacen referencia a las necesidades del césped durante un año.

ESTUDIO DE RIEGO

1. INTRODUCCIÓN:

El presente estudio tiene como objeto dotar al proyecto de un documento en el que se reúnan los factores físicos y biológicos que van a condicionar la cantidad de agua existente en el suelo. Éste agua va a ocupar los espacios libres que quedan en el sustrato y que en función de su cantidad y de la forma en que se encuentre va a estar más o menos disponible para las plantas.

Así mismo y en función de los resultados, se realizarán cálculos de necesidades de agua y se diseñará un sistema de riego que satisfaga dichas necesidades.

2. FORMAS DE AGUA EN EL SUELO:

La fase líquida del suelo (agua o soluciones del suelo), ocupa los poros que existen en la fase sólida. Como ya se ha mencionado, puede adoptar distintas formas que, a su vez, presentan muy distinta disposición para ser utilizadas por las plantas.

Éstas son:

Agua gravitacional o libre:

Es una forma que no está retenida por las partículas sólidas del suelo y que, como consecuencia, puede desplazarse libremente por los poros. La fuerza motriz es la acción de la gravedad y, por efecto de los movimientos verticales descendentes, se elimina mediante el drenaje interno del suelo.

Una parte de esta agua, la que rellena los poros de mayor tamaño, drena rápidamente mientras que el agua que satura los poros más finos lo hace con mayor lentitud, tardando, en ocasiones, bastante tiempo en drenar totalmente. Los suelos con drenaje insuficiente presentan problemas para la eliminación de esta agua y en ellos el cultivo se resiente en forma importante.

Agua Capilar:

Es agua retenida por las partículas sólidas del suelo mediante fuerzas de tensión superficial.

Parte de esta agua, la retenida por los capilares del suelo de mayor diámetro puede ser usada por las plantas, ya que la fuerza de retención es inferior a la de succión de las raíces.

El agua retenida por los capilares de menor diámetro, lo es tan enérgicamente que la succión de las raíces no puede vencer estas fuerzas de retención y, en consecuencia, no puede ser absorbida por la planta.

Agua higroscópica:

Equivale a la máxima cantidad de agua que las partículas del suelo pueden absorber cuando se ponen en contacto con una atmósfera saturada de vapor de agua. Esta agua queda fijada a la fase sólida por las fuerzas eléctricas, ya que, en este caso, el agua se comporta como un dipolo.

Esta forma de agua representa, en todos los casos, una fracción muy pequeña y es retenida tan enérgicamente (tensiones desde 30.6 hasta 10.000 atmósferas), que no puede ser absorbida por las plantas.

3. CONTENIDO DE HUMEDAD:

La capacidad máxima de un suelo para contener agua corresponde a su porosidad. Este dato no tiene ningún valor práctico, ya que en estas condiciones el agua rellena totalmente los poros del suelo y, al no existir aire, por haber sido desplazado por el agua, el suelo se vuelve asfíxante para las raíces.

Capacidad de Campo:

La capacidad de retención, por otra parte, es la cantidad máxima de agua que un suelo retiene una vez que ha finalizado el drenaje interno. Coincide, sensiblemente, con el máximo de agua capilar que, como ya se indicó anteriormente, es agua retenida por fuerzas de tensión superficial. El contenido de humedad del suelo en ese estado es la llamada *capacidad de campo* (Cc).

Punto de Marchitez:

Si el contenido de humedad desciende progresivamente, las plantas encontrarán, cada vez, mayores dificultades para absorber agua del suelo, llegando al punto en que se iniciarán los fenómenos de marchitez. Cuando es posible restablecer la funcionalidad de la planta por nuevos aportes de agua, se dice que el suelo se encontraba en un estado de marchitez temporal, tiempo durante el cual la planta sufre stress.

En otras ocasiones, el estado de marchitez es irreversible y la planta no recobra su actividad vital por nuevos aportes de agua. Se dice, en estos casos, que el suelo se encuentra en un estado de marchitez permanente, o simplemente, que ha alcanzado su punto de marchitez.

Estos puntos son distintos para las diferentes plantas cultivadas e, incluso, variables para una misma especie con las condiciones de cultivo.

4. PARÁMETROS DE CÁLCULO DE RIEGO:

La determinación de las necesidades de agua de los cultivos es el paso previo para establecer los volúmenes de agua que será necesario aportar con el riego. El cálculo de las necesidades de agua en el presente estudio, está basado en el método de Thornthwaite.

Éste propone la determinación de las necesidades mediante el uso de la *evapotranspiración potencial* (ETP), definida como “la cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas”.

Los datos meteorológicos a utilizar en el cálculo de la ETP son temperaturas e iluminación. En primer lugar, a partir de las temperaturas mensuales, se determina la denominada evapotranspiración sin ajustar (e), que corresponde a valores calculados para meses ficticios de 30 días y 12 horas de insolación diaria. Se calcula el valor “e” mediante la fórmula:

$$e = 1,6 \cdot (10t/I)^a$$

siendo:

“t” temperatura mensual

“I” índice térmico de la zona.

$$“a” = 0,675 I^3 \cdot 10^{-6} - 0,771 \cdot I^2 \cdot 10^{-4} + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$

El índice térmico de la zona (I) es un valor anual que se obtiene mediante la suma de los doce índices de calor (i) correspondientes a cada uno de los meses del año, calculados por la expresión:

$$i = (t/5)^{1,514} \quad I = \sum i$$

El **cuadro 1** permite obtener los valores del índice de calor en función de la temperatura mensual sin necesidad de hacer los cálculos correspondientes a la fórmula anterior.

Conocidos los valores de t e I, se puede calcular en la fórmula de Thornthwaite la evapotranspiración sin ajustar (e).

La obtención de la evapotranspiración ajustada o evapotranspiración potencial (ETP) se realizará multiplicando los valores (e) por un coeficiente de corrección que tenga en cuenta la duración de la iluminación diaria y los días del mes. El **cuadro 2** permite obtener esos coeficientes según la latitud de la zona.

Cuadro 1. Determinación del Índice Térmico (I)

TRATADO DE FITOTECNIA GENERAL.

Cuadro 11.1 Determinación del Índice Térmico (I) (Índices de calor mensuales, i)

T °C	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9
0			.01	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07
1	.09	.10	.12	.13	.15	.16	.18	.20	.21	.23
2	.25	.27	.29	.31	.33	.35	.37	.39	.42	.44
3	.46	.48	.51	.53	.56	.58	.61	.63	.66	.69
4	.71	.74	.77	.80	.82	.85	.88	.91	.94	.97
5	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	1.22	1.25	1.29
6	1.32	1.35	1.39	1.42	1.45	1.49	1.52	1.56	1.59	1.63
7	1.66	1.70	1.74	1.77	1.81	1.85	1.89	1.92	1.96	2.00
8	2.04	2.08	2.12	2.15	2.19	2.23	2.27	2.31	2.35	2.39
9	2.44	2.48	2.52	2.56	2.60	2.64	2.69	2.73	2.77	2.81
10	2.86	2.90	2.94	2.99	3.03	3.08	3.12	3.16	3.21	3.25
11	3.30	3.34	3.39	3.44	3.48	3.53	3.58	3.62	3.67	3.72
12	3.76	3.81	3.86	3.91	3.96	4.00	4.05	4.10	4.15	4.20
13	4.25	4.30	4.35	4.40	4.45	4.50	4.55	4.60	4.65	4.70
14	4.75	4.81	4.86	4.91	4.96	5.01	5.07	5.12	5.17	5.22
15	5.28	5.33	5.38	5.44	5.49	5.55	5.60	5.65	5.71	5.76
16	5.82	5.87	5.93	5.98	6.04	6.10	6.15	6.21	6.26	6.32
17	6.38	6.44	6.49	6.55	6.61	6.66	6.72	6.78	6.84	6.90
18	6.95	7.01	7.07	7.13	7.19	7.25	7.31	7.37	7.43	7.49
19	7.55	7.61	7.67	7.73	7.79	7.85	7.91	7.97	8.03	8.10
20	8.16	8.22	8.28	8.34	8.41	8.47	8.53	8.59	8.66	8.72
21	8.78	8.85	8.91	8.98	9.04	9.10	9.17	9.23	9.29	9.36
22	9.42	9.49	9.55	9.62	9.68	9.75	9.82	9.88	9.95	10.01
23	10.08	10.15	10.21	10.28	10.35	10.41	10.48	10.55	10.62	10.68
24	10.75	10.82	10.89	10.95	11.02	11.09	11.16	11.23	11.30	11.37
25	11.44	11.50	11.57	11.64	11.71	11.78	11.85	11.92	11.99	12.06
26	12.13	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49	12.56	12.63	12.70	12.78
27	12.85	12.92	12.99	13.07	13.14	13.21	13.28	13.36	13.43	13.50
28	13.58	13.65	13.72	13.80	13.87	13.94	14.02	14.09	14.17	14.24
29	14.32	14.39	14.47	14.54	14.62	14.69	14.77	14.84	14.92	14.99
30	15.07	15.15	15.22	15.30	15.38	15.45	15.53	15.61	15.67	15.76
31	15.84	15.92	15.99	16.07	16.15	16.23	16.30	16.38	16.46	16.54
32	16.62	16.70	16.78	16.85	16.93	17.01	17.09	17.17	17.25	17.33
33	17.41	17.49	17.57	17.65	17.63	17.81	17.89	17.97	18.05	18.13
34	18.22	18.30	18.38	18.46	18.54	18.62	18.70	18.79	18.87	18.95
35	19.03	19.11	19.20	19.28	19.36	19.45	19.53	19.61	19.69	19.78
36	19.86	19.95	20.05	20.11	20.20	20.28	20.36	20.45	20.53	20.62
37	20.70	20.79	20.87	20.96	21.04	21.13	21.21	21.30	21.38	21.46
38	21.56	21.64	21.73	21.81	21.90	21.99	22.07	22.16	22.25	22.33
39	22.42	22.51	22.59	22.58	22.77	22.86	22.95	23.03	23.12	23.21
40	23.30									

Cuadro 2. Coeficientes para la corrección de la evapotranspiración sin ajustar según la latitud.

Cuadro 11.3 Coeficientes para la corrección de la evapotranspiración sin ajustar (e), según la latitud

Lat. N.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septre.	Octubre	Novbre.	Dicbre
0	1,04	0,94	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04
5	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,05	1,06	1,05	1,01	1,03	0,99	1,03
10	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99
15	0,97	0,91	1,03	1,04	1,11	1,08	1,12	1,08	1,02	1,01	0,95	0,97
20	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94
25	0,93	0,89	1,03	1,06	1,15	1,14	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
26	0,92	0,88	1,03	1,06	1,15	1,15	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
28	0,91	0,88	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,90	0,90
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,90	0,89
30	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
31	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,18	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
32	0,89	0,86	1,03	1,08	1,19	1,19	1,21	1,15	1,03	0,98	0,88	0,87
33	0,88	0,86	1,03	1,09	1,19	1,20	1,22	1,15	1,03	0,97	0,88	0,86
34	0,88	0,85	1,03	1,09	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,83
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,81	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,30	1,20	1,04	0,95	0,80	0,76
45	0,80	0,81	1,02	1,13	1,28	1,29	1,31	1,21	1,04	0,94	0,79	0,75
46	0,79	0,81	1,02	1,13	1,29	1,31	1,32	1,22	1,04	0,94	0,79	0,74
47	0,77	0,80	1,02	1,14	1,30	1,32	1,33	1,22	1,04	0,93	0,78	0,73
48	0,76	0,80	1,02	1,14	1,31	1,33	1,34	1,23	1,05	0,93	0,77	0,72
49	0,75	0,79	1,02	1,14	1,32	1,34	1,35	1,24	1,05	0,93	0,76	0,71
50	0,74	0,78	1,02	1,15	1,33	1,36	1,37	1,25	1,06	0,92	0,76	0,70

La ETP calculada por este método es independiente del tipo de vegetación que ocupa el suelo, siendo, hasta cierto punto, constante y no dependiendo más que de factores climáticos.

En este sentido debería existir compensación entre los procesos de evaporación y transpiración, de forma que cuando el suelo esté poblado por una vegetación muy desarrollada, con gran superficie transpirante, la evaporación es mínima, mientras que en los suelos con escasa vegetación la transpiración desciende, pero la evaporación es más alta.

5. RESULTADOS OBTENIDOS:

Los resultados obtenidos hacen referencia al método de Thornthwaite antes descrito, y sirven para posteriormente establecer un sistema de riego acorde a las necesidades.

Cuadro 3. Evapotranspiración potencial sin corregir.

	Tª media (°C)	<i>i</i>	<i>I</i>	ETP sin corregir
Enero	5,54	1,17		16,02
Febrero	6,51	1,49		19,95
Marzo	9,64	2,7		34,04
Abril	11,52	3,54		43,43
Mayo	15,03	5,29		62,38
Junio	19,61	7,92		89,68
Julio	20,79	8,65		97,09
Agosto	21,34	9		100,59
Septiembre	18,27	7,11		81,43
Octubre	14,49	5,01		59,37
Noviembre	8,6	2,27		29,15
Diciembre	5,7	1,22		16,66
			55,37	

Mediante la media de las temperaturas mensuales y el índice térmico correspondiente a la zona de Pamplona, se obtiene una Evapotranspiración potencial sin corregir. (**Ver cuadro 3**).

Para la ETP corregida se tendrá en cuenta la duración media de la luz solar en función de la latitud en que se encuentre la zona considerada, y se multiplicará por un coeficiente. (**Ver cuadro 2**).

Por otro lado sería necesario tener en cuenta un coeficiente de cultivo, ya que con la evapotranspiración se calculan pérdidas por evaporación y por transpiración, y esta última cambiará en función del cultivo que se trate.

Este método está basado para una parcela de gramíneas de unos 15 cm. de altura en condiciones de plena productividad por lo que en este caso el coeficiente de cultivo (k_c) será 1. (ya que la parcela a tratar también será de gramíneas).

Por tanto la ETP mensual obtenida será el agua evaporada y utilizada por la planta, cantidad que deberá poder ser compensada si se quiere mantener el cultivo en condiciones aptas.

Los aportes de agua que existan para compensar las pérdidas por evapotranspiración podrán ser naturales en forma de pluviometría y reserva hídrica del suelo, o artificiales en forma de riego cuando las naturales no sean suficientes.

Además se considerarán nulas las pérdidas por escorrentía al no existir pendientes superiores al 15% así como las pérdidas por percolación profunda y los posibles aportes de agua subterránea.

Por último, considerando la ETP de cada mes y la pluviometría caída en el mismo, junto con la reserva hídrica existente en el suelo obtendremos un exceso o una deficiencia en agua disponible para las plantas. Se considera que para el caso en que la reserva se encuentra a 100, el suelo se

encuentra a capacidad de campo, y que cuando se encuentra a 0, se ha llegado al punto de marchitez. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Exceso o Deficiencia de agua potencialmente retenida en el suelo, en función de la ETP, pluviometría y reserva hídrica en suelo.

	ETP	Pluviometría	Reserva	Acumulación	Exceso	Deficiencia
Enero	12,97	65,64	100,00	165,64	52,67	0
Febrero	16,45	54,44	100,00	154,44	38,00	0
Marzo	34,88	72,68	100,00	172,68	37,79	0
Abril	48,49	71,78	100,00	171,78	23,29	0
Mayo	78,42	63,65	85,23	148,88	0	0
Junio	113,59	44,00	15,64	59,64	0	53,95
Julio	124,58	28,35	0,00	28,35	0	96,23
Agosto	120,40	29,01	0,00	29,01	0	91,39
Septiembre	87,53	50,36	0,00	50,36	0	37,17
Octubre	56,75	76,82	20,07	96,89	0	0
Noviembre	23,81	78,69	74,95	153,64	29,83	0
Diciembre	13,05	67,70	100,00	167,70	54,65	0

Se deduce por tanto que durante los meses de mayo a septiembre, ambos incluidos, se produce una disminución progresiva de la reserva hídrica del suelo, debido a que los aportes pluviométricos no consiguen suplir la evapotranspiración que se produce. En concreto durante Julio a Septiembre la reserva hídrica del suelo alcanza y se mantiene en punto de marchitez.

Será en ese periodo cuando se deba aportar agua mediante riego para mantener el suelo a capacidad de campo y así procurar que los vegetales se mantengan en condiciones aptas. (Ver cuadro 5).

Cuadro 5. Riego a aportar en función de la deficiencia y la reserva de agua.

	Reserva	Exceso	Deficiencia	Riego
Enero	100,00	52,67	0	0
Febrero	100,00	38,00	0	0
Marzo	100,00	37,79	0	0
Abril	100,00	23,29	0	0
Mayo	85,23	0,00	0	14,77
Junio	15,64	0,00	53,95	153,95
Julio	0,00	0,00	96,23	196,23
Agosto	0,00	0,00	91,39	191,39
Septiembre	0,00	0,00	37,17	137,17
Octubre	20,07	0,00	0	80,07
Noviembre	74,95	29,83	0	0
Diciembre	100,00	54,65	0	0

Los datos expresados son en mm. de agua por m² y por mes

6. FRECUENCIA DE RIEGO:

Se podrán modificar los tiempos de riego y la frecuencia teniendo en cuenta los cambios de temperatura del momento. De esta manera se podrá economizar aun más el agua y adaptar mejor las necesidades del cultivo en cada momento.

La frecuencia de riego está condicionada por la capacidad de retención, el volumen de agua que es capaz de almacenar el suelo y la cantidad que extraiga la planta.

Será necesario repartir las cantidades de riego calculadas para cada mes, entre los distintos días del mes para conseguir un reparto equilibrado.

Dosis semanal recomendada:

Dependerá de las condiciones climáticas en que se encuentre la parcela, especialmente durante los meses de mayo y octubre en los que es posible que varíe la reserva hídrica del suelo de tal manera, que baste con riegos semanales dependiendo de la cantidad pluviométrica.

En el caso contrario existe la posibilidad de que la dosis semanal sea tan elevada, que le sea imposible al suelo retenerla en una sola aplicación, y por tanto se deberá pasar a un riego más frecuente, incluso diario.

Riego eficaz:

Es el tiempo mínimo que debe transcurrir para comenzar a regar el suelo, debido a que los primeros 10 minutos en días calurosos solo se conseguirá humectar la zona superficial, perdiendo toda el agua debido a evapotranspiración.

Para evitar esto los riegos se realizarán hacia el atardecer o hacia el amanecer siendo preferible el riego a primera hora del día, cuando la planta comienza su actividad fisiológica abriendo los estomas para el intercambio gaseoso, produciéndose una gran demanda de succión de agua y la evaporación ambiental es mínima. De este modo se posibilitará la rehidratación de la planta.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN:

7.1. Descripción de la solución adoptada:

Los cálculos mencionados a continuación, están calculados para una superficie de cespitosas de 19828 m².

Se escoge el riego por aspersión por poseer las siguientes ventajas:

- Puesto que la dosis de riego únicamente es en función del tiempo de cada postura, puede adaptarse tanto a dosis grandes como a dosis pequeñas.
- Al poder modificar fácilmente la pluviometría es capaz de adaptarse a terrenos muy permeables o muy impermeables, e incluso a terrenos con características heterogéneas.
- En algunas modalidades permite el reparto de fertilizantes y tratamientos fitosanitarios, así como la lucha antihelada.

Los aspersores o toberas escogidos son del tipo “I-40 Ultra” de la marca comercial “Hunter”, dispuestas en la parcela al 3 bolillo, tratando de adaptarlas el máximo posible al contorno parcelario desperdiciando el mínimo de agua.

Para ello se han regulado hasta un arco de 60°, regulación que obliga a instalar un mayor número de aspersores pero que limita el solapamiento al mínimo. Mientras que con una regulación de 180° se consigue un menor número de aspersores, el área solapada es 3 veces mayor, con lo que el gasto de agua innecesario es también 3 veces mayor cada vez que se aplica un riego.

Poseen según el fabricante las siguientes características de funcionamiento:

Cuadro 6. Características del tipo de Tobera seleccionada.

Radio de alcance (m)	Caudal (m ³ · Hora)	Presión (Bares)
18	3.61	4.5

Y las necesidades de riego, expresadas anteriormente en el cuadro 5 y modificadas teniendo en cuenta que la eficiencia del riego por aspersión se considera en un 80%, servirán para conseguir un riego homogéneo y eficiente, con el mínimo gasto de agua.

Cuadro 7. Datos de necesidades de agua para la pradera de cespitosas.

	L · m ² · mes	L · m ² · día	m ³ · m ² · día	Eficiencia 80% m ³ · m ² · día
Mayo	14.77	0.48	0.00048	0.0006
Junio	153.95	5.13	0.00513	0.0064
Julio	196.23	6.33	0.00633	0.0079
Agosto	191.39	6.17	0.00617	0.0077
Septiembre	137.17	4.57	0.00457	0.0057
Octubre	80.07	2.58	0.00258	0.0032

En función de los resultados del cuadro 7 se realizará un cálculo de necesidades de tiempo de riego para el tipo de tobera descrita en el cuadro 6, obteniéndose el área de riego que abarca la tobera y el tiempo diario que se debe estar regando para llegar a las necesidades de agua descritas.

Así mismo se deberán sectorizar las distintas toberas y agruparlas unas con otras, ya que todas funcionando a la vez obteniendo el caudal de una misma tubería provocaría un descenso de presión tal, que no se podría abarcar el radio de 18 metros.

La sectorización se realizará en función de las pérdidas de carga calculadas en el anejo “Sectorización del sistema de riego”, teniendo como condición indispensable el no superar una diferencia de 20% de presión óptima de funcionamiento nominal de la tobera, para toberas conectadas a una misma tubería.

Cuadro 8. Cálculo de tiempo de riego para la tobera seleccionada, en función del área abarcada por el aspersor manteniendo la presión inicial para un consumo de agua máximo.

Apertura angular	Área abarcada (m ²)	Caudal nominal (m ³ /h)	m ³ de agua necesarios	Tiempo de riego (min.)
60°	140.22	3.6	0.88	14.67'

Con los datos expresados en el cuadro 8 ya se puede realizar sobre el plano la colocación de los aspersores para abastecer las necesidades de agua de todo el terreno. Los datos obtenidos están referidos a la máxima necesidad de agua. Si se produjesen mayores o menores necesidades únicamente sería necesario variar el tiempo de aplicación.

En las mismas líneas no existirá solapamiento entre áreas regadas, pero entre líneas contiguas sí, ya que por la forma de riego de los aspersores (forma circular), no es posible ajustar los solapamientos sin dejar zonas sin regar.

Es por ello preferible por el tipo de cultivo y las labores que se van a realizar de mantenimiento, un gasto adicional de agua que un defecto de ésta.

En cuanto a la capacidad de infiltración, se estima que no existirá ningún problema debido a encharcamiento o escorrentía ya que las labores realizadas en el acondicionamiento del terreno así lo garantizan. El suelo es capaz de infiltrar 0.01 m³ por hora y por m².

7.2. Sectorización del sistema de riego por aspersión:

Debido a que los aspersores deben mantener una presión apta de funcionamiento, en este caso 4.5 bares, no será posible conectar todos a una misma tubería de abastecimiento, ya que las pérdidas de carga originarían una pérdida de presión y por tanto una disminución del área regada. Como ya se ha mencionado las diferencias de pérdidas de presión entre aspersores de la misma línea no debe superar el 20%.

Por ello se hace necesario sectorizar los aspersores y conectarlos a redes secundarias que a su vez se conecten a la primaria y de ésta a la general mediante electroválvulas. De este modo se podrán abastecer las necesidades de presión y también de caudal y por tanto de área regada, aunque ello comprometa que el riego de la parcela completa se realice en tiempos distintos.

7.2.1. Red Secundaria:

Son tuberías de PVC de 32 mm. de diámetro que están conectadas a las tuberías primarias. Cada una abastece únicamente a un aspersor, por lo que el caudal máximo que circulará por ellas será de $0.001 \text{ m}^3 \cdot \text{segundo}$.

Están orientadas perpendicularmente con respecto a la tubería primaria a la que van conectadas formando un codo de 90° . Para el cálculo de las pérdidas de carga también se ha tenido en cuenta este detalle.

Estarán enterradas en zanja de 0.3m. de profundidad y 0.3m. de anchura.

7.2.2. Red Primaria:

Son tuberías de PVC de 63 mm. de diámetro las cuales por un lado están conectadas a tuberías secundarias y por otro van conectadas a la red principal. Cada sector realizado contiene una sola tubería primaria y un número variable de tuberías secundarias conectadas a ella, así como de aspersores.

El caudal que circula por ellas es variable en función del número de aspersores que dependen de ella. El caudal circulante oscilará entre 0.005 m^3 por segundo y 0.016 m^3 por segundo.

En la conexión a la red principal existirá una electroválvula que será la encargada de abrir y cerrar el paso de agua al sector correspondiente. Estarán enterradas en zanjas de 0.3m. de profundidad y 0.3m. de anchura.

7.2.3. Red Principal:

Se trata de la tubería nominal de abastecimiento de la mancomunidad de la comarca de Pamplona. Rodea a toda la parcela estando establecida por debajo de toda la acera perimetral. A mitad de parcela existe otro tramo que interconecta lados opuestos.

Es un agua apta para el riego que proviene del depósito de Santa Lucía que a su vez se abastece del manantial de Arteta.

El caudal circulante es de hasta 100 litros por segundo con lo que no se deberían detectar problemas de abastecimiento.

La conexión de cada sector a la red principal se realizará mediante codos flexibles de PVC y soldadura en acero no aleado con sellado de goma. El paso de agua se realizará mediante electroválvulas conectadas a un programador de tal forma que se espera que la parcela se divida en 3 zonas distintas de riego en función del caudal de cada una, ya que no es posible regar toda la superficie al mismo tiempo.

La primera zona consumirá 65 litros por segundo, la segunda 55 litros por segundo y la tercera 42 litros por segundo. El consumo total de la parcela si funcionasen todos los aspersores al mismo tiempo sería de 162 litros por segundo.

7.2.4. Electroválvulas:

La electroválvula que irá dispuesta en cada entrada de red primaria (en total serán 16) será de la marca “hunter” del tipo “SRV-101G” cuyas características son las siguientes:

- Electroválvula en línea de rosca hembra de 25mm. con regulador de caudal.
- Altura de 13 cm.
- Longitud de 11 cm.
- Anchura de 6 cm.
- Caudal de 0.23 a 6.81 m³/hr.
- Presión de 1.38 a 10.34 bares
- Solenoide de gran resistencia: 24V en corriente alterna, corriente de arranque 370mA, corriente de mantenimiento 190mA, 60 ciclos, corriente de arranque de agua 475mA, corriente de mantenimiento 230mA, 50 ciclos.

Las 16 electroválvulas irán conectadas a dos programadores que estará instalados y protegidos en dos casetas de cemento del que partirá el cableado hasta cada electroválvula.

7.3. Riego por goteo:

En la zona de rocalla será necesaria la instalación de un sistema de riego por goteo debido a que no es recomendable la aplicación de riego por aspersión por dos razones: una por el gasto excesivo de agua que conllevaría regar macizos florales por este sistema; dos por el daño mecánico que conlleva el impacto de las gotas sobre las flores.

La acometida a la red principal se realizará mediante codo flexible de PVC y soldadura no aleada con sellado de goma. La tubería primaria del riego localizado será de propileno copolímero de 32 mm. de diámetro, mientras que las secundarias serán de 16 mm. de diámetro.

Se dispondrá una electroválvula que controle el paso del agua mediante las órdenes de un programador. Seguidamente será necesaria la instalación de un regulador de presión para evitar un exceso de ésta. Finalmente y a pesar de que el agua no lleve exceso de sales, (cuadro.9.) se instalará un filtro para evitar las obstrucciones de los goteros. No se espera salinización del suelo.

Cuadro 9. Características del agua distribuida.

Análisis del agua de Arteta tratada en Egillor		
PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES
Cloro	0,30-0,90	Mg Cl ₂ /l.
Conductividad	350-450	µS/cm.
Turbidez	0,20-0,40	U.N.F.
Índice de Permanganato	0,4-1,0	mg O ₂ /l.
pH	7,35-7,60	Unidades
Dureza	19,0-23,0	°F
Amonio	<0,02	mg NH ₄ /l.
Sodio	2,0-7,0	mg Na/l.
Potasio	<0,05	mg K/l.
Calcio	70-80	mg Ca/l.
Magnesio	4,0-8,0	mg Mg/l.
Nitrito	<0,01	mg NO ₂ /l.
Nitrato	3,0-10,0	mg NO ₃ /l.
Sulfato	5,0-10,0	mg SO ₄ /l.
Cloruro	4,0-10,0	mg Cl/l.
Coliformes totales	0	U.F.C./100 ml.
Coliformes fecales	0	U.F.C./100 ml.
Estreptococos fecales	0	U.F.C./100 ml.
Clostridios Sulfito-Reductores	0	U.F.C./20 ml.
Bacterias a 37° C	0	U.F.C./ ml.
Bacterias a 22° C	0	U.F.C./ ml.

Los goteros serán de la casa “plasgot”, deberán ser autocompensantes ya que la presión en cada uno debe ser similar; estarán regulados para aportar 4 litros por hora teniendo un intervalo de compensación de 1 a 5 bares.

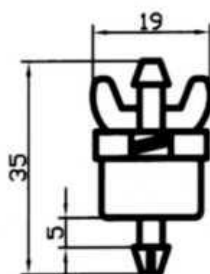


Imagen. 1. Detalle del gotero autocompensante marca “plasgot”

El bulbo mojado creado por el caudal mencionado será de 1,10 metros de diámetro a 0,5 metros de profundidad según “Keller” (1.978)

Cuadro 10. Diámetro mojado por un emisor de 4 L/H.

Profundidad de raíces y textura del suelo	Diámetro mojado por un emisor de 4L/h.		
	Grados de estratificación del suelo		
	Homogéneo	Estratificado	En capas
Profundidad = 0,5 m.	Diámetro mojado (m.)		
Ligera	0,5	0,8	1,1
Media	1	1,25	1,7
Pesada	1,1	1,7	2

Con esta aproximación, se espera que la obtención de un bulbo mojado permanente durante todos los meses en los que se aprecia Deficiencias en la reserva hídrica del suelo, esto es de Mayo a Octubre; meses en los que además se coincide con la floración de las especies dispuestas en la zona de rocalla.

MOBILIARIO URBANO

El presente estudio tiene como objetivo dotar al proyecto que lo contiene de un documento completo referido al mobiliario urbano del que va estar dotado el ajardinamiento. Será una descripción precisa de los distintos elementos que terminarán de urbanizar la parcela.

1. SITUACIÓN ACTUAL:

La parcela actualmente se encuentra en barbecho, en un estado de semiabandono. En ella crecen especies colonizadoras tales como *Sinapsis arvensis* *Taraxacum officinale* o *Plantago lanceolata*. (Ver imagen 1.)



Imagen 1. Aspecto de la parcela en orientación Norte – Sur.

No obstante, existen dos construcciones recientes en ella como son un colegio público y una escuela infantil que si bien, dotan a la parcela de cierto urbanismo, no se puede omitir que en realidad el resto de esta se encuentra en un estado lamentable.

Por otra parte la desidia de los transeúntes y vecinos en cuanto a deposiciones de animales y basuras de todo tipo, hacen del lugar un sitio bastante insalubre, más teniendo en cuenta los edificios que se encuentran en la parcela y el uso al que están destinados.

Por último es necesario hacer mención al perímetro parcelario, que sí está urbanizado mediante acera de cinco metros de ancho de loseta aglomerada de cemento y áridos de 30,5 x 30,5 cm. (Ver imagen 2 y 3).



Imagen 2. Perímetro de la parcela urbanizado, a la derecha la escuela infantil.



Imagen 3. Detalle de las baldosas de la acera perimetral.

Además existen luminarias de 6m. de altura dispuestas en hilera cada 8m. justo al borde de la carretera y mirando hacia esta última. (**Ver imagen 4**).



Imagen 4. Detalle de luminaria perimetral.

No existen ni bancos, ni papeleras, ni fuentes.

2. MOBILIARIO URBANO:

El mobiliario urbano nuevo a disponer en los caminos 1,2 y 3 que discurren por el interior de la parcela comunicando Norte y Sur de ésta, será el siguiente:

2.1. Bancos:

Banco del tipo neo barcino UM 304, formado por una estructura de fundición de acero inoxidable dúctil, de medidas 180cm. x 820cm. x 715cm. (largo, alto, ancho.). Conformado por 6 tabloncillos de 180cm. x 35cm. Tres para el asiento, tres para el respaldo. (**Ver imagen 5**).



Imagen 5. Detalle de banco.

Acero tratado con protector anti-corrosión a humedad o salinidad. Madera tropical tratada con protector anti-fúngico y anti-plagas siendo hidrófuga. Los tornillos de fijación al suelo serán del tipo M-10.

- Zona 1: No se dispondrán bancos en el pequeño tramo del camino 1 de esta zona.
- Zona 2: Se dispondrán 1 banco en el camino 1; 1 banco en el camino número 2; y un banco en el camino número 3.
- Zona 3: Se dispondrán 2 bancos en el camino número 2 y 2 bancos en el camino número 3.

2.2. Papeleras:

Papelera del tipo BCN pa. 606, formado por un elemento cilíndrico de acero dúctil de 82 L de capacidad sujetado por estructura de tubo con base de anclaje y pletinas con dos agujeros de 12mm. de diámetro para su fijación al suelo. El anclaje al suelo se realizará mediante cuatro pernos de expansión M8. (**Ver imagen 6**).

Imagen 6. Detalle de papelera.



- Zona 1: No se dispondrán de papeleras en el pequeño tramo del camino 1 de esta zona.

- Zona 2: Se dispondrán 1 papelera en el camino 1, una papelera en el camino número 2; y una papelera en el camino número 3.
Además el perímetro exterior del anfiteatro constará de una papelera que irá engarzada a la columna de la luminaria mas alejada de los caminos.
- Zona 3: Se dispondrán 2 papeleras en el camino número 2 y 2 papeleras en el camino número 3.

En total el ajardinamiento constará de 7 papeleras dispuestas entre los tres caminos y el perímetro exterior del anfiteatro.

2.3. Luminarias:

Columna de la luminaria del tipo Delta 30 de una sola pieza de altura total 3.250mm. con diámetro inferior de 188mm. y diámetro superior de 130mm. Refuerzos laterales de sección rectangular situados a lo largo de la columna. Aro embellecedor situado a 1075mm. de la base. Casquillo adaptador de altura 80mm. y diámetro 60mm. para fijar la luminaria en posición vertical. **(Ver imagen 7).**



Imagen 7. Detalle de luminaria.

Fabricado en acero galvanizado y acabado en color negro. Fijado mediante pernos de anclaje de M18.

Por su parte la luminaria será del tipo Tulipa ILTU73 con sombrero de chapa de aluminio embutida, difusor fabricado en policarbonato de alta calidad. La base será de cuerpo de aluminio inyectado, acabado en color gris, fijación vertical anclado sobre poste de diámetro de 60mm. mediante tres tornillos allen M10.

- Zona 1: En el tramo del camino 1 se dispondrá 1 luminaria.

- Zona 2: En el camino 1 se dispondrán 2 luminaria; en el camino 2 se dispondrán 4 luminarias; y en el camino 3 se dispondrán otras 4 luminarias. Además en el perímetro exterior del anfiteatro se dispondrán otras 6 luminarias, una por cada vértice del hexágono.
- Zona 3: En el camino 2 se dispondrán 7 luminarias y en el camino 3 se dispondrán 6 luminarias.

En total el ajardinamiento constará de 30 luminarias dispuestas entre los tres caminos existentes y el perímetro del anfiteatro.

2.4. Parque Infantil:

Se ubicará en la zona 3, zona del parque infantil.

Constará de 2 columpios dobles del tipo JL10 que con una altura de 2,560m. y una anchura de 4,418m. ocupan una superficie máxima en uso normal de 22,5m² cada uno.

También constará de un módulo infantil del tipo:

JFD006 que incluye tableros contrachapados de 22 mm y paneles de polietileno de alta densidad de 15 mm y 20 mm;
Postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave clase de riesgo IV;

Largueros en madera de pino escandinavo tratada en autoclave clase de riesgo IV; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico; Piezas metálicas en Acero S-235, hierro zincado y lacado y/o aluminio anodizado EN AW-606; (**Ver imagen 8**).



Imagen 8. Detalle de parque infantil.

Por último se instalarán tres muelles:

- JU10A (el avión): Tableros contrachapados de 22 mm; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico de Polietileno; Piezas metálicas de Acero S-235, AISI-304, aluminio anodizado EN AW 6063-0 y aluminio anodizado EN AW 5754-H111; Tornillería en Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.

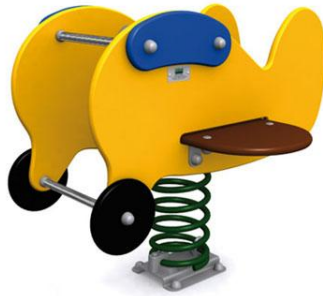


Imagen 9. Detalle de muelle – balancín.

- JU60A (el cerdito): Tableros contrachapados de 22 mm; Pintura a 3 manos (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado exento de plomo y con alta resistencia a la meteorización; Piezas de plástico en Polietileno; Piezas metálicas de Acero S-235; Tornillería en Acero calidad 8.8 DIN267, AISI-304 ó AISI-316.



Imagen 10. Detalle de muelle – balancín.

- JFS204 (la foca): Piezas de plástico en HDPE y Nilón 66; Piezas metálicas en Acero zincado, acero galvanizado y acero inoxidable; Tornillería en Acero zincado y acero inoxidable.



Imagen 11. Detalle de muelle – balancín.

2.5. Fuente:

Se ubicará en la zona 3, la zona del parque infantil.

Será del tipo Atlas de cuerpo cuadrado de hierro y con pletina de fijación; de grifo-pulsador en acero niquelado (UM510G). Reja de sumidero dúctil y marco de hierro (UM511R). (**Ver imagen 12**)



Imagen 12. Detalle de fuente.

En total habrá una fuente en todo el ajardinamiento.

2.6. Baldosa amortiguadora:

Es una superficie acolchada de caucho que irá dispuesta en un área de 336 m² y que marcará la superficie total de la zona de juegos infantil. Sobre ella irán dispuestos el parque infantil, y los muelles y su objetivo no es otro que el de proteger al público infantil de posibles lesiones producto de caídas principalmente.

Tiene 6mm. de grosor y unas medidas de 1m. x 1m. (**Ver imagen 13**).

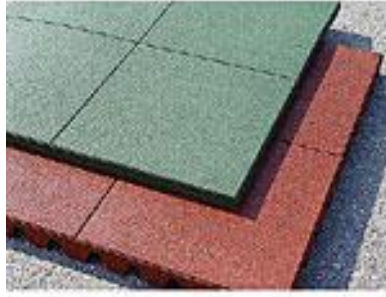


Imagen 13. Detalle de pavimento amortiguador.

ESPECIES VEGETALES

El presente estudio tiene como objetivo dotar al proyecto de un documento donde se realice una síntesis profunda de las especies vegetales que irán dispuestas en la parcela. Del mismo modo se pretende justificar la elección de las especies en base a sus características fisiológicas primero, y a sus características ornamentales después.

LEÑOSAS

MANZANO JAPONÉS:

- Nombre Científico: *Malus floribunda*
- Nombre Común: Manzano Japonés, Manzano de flor, Manzano Rosa.
- Características:

Especie perteneciente al género *Malus*, género que agrupa a una gran cantidad de especies con ciertas características similares entre sí como pueden ser por ejemplo los frutos de diversos colores (manzanas). Perteneciente a la familia de las rosáceas. Especie de hoja caduca de tronco ramas y tallos leñosos o que tienden a lignificar.

El manzano japonés es un árbol de pequeño tamaño que no suele superar los 3 o 4 metros de altura; es muy usado en jardinería por poseer una floración muy abundante y vistosa que se da en Mayo.

Las flores son de pequeño tamaño, están reunidas en ramilletes y son de un color rojo cuando están en capullo para aclararse después hacia un tono más rosado. Tienen 5 pétalos y un cáliz con 5 sépalos y numerosos estambres. Están pedunculadas y en el ramillete suelen estar dispuestas en grupos de 3 a 6.



Imagen 1. Detalle de las flores de *Malus floribunda*



Imagen 2. Ejemplar de *Malus floribunda* en plena floración

Fructifica en la época estival y las pequeñas manzanas aguantan parte del otoño en las ramas. Son de un color rojo vivo con lo que siguen aportando color al árbol y al ajardinamiento en si. Frutos casi redondeados y muy pedunculados.

Sus hojas son de forma ovalada de 3 o 4 cm. de largo, pecioladas y dentadas de un color verde opaco. Es una especie bastante frondosa.

Es una especie que soporta muy bien las heladas, el pleno sol en climas húmedos ó sino semi - sombra en climas algo mas secos. Tolerancia bien e incluso prefiere suelos calcáreos pero en zonas que a su vez puedan otorgar buen drenaje. Requiere riego en época estival si las precipitaciones no suplen las necesidades requeridas por el individuo.

- Adaptación de la especie a este ajardinamiento:

Se selecciona esta especie por adaptarse perfectamente al clima de Pamplona, tanto en las épocas más favorables como en los dos períodos más duros referidos en el estudio climático. Se trasplantarán 3 individuos.

- Plantación y otras operaciones

Es de esperar que el riego necesario para la pradera de césped será suficiente para abastecer las necesidades hídricas de los *Malus floribunda* durante las distintas épocas del año.

Los individuos que se trasplanten deberán de tener 3 años de edad, si tienen más años se correrá mayor riesgo de fracasar en el trasplante, si tienen menos se correrá riesgo de dañar a los individuos por un probable mal uso y debido a su poca resistencia mecánica. (Mal uso debido a probables juegos infantiles)

El trasplante se realizará en época invernal cuando los individuos se encuentren en dormancia vegetativa y posean menor actividad fisiológica.

El hoyo realizado tendrá un metro de profundidad y un metro de diámetro ya que es una especie que sobre todo en los primeros meses de aclimatación y crecimiento va a necesitar un buen drenaje y por ello se le va a facilitar al máximo posible.

La composición del sustrato que va a rellenar el hoyo donde se encontrará el vegetal será el mencionado anteriormente, debido a que difícilmente podrán prosperar con la composición física original del suelo. El sustrato a aportar será de:

- 20% de arena gruesa
- 70% de mantillo vegetal
- 10% de turba

Se regará abundantemente procurando empapar todo el sustrato una vez finalizado el trasplante, manteniendo el riego abundante cada 10 días si el sustrato no se encontrara empapado, evitando regar los días de riesgo de helada.

Esa periodicidad se mantendrá hasta que los arbolillos broten que además se espera que coincida con la siembra de césped y su riego necesario, con lo que el empapamiento del sustrato de los manzanos se suspenderá y se espera que baste con el riego aportado por los aspersores.

Por último y en el apartado estético se esperan floraciones abundantes en primavera de color rosado, en contraste con el verde del césped y el negro de las losetas de la escuela infantil.

Serán individuos situados en el vértice Suroeste de la parcela, en el trayecto hacia la entrada de la escuela infantil. Se espera que aporten un toque colorido de contraste durante Primavera, Verano y parte del Otoño.

COTONEASTER

- Nombre Científico: *Cotoneaster franchetti*
- Nombre Común: Cotoneaster
- Características:

Especie perteneciente al género Cotoneaster, género que agrupa distintas especies entre si cuya principales características comunes son el porte arbustivo, los frutos rojos destacando sobre follaje denso verde oscuro. Son perennes y de tallos leñosos.

Pueden disponer distinta morfología, en este caso tratamos con un arbusto de tipo columnar, que puede alcanzar 3 o 4 metros de altura. Usado en jardinería por su fácil mantenimiento, resistencia a condiciones climáticas adversas y vistosidad durante distintas épocas del año.

Las flores se distribuyen en corimbos en número de 5 a 15; cada flor posee 5 pétalos de color blanco con tonos rosas difuminados a lo largo de estos. Miden de 6 a 7mm. de diámetro.

Los frutos son de un color rojo-anaranjado brillante, de forma oblonga midiendo de 6 a 9mm. de diámetro. Permanecen en el arbusto todo el verano y el Otoño otorgando al individuo un gran contraste entre el follaje y los frutos.



Imagen 3 y 4. Detalle de hojas y frutos de Cotoneaster y ejemplar adulto.

Las hojas son ovoides, anchas de un color verde oscuro en el haz y grisáceo en el envés. Tiene un tamaño de 2 a 4 cm. de largo y entre 1 y 1,5 cm. de ancho. Son pubescentes en el envés. Follaje denso gracias a las numerosas ramificaciones.

Es una especie que soporta muy bien las heladas y las sequías prolongadas. Puede vivir también en suelos pobres aunque si el suelo es fértil mejor. Necesita profundidad y un buen drenaje. Soportan muy bien la cal, el pleno sol y la media sombra.

- Adaptación de la especie a este ajardinamiento:

Se selecciona esta especie por adaptarse perfectamente al clima de Pamplona, tanto en las épocas más favorables como en los dos períodos más duros referidos en el estudio climático. Se trasplantarán 5 individuos.

Es de esperar que el riego necesario para la pradera de césped será suficiente para abastecer las necesidades hídricas de los *Malus floribunda* durante las distintas épocas del año.

- Plantación y otras operaciones:

Los individuos que se trasplanten deberán de tener 3 años de edad, si tienen mas años se correrá mayor riesgo de fracasar en el trasplante, si tienen menos se correrá riesgo de dañar a los individuos por un probable mal uso y debido a su poca resistencia mecánica. (Mal uso debido a probables juegos infantiles)

El trasplante se realizará en invierno ya que aunque es una especie perenne, en invierno es cuando su metabolismo está más reducido en actividad, y por tanto el trasplante supone un menor stress para el sistema radicular y para la planta en general. Se trasplantará con cepellón completo.

El hoyo tendrá un metro de profundidad y un metro de diámetro con el fin de aclimatar lo máximo posible a la planta. Al igual que con el manzano se buscará un buen drenaje de la zona radicular por lo que se recomienda que la composición del sustrato que rellene el hoyo sea:

- 20% de arena gruesa
- 70% de mantillo vegetal
- 10% de turba

Se regará abundantemente procurando empapar todo el sustrato una vez finalizado el trasplante, manteniendo el riego abundante cada 10 días si el sustrato no se encontrara empapado, evitando regar los días de riesgo de helada.

Esa periodicidad se mantendrá hasta que los arbustos broten que además se espera que coincida con la siembra de césped y su riego necesario, con lo que el empapamiento del sustrato de los cotoneaster se suspenderá y se espera que baste con el riego aportado por los aspersores.

En cuanto a funcionalidad se espera que la especial disposición de los cotoneaster en el vértice que forman los caminos dos y tres al morir en el anfiteatro, posibilite que cumplan la

función de estorbo para evitar que los paseantes crucen repetidamente por encima del césped de esa zona, y así evitar su degradación prematura.

Por último y a pesar de la funcionalidad antes descrita, nuevamente el contraste de las flores blancas en primavera, y los frutos rojos en verano y otoño sobre el follaje verde oscuro, otorga al conjunto de cotoneaster gran belleza visual.

CHOPO LOMBARDO:

- Nombre Científico: *Populus nigra italica*
- Nombre Común: Chopo Lombardo, Álamo de Italia, Chopo piramidal.
- Características:

Es un árbol procedente del valle del Po en Italia, donde suele crecer en las vegas de los ríos y arroyos. De crecimiento rápido puede llegar a alcanzar los 25 a 30 metros de altura. Pertenece a la familia de las salicáceas.

Es de hoja caduca, morfología columnar, de tallos leñosos, (cuya madera como en casi todas las especies de crecimiento rápido es más débil.)

Las hojas son simples, pequeñas, romboidales o suborbiculares, acuminadas con los bordes ligeramente dentados. El haz es verde y el envés gris pálido y en ocasiones son pubescentes. Poseen pecíolo.

Las flores crecen en racimos péndulos de hasta 10 cm. de largo, cada flor es pequeña y están todas ellas agrupadas en inflorescencias. No tienen interés ornamental. Son de color blanco.

Los frutos conforman una especie de racimos y encapsulan a la semilla que a su vez posee una especie de tela algodonosa alrededor suyo. En primavera cuando sopla el viento, se pueden observar “briznas de algodón” emergiendo de los chopos hembras. No son más que las semillas que usan este medio para diseminarse. Es una especie dioica.



Imagn 5. Detalle de hojas flores y frutos de *Populus nigra itálica*

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona por ser una especie que soporta muy bien los suelos medianamente encharcados, arcillosos y pesados así como calcáreos. Necesita suelos fértiles. Se plantarán 26 ejemplares en hilera continua.

Soporta muy bien las heladas invernales así como las altas temperaturas en verano siempre que disponga de agua suficiente. En ese sentido se espera que el agua aportada a través de los aspersores al césped circundante sea suficiente para abastecer las necesidades de los individuos.

- Plantación y otras operaciones:

Los individuos que se trasplanten deberán de tener 3 años de edad, si tienen mas años se correrá mayor riesgo de fracasar en el trasplante, si tienen menos se correrá riesgo de dañar a los individuos por un probable mal uso y debido a su poca resistencia mecánica. (Mal uso debido a probables juegos infantiles)

A cada ejemplar se le instalará un tutor contiguo al que irá atado los 5 primeros años hasta que alcance cierta consistencia en el sistema radicular y en el tronco, para evitar que este último se combe con los vientos dominantes y el crecimiento sea lo más recto posible. Además los troncos llevarán una malla de plástico envolviéndolos, para evitar daños.

El trasplante se realizará en invierno aprovechando la parada vegetativa de los individuos y así correr menos riesgo de fracaso en el posterior enraizamiento. En este caso y al no ser una especie que necesite de un suelo especialmente bien drenado el hoyo a realizar será de menores dimensiones que en las anteriores especies leñosas.

Medio metro de diámetro y medio metro de profundidad se considera suficiente para introducir el cepellón.



Imagen 6. y 7. Ejemplar de *Populus nigra italica* y conjunto de éstos en hilera.

En cualquier caso se tendrá en cuenta que los cepellones no se desequen para evitar en consecuencia el desecamiento de las raíces. Se regará el cepellón en abundancia hasta que quede completamente empapado repitiendo el mismo proceso cada 10 días salvo los días de previsión de helada.

Esta periodicidad se mantendrá hasta que los arbolillos broten. Entonces se espera que la coincidencia con la siembra del césped y su riego sustituyan los riegos aportados al cepellón. En cualquier caso si la pluviometría fuese suficientemente abundante no sería necesario aportar riego alguno.

Por último en cuanto a funcionalidad se espera que una vez crecidos, los ejemplares adultos puedan ofrecer una cobertura acústica natural y amortiguar así los ruidos provenientes de la carretera continua.

ROSA:

- Nombre Científico:
- Nombre Común: Rosal (Híbrido de té)
- Características:

Especie vegetal de porte arbustivo y caduca de la familia de las rosáceas. Poseen tallos espinosas e inflorescencias muy características. Puede alcanzar los 5m. de altura.

Sus tallos son semileñosos, casi siempre erectos (a veces rastreros), algunos de textura rugosa y escamosa, con notables formaciones epidérmicas de variadas formas, persistentes y bien desarrolladas (aguijones).

Las hojas son perennes o caducas, compuestas, imparipinadas. Peciolas, folíolos con el borde aserrado. Es frecuente la presencia de glándulas anexas sobre los márgenes, odoríferas o no.

Las flores son generalmente aromáticas, completas y hermafroditas; regulares, con simetría radial (actinomorfas). Perianto bien desarrollado. Hipanto o receptáculo floral prominente en forma de urna (tálamo cóncavo y profundo).

El cáliz es diásepalo, de 5 piezas de color verde. La corola es dialipétala, simétrica, formada por 5 pétalos regulares.



Imagen 8 y 9. Dos variedades distintas de Rosa Híbrido de té.

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona esta planta por ciertas características que la hacen interesante. Por un lado su elevada rusticidad hace que se adapte muy bien a casi cualquier tipo de suelo; por otro su floración tan espectacular y variada otorga al ajardinamiento de un tono de color distinto. Finalmente sus tallos espinosos colaboran a que el público infantil tenga respeto por estas plantas.

- Plantación y otras operaciones:

Se realizarán hoyos de medidas 30cm. de diámetro por 30 cm. de profundidad. El trasplante se realizará en invierno, aprovechando que la planta ha entrado en dormancia.

Posteriormente se cuidará que el cepellón del rosal no se desequie, ya que fracasaría el enraizamiento. Así mismo, se deberá tener cuidado los días de helada cuando el riego se deberá de suspender. Se regará a manguera en el lugar cada 10 días.

Si la pluviometría pudiera sustituir al riego, se omitirá este último.

Una vez aparecidos los primeros brotes, se suspenderá el riego con manguera pues es de esperar que el riego por aspersión sustituya sin problemas al primero.

PARRA VIRGEN:

- Nombre Científico: *Parthenocissus tricuspidata*
- Nombre Común: Parra virgen, parra de virginia, viña virgen...
- Características:

Es un arbusto trepador de procedencia china que puede alcanzar de 8 a 10m. de altura. Es de la familia de las vitáceas.

Posee hojas muy pecioladas, de formas bastante variables, desde variedades en que las hojas son casi enteras, redondeadas o acorazonadas, a dentadas o divididas, e incluso trilobuladas.

Sus hojas son caducas, que viran al rojo en otoño antes de caer.

Las flores no tienen interés ornamental, son del tipo melíferas.

El fruto es achatado y de 6-8 mm de diámetro, de color azul oscuro.



Imagen 10 y 11. Detalle de *Parthenocissus tricuspidata*

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona esta especie por ser muy poco exigente en cuanto a suelo y clima. Así mismo tiene pocas exigencias en cuanto a sol o sombra. Posee unas buenas cualidades en cuanto a extracción de agua difícilmente disponible.

Aguanta bien heladas fuertes de hasta -15° C. Posee un color rojo vivo en otoño que contrastará muy bien con el verde del ajardinamiento y el negro del muro de la escuela infantil.

- Plantación y otras operaciones:

Se realizarán dos hoyos de 30cm. de diámetro y 40 cm. de profundidad. Se regará abundantemente cuidando que el cepellón no se deseque. Riegos a manguera con una periodicidad de 10 días, evitando los días de helada.

Una vez aparecidos los primeros brotes se suspenderá el riego a manguera ya que se espera que el riego por aspersión para el césped sea suficiente.

HERBÁCEAS

RAY GRASS INGLÉS:

- Nombre científico: *Lolium perenne*
- Nombre común: Raygrass inglés, raygrass perenne, vallico, Ballico...
- Características:

Especie vegetal herbácea perteneciente a la familia de las poáceas, comúnmente conocidas como gramíneas. Es perenne. Sus tallos pueden alcanzar entre los 10 a 80cm. de altura en función del estado fisiológico general. Son lisos.

Las hojas poseen una lígula membranosa de hasta 2 mm y aurículas, la vaina basal generalmente es rojiza cuando es joven.

La inflorescencia tiene forma de espiga con el raquis rígido. Las espiguillas que la conforman tienen con una sola gluma que iguala o llega a los 2/3 de longitud de la espiguilla, ésta última suele portar de 2 a 11 flores. Lemas no aristadas. Anteras de 2-3 mm de longitud.

Tiene un crecimiento óptimo en climas templado-húmedos. Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a la sequía. Su crecimiento se ralentiza a partir de los 25°C y se paraliza a los 35°C.

Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla profusamente, pudiendo dominar el pasto. Soporta la compactación pero no tolera el encharcamiento.



Imagen 12 y 13. Detalle del tallo e inflorescencia de *Lolium perenne*.

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona esta especie por su alta resistencia al pisoteo, que es básicamente el objetivo principal de porque el ajardinamiento se concibe con amplias praderas: para que se pueda pisar.

Necesita zona de sol, es por ello que también se selecciona ya que la parcela está bien iluminada durante casi todo el día, y en casi todas las zonas.

Posee una extraordinaria densidad y un excelente comportamiento invernal y estival (si se riega abundantemente), es de rápida germinación.

FESTUCA ROJA:

- Nombre científico: *Festuca rubra*
- Nombre común: Festuca roja, Cañuela roja, Festuca encarnada.
- Características:

Especie vegetal herbácea perteneciente a la familia de las poáceas, comúnmente conocidas como gramíneas. Es perenne. Posee una ligera pilosidad en las vainas, las cuales son rojizas en su parte mas baja, de ahí su nombre.

Posee unas hojas muy finas pero muy resistentes al pisoteo que pueden llegar a alcanzar los 15cm. Soporta a su vez muy bien la sombra y la sequía. Soporta muy bien las bajas temperaturas y las heladas.

Como inconveniente tiene que su reproducción rizomatosa hace que con el paso del tiempo, aparezcan mayores densidades en unas zonas que en otras. Es por ello que se recomienda su inclusión en mezclas que no presenten ese problema.

Es poco exigente en cuanto a fertilización (comparando con otras gramíneas), pero como todas ellas prefiere un sustrato superficial suelto y aireado, con buen drenaje. No se aconseja forzarla con los cortes repetidos y muy bajos ya que se resiente.

Así mismo la inflorescencia presenta forma de espiguilla que se alza por encima de las hojas.



Imagen 14. Detalle de hojas e inflorescencias de *Festuca rubra*

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona esta especie por sus óptimas cualidades tales como alta resistencia al pisoteo, tolerancia a la sombra, tolerancia a la sequía, ofrece una buena estética gracias a su hoja fina, resiste bajas temperaturas etc.

Como desventaja tenemos que su reproducción rizomatosa hace que con el paso del tiempo su distribución en superficie no parezca homogénea y aparezcan rodales más densos que otros. Ello se soluciona mezclándola con otras variedades.

POA DE LOS PRADOS:

- Nombre científico: *Poa pratensis*
- Nombre común: Poa de los prados, Poa pratense, grama de los prados.
- Características:

Especie vegetal herbácea perteneciente a la familia de las poáceas, comúnmente conocidas como gramíneas. Es perenne. Puede llegar a crecer de 30 a 60 cm. Es muy vigorosa en condiciones óptimas.

Las hojas son finas, lineales, de hasta 20 cm. de largo y 0,5 cm. de ancho, pulidas o ligeramente rugosas, con lígula redondeada o truncada de 1-2 mm. de largo.

Las flores se dan en panículas de 10 a 20cm. de largo, siendo cónicas con la base en 3 a 5 ramitas; las espiguillas son ovales, verdes, de 3 a 6 mm. de largo.

Resiste baja luminosidad y crece postrada ya que produce rizomas delgados logrando cubrir los espacios descubiertos de la pradera, aunque tarda algo en consolidarse.



Imagen. 15. 16. Rizoma, raíces, hojas, tallo e inflorescencia de *Poa pratensis*.

Resiste bien la siega a baja altura y repetitiva siempre que no se corte mas de la mitad de la hoja.

Tolera bien el frío, el pisoteo y la media sombra y una vez consolidada resiste bien la sequía. Es vigorosa en su crecimiento por lo que necesita suelos bien aireados, sueltos y fértiles. Es exigente en Nitrógeno.

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se selecciona por último esta variedad de césped ya que cumple como las otras dos las características de resistencia al pisoteo. Resiste la media sombra, cierta sequía y tiene a cubrir gracias a su crecimiento por rizomas y sierpes, los espacios en la pradera.

También una vez consolidada resiste muy bien la siega repetitiva y baja, además de que soporta una reducción en los niveles de fertilización

CONCLUSIÓN GENERAL SOBRE LAS CESPITOSAS:

La mezcla propuesta de las tres variedades anteriores de césped con las proporciones de:

- 50% Ray grass inglés
- 35% Festuca roja
- 15% Poa de los prados.

Obedece a una serie de criterios. Por un lado no deberían existir problemas con tolerancia al sustrato donde se sembrarán, puesto que éste cumplirá las condiciones óptimas de crecimiento de cespitosas.

Por otro la mayoría de la parcela se va a encontrar a pleno sol durante casi todo el día con lo que el Ray grass es el adecuado para ir en mayor proporción en la mezcla.

No obstante en las zonas adyacentes a los edificios ya construidos, y en la parte norte en la zona del alineamiento de los chopos, existirá más tiempo de sombra o semi-sombra con lo que será necesario incluir cierta proporción de Festuca roja para aliviar ese problema.

Por último los posibles rodales que pudieran formarse con diferente densidad de individuos debido a la ecología de la Festuca, deberán ser compensados por la pequeña proporción que se añade de Poa de los prados, que tiene a ocupar esos huecos.

Finalmente todas ellas son resistentes al pisoteo, con lo que cumplen el objetivo principal para el que se quiere destinar el uso del ajardinamiento. Con las proporciones antes indicadas, un riego óptimo, un sustrato adecuado y un abono generoso en Nitrógeno, es de esperar que las especies antes seleccionadas tapicen sin problema la totalidad de la superficie a ajardinar.

AZUCENA ROJA:

- Nombre científico: *Lilium bulbiferum*
- Nombre común: Azucena roja.
- Características:

Especie vegetal perteneciente a la familia de las liliáceas. Es originaria de los Alpes. Está provista de un pequeño bulbo oval pudiendo alcanzar los 100cm. de altura.

Sus hojas son lineales lanceoladas, bastante largas, provistas de bulbillos axilares.

Las flores son de color rojo anaranjado vivo manchado, manchadas de rojo oscuro e inodoras; solitarias repartidas por el tallo formando una especie de umbela.

Se multiplica por división de los pequeños bulbos adyacentes al principal. No necesita riego constante.



Imagen 18. Detalle de la flor de *Lilium bulbiferum*

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se espera una completa adaptación de los macizos que se dispondrán de esta especie en la zona de rocalla. Con un riego adecuado y un sustrato adecuado no tendría porque tener ningún problema. Por otra parte posee una floración muy característica y colorida, que dotará al conjunto de contraste.

GENCIANA AZUL:

- Nombre científico: *Gentiana acaulis*.
- Nombre común: Genciana azul
- Características:

Es una planta perenne de la familia de las liliáceas, que crece en suelos ácidos. Su altura es de 2 cm y su extensión es de 10 cm o más.

Las hojas son perennes de 2-3,5 cm de largo, en una roseta basal, formando grupos.

Las flores en forma de trompeta terminal tienen un color azul-verde oliva con manchas longitudinales. Crecen sobre un pedúnculo muy corto, de 3-6 cm de largo. El tallo de la flor se encuentra a menudo sin hojas, o 1 o 2 pares de hojas.

Le gusta el pleno sol, es totalmente resistente y florece a finales de primavera y de verano.



Imagen 19. Detalle de flor y hojas de *Lilium bulbiferum*.

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se espera una completa adaptación de los macizos que se dispondrán de esta especie en la zona de rocalla. Con un riego adecuado y un sustrato adecuado no tendría porque tener ningún problema. Por otra parte posee una floración muy característica y colorida, que dotará al conjunto de contraste.

ASTER ALPINO:

- Nombre Científico: Aster alpinus.
- Nombre Común: Aster alpino.
- Características:

Es una planta vivaz de la familia de las asteráceas; su origen radica en los Alpes como su nombre indica. Tiene una altura de unos 25-35 cm.

Sus hojas son enteras, las basales están dispuestas en roseta. Las medianas son espatuladas y las superiores varían entre una forma lineal y lanceolada.

Las flores poseen una cabezuela única con pequeñas lígulas de color violeta azulado que envuelven el disco central, de color amarillo anaranjado.

Florece a principios de verano y es una especie que prefiere el pleno solo la semisombra.



Imagen 20. Detalle de flor y hojas de *Aster alpinum*.

- Adaptación de esta especie al ajardinamiento:

Se espera una completa adaptación de los macizos que irán dispuestos en la zona de rocalla. Es una especie muy rústica propia de suelos pobres y de fuertes insolaciones. Con riego adecuado no tendría que tener ningún problema.

ERINO:

- Nombre Científico: *Erinus alpinus*.
- Nombre Común: Erino, siempreña.
- Características:

Planta perenne de la familia de las scrophulariaceas que crece en fisuras de rocas, muros o pedregales, de hasta 25 cm. de altura.

Posee tallos herbáceos de color verde generalmente, con pelos glandulosos. Las hojas son alternas y subsésiles las caulinares y casi en roseta y pecioladas las basales.

Las flores se reúnen en inflorescencias laxas de tipo racimo en el extremo de los tallos; tiene un cáliz regular formado por 5 sépalos de 3-7mm.

Florece en primavera, no soporta la sombra pero si los suelos pobres y secos.



Imagen 21. Detalle de ejemplar de *Erinus alpinus*.

ESTUDIO DE AFECCIONES

MEDIOAMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN:

A la hora de realizar un Estudio de Impacto Ambiental ha de realizarse un documento llamado Inventario Ambiental. En dicho documento se deben realizar estudios climáticos, edafológicos, de flora y fauna, cálculo de necesidades del agua de riego, etc. Como estos temas ya han sido estudiados en los primeros anejos del presente proyecto, mostrándose en ellos los estudios (excepto flora y fauna), bastará con la presentación de una síntesis del inventario ambiental.

2. SÍNTESIS DE INVENTARIO AMBIENTAL:

De forma general, podemos decir que debido a su situación y altitud, Pamplona se encuentra en una zona de transición entre el clima atlántico y el clima mediterráneo siendo este último algo más predominante. En general es un clima agradable, aunque se pueden registrar temperaturas superiores a los 35 grados en Julio y Agosto e inferiores a 0 grados en Enero.

El total de las precipitaciones a lo largo del año es de 721 litros por metro cuadrado. Anualmente llueve un total de 132 días, que se concentran sobre todo en invierno. El mes con más precipitaciones es diciembre, mientras que los más secos son julio y agosto.

Además, entre Noviembre y Marzo hay una media de 39 días de helada, distribuidos sobre todo en diciembre, enero y febrero.

La temperatura media anual de Pamplona es de 12,5° C. Los cambios de invierno a primavera y de verano a otoño son medianamente progresivos. La media de las máximas es de 27,1° C en agosto, el mes más calido; la media de las mínimas es de 1,1° C en Enero, el mes mas frío.

El cielo de Pamplona presenta abundante nubosidad, de manera que al año existe una media de 260 días nubosos y cubiertos. El número medio de horas de sol está entre 2000 y 2500 horas al año.

Las heladas son frecuentes, en la mayoría de los casos se alcanzan en torno a -2° C, aunque no resulta raro que se alcancen los -4° C, llegándose en escasas ocasiones hasta los -10° C. El período libre de heladas comprende 282 días.

El cierzo (viento Norte) y el bochorno (viento Sur) son los vientos propios de la zona. En lo que se refiere a la velocidad, aunque predominan las jornadas de vientos débiles y en calma, hay días en que pueden alcanzar rachas importantes.

En cuanto al suelo existente, las características de la muestra analizada distan bastante de las propiedades deseables para el tipo de suelo que requiere el césped. Se trata de una textura limosa, que inducirá problemas fundamentalmente asociados a un drenaje deficiente, a encostramiento

superficial y a erosión prematura. Además el elevado porcentaje de caliza activa ocupando las bases de cambio otorga al suelo mala fertilidad química.

No obstante, es un suelo de características acordes a la zona de donde proviene donde abundan las arcillas margosas en el subsuelo y que acaban meteorizándose.

Por último, el agua de riego será tomada de la red de abastecimiento municipal por lo que no tendrá ninguna limitación. Se puede afirmar que las cantidades de sales disueltas son adecuadas y que se encuentran dentro de los límites permitidos por la legislación vigente.

La fauna existente no es considerada como un dato relevante a la hora de llevar a cabo el presente proyecto.

3. INVENTARIO Y VALORACIÓN AMBIENTAL:

3.1. Estado actual del medio:

MEDIO NATURAL:

La parcela en la cual está localizado el proyecto de ajardinamiento actualmente no tiene conferido ningún uso. La última actuación llevada a cabo data de la primera mitad del 2009 cuando se levantó la actual escuela infantil de Buztintxuri. También existe el Colegio Público. El resto se encuentra totalmente abandonado.

Actualmente, se ha planteado desde el Ayuntamiento una urbanización del resto de la parcela con el objetivo de dotar a la zona de mayor salubridad, un lugar de esparcimiento y una urbanización final del barrio.

La vegetación actual está compuesta por *Sinapsis arvensis*, *Plantago lanceolata* y *Taraxacum officinale* principalmente, todas ellas plantas colonizadoras o más conocidas como malas hierbas.

Todo el perímetro de la parcela se encuentra rodeado por acera urbanizada. Ecológicamente no es una zona a proteger ni se encuentran especies de elevado valor.

MEDIO SOCIO-ECONÓMICO:

Hoy en día el uso al que está destinado el suelo no produce ningún tipo de beneficio, ni económico, ni público, ya que al estar en total abandono muchos transeúntes lo usan como zona de

esparcimiento de perros o como basurero improvisado, con lo que su nivel de salubridad es bastante pésimo.

Debido a los edificios existentes en la parcela, el ayuntamiento cree como objetivo prioritario sanear la zona, urbanizarla y dotarla como un espacio ajardinado para un uso infantil principalmente.

PREVISIÓN DE SU EVOLUCIÓN SIN ACTUACIÓN:

Si no se fuera a actuar sobre este medio mediante el proyecto presente, el futuro de la zona previsiblemente se mantendría en las condiciones antes mencionadas de insalubridad, o incluso podría degenerar a peores.

Por lo tanto no se obtendría ningún beneficio ni económico, ni público del lugar y es más probable que se obtuviesen perjuicios.

VALORACIÓN AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y DE SU EVOLUCIÓN:

Por lo tanto, desde el punto de vista ambiental, se puede considerar que el lugar tiene cierto valor ecológico natural, pero nulo cultural ni paisajístico ni urbano. Por ello se hace necesario dotar a la zona de un nuevo aspecto que incluyan los anteriores valores.

Valoración del Inventario:

- Desde el punto de vista legislativo, no existe ninguna especie vegetal protegida.
- La biodiversidad del espacio es reducida debido a la actuación humana.
- Desde el punto de vista naturalístico es una zona transformada y empobrecida por el hombre de forma continua, aunque mantiene ciertas cualidades.

3.2. Identificación de impactos durante la construcción:

Este apartado supone la identificación de las actividades del proyecto que conllevan impacto, así como los elementos del ambiente que potencialmente pueden ser afectados.

- Al relieve: modificación por el movimiento de tierras, relleno y allanamiento del terreno.
- Al aire: aumento del nivel de polvo y partículas en la atmósfera.
- Aumento del nivel de ruidos.
- Aumento de emisión de gases (CO₂, SO₂, etc.)
- Al suelo: pérdida de capa vegetal, rasado de la corteza del suelo. Contaminación con materiales de construcción: arena, cemento, gravilla...etc.
- Calidad de las aguas subterráneas: variación del régimen de escorrentía e infiltración de aguas pluviales.
- Al paisaje: cambio de apariencia temporal, por presencia de maquinaria y equipos pesados y tránsito de vehículos. Cambio de uso del suelo y cambio definitivo de la apariencia.
- A la población: afección por generación de ruido, polvo, gases.
- A la infraestructura económica: aumento de consumo de energía fósil para transporte y producción de energía.

3.3. Medidas correctoras de impactos generados durante la construcción:

- Para evitar la emisión de partículas al aire durante el transporte y movimiento de materiales (arena, gravilla, cemento, etc.) se recubrirá toda la carga con tela de lona. Las lonas o carpas deberán ajustarse con los amarres adecuados para evitar que se levanten.
- Al transportar los materiales sobrantes y escombros dentro del área, se humedecerán cuando sean muy finos. Este proceso se realizará cada vez que sea necesario, para garantizar que se levanten o queden flojas sobre la carga.
 Por esta razón se procederá a humedecer las superficies de los caminos temporales y de las plataformas de construcción, con una cantidad pequeña, pero suficiente, de agua que garantice el humedecimiento de la capa superior del terreno y las plataformas.
 Esta actividad se llevará a cabo cada vez que sea necesario obviando los días lluviosos, dadas las características climáticas del área se deberá poner especial énfasis en el riego durante los meses secos.
- Para el manejo de estériles (material que no puede ser usado en los rellenos u obras constructivas del proyecto), se seleccionarán los terrenos más apropiados desde el punto de vista ambiental, en coordinación con el municipio a fin de que no se contravenga lo dispuesto por el ordenamiento territorial.

- Para impedir la contaminación de las aguas con desechos sólidos se implementará un servicio eficiente de recogida de los mismo, partiendo de la distribución estratégica de los recipientes o contenedores para basura y complementándola con una recogida diaria y una adecuada disposición final.
- Se reducirá en la medida de lo posible el ruido ambiental mediante un adecuado mantenimiento de la maquinaria y la restricción del uso de sirenas y alarmas a lo indicado en el estudio de seguridad y salud, así como limitando el tiempo del trabajo ruidoso.

3.4. Identificación de impactos durante la explotación del ajardinamiento y medias correctoras:

- Se optimizará al máximo el abonado con nitrógeno y sobre todo cuando se haga en forma de nitratos, ya que si bien es indispensable para el buen estado del ajardinamiento, un exceso de estos conlleva la contaminación del subsuelo y las aguas subterráneas por lavado y arrastre.
- Así mismo y siguiendo el ejemplo anterior, se optimizará cualquier tipo de abonado.
- Se optimizará el riego durante su aplicación para no producir un gasto excesivo de agua. Se hará un riego eficiente y homogéneo.
- Se recogerán todos aquellos desechos vegetales como no vegetales que vayan quedando sobre el ajardinamiento para su posterior y adecuado procesamiento.

3.5. Afecciones Positivas del ajardinamiento:

Beneficios Sociales: Los ajardinamientos de nuestro alrededor hacen la vida más agradable. Un ajardinamiento provoca serenidad, estado sosegado y tranquilidad. Además debido a su potencial de vida larga, con frecuencia se plantan como monumentos vivos.

Beneficios Comunitarios: Aún si los árboles son propiedad privada, a menudo por su tamaño y edad pasan a ser parte de una comunidad.

Los árboles de las ciudades a menudo cumplen diversas funciones de tipo arquitectónico o de ingeniería. Dan privacidad, enfatizan vistas y ocultan aquellas que son desagradables. Reducen la luz intensa y la reflexión. Proporcionan trasfondos, o suavizan, complementan o realzan la arquitectura.

Los árboles proporcionan elementos naturales y hábitat para la vida silvestre en alrededores urbanos, lo cual aumenta la calidad de vida de los residentes de las comunidades.

Beneficios Medioambientales: Los árboles alteran el medio ambiente en el que vivimos moderando el clima, mejorándolo, así como el aire circundante, conservando más la humedad y el agua y dando cobijo a la fauna silvestre.

El control del clima se obtiene al moderar los efectos del sol, el viento y la lluvia. La energía radiante del sol es absorbida o desviada por las hojas de los árboles caducifolios durante el verano y es filtrada sólo por las ramas de esos mismo árboles en el invierno.

La velocidad y dirección del viento pueden ser modificadas por los árboles. Cuanto más denso sea el follaje de estos, mayor será la influencia de cortavientos. La caída directa de la lluvia, nieve o granizo es absorbida y desviada por los árboles, dando protección a personas, animales y edificios. Pueden ejercer así mismo como absorbentes acústicos.

Los árboles interceptan el agua, almacenan parte de ella, reducen la escorrentía de las tormentas y la posibilidad de inundación. El rocío y las heladas son menos habituales debajo de los árboles porque son capaces de retener la radiación que emite el suelo durante la noche.

Mediante el uso de céspedes se aminora el efecto de calor producido por la radiación que absorben pavimentos y calzadas ya que los primeros son más porosos y tienen menor inercia térmica. La calidad del aire también se ve mejorada ya que los vegetales filtran ozono, monóxido de carbono y dióxido de sulfuro entre otros.

Los pájaros y otros animales son atraídos hacia los árboles. Los ciclos naturales de crecimiento, reproducción y descomposición de la planta vuelven a estar presentes tanto en la superficie como debajo de la tierra. Se establece una armonía natural en lo artificial del medio urbano.

3.6. Afecciones Negativas del ajardinamiento:

Para evitar conflictos entre árboles y las líneas suplentes de servicios públicos, la determinación de dónde plantar un árbol no debe tomarse a la ligera. Deben considerarse muchos factores antes de la plantación. Cuando se planea qué árbol se va a plantar, se localizará este en relación a las líneas de servicios públicos aéreas y subterráneas.

Líneas aéreas: La altura máxima en la madurez de un árbol que se va a plantar debe estar comprendida en el espacio disponible hasta la línea aérea. Los árboles que crecen muy altos pueden causar interrupciones en el servicio al entrar en contacto con los cables.

La selección adecuada de los árboles y su sitio debajo y cerca de líneas aéreas de servicios puede eliminar el riesgo potencial a la seguridad pública.

Líneas subterráneas: La mayoría de las redes de servicios públicos de hoy en día están enterradas bajo tierra. El mayor peligro para estas tiene lugar durante la plantación. Antes de plantar se deberá saber donde se encuentran y no dañar por accidente alguna.

Restos vegetales: Se deben reciclar la totalidad de restos vegetales que se generen en el tratamiento del parque.

4. CONCLUSIÓN FINAL:

En la realización de este proyecto, se producen varios impactos negativos, pero a la hora de valorarlos, se ha visto que son de relevancia baja o insignificante, mientras que los impactos positivos tienen gran trascendencia en la mejora del lugar.

Viendo las afecciones ocurridas durante la fase de obras, la mayoría son negativas. Pero con una buena prevención no deberían de llegar a producirse. Si se produjeran, se llevarían a cabo de inmediato todas aquellas correcciones que fueran necesarias. En cuanto a la fase de explotación de la instalación, se observa que el número de afecciones negativas es mucho menor que el número de afecciones positivas.

Se debería destacar que, no todas las afecciones negativas pueden llegar a producirse (muchas de ellas son hipotéticas), sin embargo, sí que se van a producirse todas las positivas.

Por todo ello, aplicando una buena prevención y si llegara a darse el caso de una corrección, se van a obtener más beneficios ambientales que perjuicios. Como conclusión final se puede asegurar que el resultado del presente proyecto es positivo.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. INTRODUCCIÓN:

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en aplicación de lo dispuesto en el real decreto 1627/1997 del 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Centros asistenciales y teléfonos de urgencia:

- **SOS. Navarra** (cualquier tipo de urgencia médica y/o potencial riesgo de accidente)
→ **TFNO: 112**
- Hospital de Navarra → TFNO: 848 422100
- Centro de Salud de San Jorge → TFNO: 948 136601
- Ayuntamiento de Pamplona (Área de Urbanismo) → TFNO: 948420380

1.1. Datos de la Obra:

Nombre del proyecto: Proyecto de ajardinamiento de las parcelas 2912, 2913 y 2914 del polígono 7 del barrio de Buztintxuri, en el municipio de Pamplona.

Ubicación: Pamplona (Navarra)

Propietario: Ayuntamiento de Pamplona (Navarra)

Proyectista: Alejandro Arana Osacar

2. OBJETO DE LA OBRA:

En este Estudio Básico de Seguridad y Salud se advierte de los riesgos más frecuentes que se pueden producir durante las obras referidas en el proyecto. Además se aconsejará de las medidas tanto individuales como colectivas a tomar para prevenir accidentes.

Conforme se especifica en el apartado 2 del artículo 6 del Real Decreto 1627/1997, el estudio Básico deberá precisar:

- Normas de seguridad y salud aplicables en la obra.

- Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y disminuir los riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA:

- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 485/1997 del 14 de Abril sobre señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997 del 14 de Abril sobre manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 del 30 de Mayo sobre el uso de equipos de protección individual (EPI).
- Real Decreto 39/1997 del 17 de Enero sobre el reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1215/1997 del 18 de Julio sobre uso de equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).
- Real Decreto 2177/2004 del 12 de Noviembre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo del R.D. 1627/1997).
- Real Decreto 286/2006 del 10 de Marzo sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 604/2006 sobre la reforma de los recursos preventivos.
- Ley 32/2006 sobre la regulación de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 basado en la anterior ley 32/2006.
- Ley 2177/2004 sobre trabajos temporales en altura.

- Ley 54/2003 sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 842/2002 sobre reglamento electrotécnico para baja tensión. Derogado parcialmente por: sentencia del 17 de Febrero del 2004 por el Tribunal Supremo (B.O.E. del 5 de Abril del 2004). Anula el inciso 4.2.c.2. de la ITC-BT-2003
- Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS EN ESTE PROYECTO:

Fases de la obra, riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables a cada caso.

4.1. Clima Exterior:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Daños a la salud producidos por fenómenos físicos (ruido, calor, frío...)	Confinar, apantallar, si es posible, el equipo o la actividad que genere el riesgo.	Protectores auditivos. Hidratación adecuada. Protección de partes sensibles del cuerpo.
Riesgo de exposición a ruido por el uso de equipos y herramientas ruidosas.	Reducción de los tiempos de exposición. Señalizar las áreas ruidosas.	Protectores auditivos homologados <i>CE</i>
Riesgo de exposición a temperaturas y condiciones climáticas adversas.	Hidratación correcta, uso de vestimenta adecuada. Protección de partes sensibles del cuerpo.	Gorra, visera o similar. Guantes de lona y piel. Gafas protectoras de radiación UVA...
Inhalación de sustancias tóxicas.	Uso de material preventivo y reducción del tiempo de exposición.	Mascarillas homologadas <i>CE</i>
Trabajos en zonas húmedas o mojadas.	Uso de calzado de seguridad. Señalización.	Botas de seguridad homologadas <i>CE</i>
Circulación de vehículos y maquinaria pesada.	Conservación adecuada de las vías. Señalización visual y acústica.	Prohibición de transitar por vía dedicada al tránsito habitual de maquinaria.

4.2. Herramientas de mano en general:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caída de materiales transportados.	Traslado de peso proporcional al peso de	Casco de seguridad homologado <i>CE</i> . Botas de

	cada persona. Uso de maquinaria.	seguridad homologadas <i>CE</i> .
Atrapamientos o aplastamientos.	Señalización de herramienta de riesgo. Uso de carcasa para partes móviles.	Guantes homologados <i>CE</i> . Uso adecuado de las herramientas respetando movimientos preventivos.
Lesiones y/o cortes en las manos.	Señalización de herramienta de riesgo. Uso de carcasa para partes móviles.	Guantes homologados <i>CE</i> . Uso adecuado de las herramientas respetando movimientos preventivos.
Lesiones y/o cortes en los pies.	Señalización de zonas de riesgo.	Botas de seguridad homologadas <i>CE</i> .
Sobreesfuerzos.	Movimientos preventivos de lesiones musculares y óseas.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Vibraciones.	Reducción del tiempo de exposición. Mantenimiento adecuado de la herramienta	Posturas y movimientos adecuados.
Desprendimiento de virutas de materiales.	Uso de carcasas anti-desprendimiento	Gafas protectoras homologadas <i>CE</i>
Dermatitis por contacto.	Identificación del material agresor. Uso de protecciones adecuadas.	Uso de guantes homologado <i>CE</i> .

4.3. Vehículos y Maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Vuelco de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.	Deberán ajustarse a la normativa específica.	Casco homologado <i>CE</i> , botas de seguridad homologadas <i>CE</i> .
Arrollamiento de personas o materiales cuando el vehículo o maquina se encuentra en movimiento.	Las vías usadas por los vehículos deberán permanecer siempre despejadas.	Casco homologado <i>CE</i> , botas de seguridad homologadas <i>CE</i> .
Arrollamiento de personas o materiales cuando el vehículo o maquina se encuentra trabajando.	Acorde a la normativa específica, permanecer fuera del área de trabajo de la máquina.	Casco homologado <i>CE</i> , botas de seguridad homologadas <i>CE</i>
Golpes o cortes con partes móviles de vehículos o maquinaria.	Carcasa protectora para aquellos elementos peligrosos. Retirada de elementos desmontables.	Casco homologado <i>CE</i> , botas de seguridad homologadas <i>CE</i> , guantes homologados <i>CE</i> .
Caída de carga por sobrepeso o colmatación.	Ajuste a las cargas máximas anunciadas por el fabricante.	Casco homologado <i>CE</i> , botas de seguridad homologadas <i>CE</i> .
Ruidos, contaminación	Limitar el tiempo de	Uso de protectores

acústica.	exposición, uso de pantallas atenuantes.	auditivos homologados <i>CE</i> .
Vibraciones	Reducción del tiempo de exposición. Amortiguación de la vibración.	Posturas y movimientos adecuados.
Ambiente polvígeno.	Evitar la exposición. Mantenimiento de las vías en buen estado de tránsito.	Gafas protectoras homologadas <i>CE</i> , mascarilla facial homologada <i>CE</i> .

4.4. Acondicionamiento del Terreno. Movimientos de Tierras:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caídas de operarios al mismo nivel.	Mantenimiento de la zona despejada de materiales. Adecuación de espacios de tránsito y de trabajo.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caídas de operarios al interior de la excavación.	Mantenimiento de distancia de seguridad conforme a la zanja.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caídas de objetos sobre operarios.	Adecuación de las cargas conforme a la normativa vigente y al máximo indicado por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caídas de materiales sobre operarios.	Adecuación de las cargas conforme a la normativa vigente y al máximo indicado por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Sobreesfuerzos	Movimientos preventivos de lesiones musculares y óseas.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Vibraciones	Reducción del tiempo de exposición. Amortiguación de la vibración.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ambiente polvígeno.	Evitar la exposición. Uso de equipo adecuado para el trabajo en ambiente polvígeno.	Uso de mascarillas homologadas <i>CE</i> . Gafas protectoras homologadas <i>CE</i> .
Hundimientos, deslizamientos o avalanchas de materiales.	Trabajo acorde a la normativa vigente. Evitar sobrecargar zonas de taludes. Evitar depositar materiales en zona de pendiente.	Uso de casco, botas de seguridad, gafas protectoras y cinturón de seguridad homologado todo ello <i>CE</i> .

Condiciones meteorológicas adversas.	Suspensión de los trabajos de movimiento de tierras.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Uso de material homologado. Evitar el contacto.	Uso de guantes homologados y calzado de seguridad homologado <i>CE</i> .
Ruido, contaminación acústica.	Disminuir la exposición.	Uso de protectores auditivos homologados <i>CE</i> .

4.5. Instalación General de Riego y de Alumbrado:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caídas de operarios al mismo nivel.	Mantenimiento de la zona despejada de materiales. Adecuación de espacios de tránsito y de trabajo.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caídas de operarios a distinto nivel.	Mantenimiento de distancia de seguridad. Uso de redes acotantes.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caídas de objetos sobre operarios.	Adecuación de las cargas conforme a la normativa vigente y al máximo indicado por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Choques o golpes contra objetos.	Uso de elementos protectores.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Atrapamientos y aplastamientos.	Uso de elementos protectores. Señalización de zona de riesgo.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Sobreesfuerzos	Acciones y movimientos preventivos de lesiones musculares, óseas y articulares.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i> .
Cortes en pies y manos	Uso de elementos protectores. Uso de carcasa protectora en aquella maquinaria que lo precise.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Ruido, contaminación acústica.	Limitación del tiempo de exposición.	Uso de protecciones auditivas homologadas <i>CE</i> .
Cuerpos extraños en los ojos.	Uso de elementos protectores.	Uso de gafas de seguridad homologadas <i>CE</i> .
Dermatitis por contacto	Limitación del tiempo de	Uso de guantes

	exposición. Identificación del potencial agente causante.	homologados <i>CE</i> .
Contactos eléctricos directos.	Uso de elementos protectores. Señalización de zona de riesgo.	Uso de botas de seguridad homologadas <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Interferencias con conducciones subterráneas	Identificación sobre plano de zonas de riesgo. Uso de herramienta de mano para disminuir riesgo de rotura.	Uso de guantes, gafas, casco y calzado de seguridad homologado <i>CE</i> .
Afecciones reumáticas.	Limitación del tiempo de exposición.	

4.6. Diseño y adecuación de infraestructura de caminos y superficies pavimentadas:

4.6.1. Cimentación

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.	Mantenimiento de la zona despejada de materiales. Adecuación de espacios de tránsito y de trabajo. Uso de redes acotantes.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caída de objetos sobre operarios.	Adecuación de las cargas conforme a la normativa vigente y al máximo indicado por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caída de materiales.	Ajuste a las cargas máximas anunciadas por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Choques o golpes contra objetos.	Uso de elementos protectores.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> . Uso de guantes protectores homologados <i>CE</i> .
Arrollamientos de personas o materiales.	Acorde a la normativa específica, permanecer fuera del área de trabajo de la máquina.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Cortes en pies o manos.	Uso de elementos protectores.	Uso de guantes y calzado de seguridad homologado <i>CE</i>

Sobreesfuerzos.	Acciones y movimientos preventivos de lesiones musculares, óseas y articulares.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ruidos, contaminación acústica.	Limitación del tiempo de exposición.	Uso de protectores auditivos homologados <i>CE</i>
Vibraciones.	Reducción del tiempo de exposición. Amortiguación de la vibración.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ambiente polvígeno.	Evitar la exposición. Uso de equipo adecuado para el trabajo en ambiente polvígeno.	Uso de mascarillas homologadas <i>CE</i> . Gafas protectoras homologadas <i>CE</i> .
Dermatitis por contacto.	Limitación del tiempo de exposición. Identificación del potencial agente causante.	Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Contactos eléctricos directos o indirectos.	Uso de elementos protectores. Señalización de zona de riesgo.	Uso de botas de seguridad homologadas <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.	Uso adecuado de sujeciones. Señalización de zona peligrosa.	Uso de casco y calzado de seguridad homologado <i>CE</i> .
Condiciones meteorológicas adversas.	Suspensión de los trabajos.	
Trabajos en zonas húmedas.	Uso de elementos aislantes. Limitación de exposición al trabajo en zonas húmedas.	Uso de textil impermeable, así como guantes impermeables homologados <i>CE</i> .
Hundimientos, deslizamientos o avalanchas de materiales.	Trabajo acorde a la normativa vigente. Evitar sobrecargar zonas de taludes. Evitar depositar materiales en zona de pendiente.	Uso de casco, calzado de seguridad y guantes homologados <i>CE</i> .

4.6.2. Albañilería:

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caídas de operarios al mismo o distinto nivel.	Mantenimiento de la zona despejada de materiales. Adecuación de espacios de tránsito y de trabajo. Uso de redes acotantes.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caída de objetos sobre	Adecuación de las cargas	Uso de calzado de

operarios.	conforme a la normativa vigente y al máximo indicado por el fabricante.	seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Caída de materiales.	Ajuste a las cargas máximas anunciadas por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Choques o golpes contra objetos.	Uso de elementos protectores.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> . Uso de guantes protectores homologados <i>CE</i> .
Arrollamientos de personas o materiales.	Acorde a la normativa específica, permanecer fuera del área de trabajo de la máquina.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Cortes en pies o manos.	Uso de elementos protectores.	Uso de guantes y calzado de seguridad homologado <i>CE</i>
Sobreesfuerzos.	Acciones y movimientos preventivos de lesiones musculares, óseas y articulares.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ruidos, contaminación acústica.	Limitación del tiempo de exposición.	Uso de protectores auditivos homologados <i>CE</i>
Vibraciones.	Reducción del tiempo de exposición. Amortiguación de la vibración.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ambiente polvígeno.	Evitar la exposición. Uso de equipo adecuado para el trabajo en ambiente polvígeno.	Uso de mascarillas homologadas <i>CE</i> . Gafas protectoras homologadas <i>CE</i> .
Dermatitis por contacto.	Limitación del tiempo de exposición. Identificación del potencial agente causante.	Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Contactos eléctricos directos o indirectos.	Uso de elementos protectores. Señalización de zona de riesgo.	Uso de botas de seguridad homologadas <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .
Rotura, hundimiento, caídas de encofrados y de entibaciones.	Uso adecuado de sujeciones. Señalización de zona peligrosa.	Uso de casco y calzado de seguridad homologado <i>CE</i> .
Condiciones meteorológicas adversas.	Suspensión de los trabajos.	
Trabajos en zonas húmedas.	Uso de elementos aislantes. Limitación de exposición al trabajo en zonas	Uso de textil impermeable, así como guantes impermeables

	húmedas.	homologados <i>CE</i> .
Hundimientos, deslizamientos o avalanchas de materiales.	Trabajo acorde a la normativa vigente. Evitar sobrecargar zonas de taludes. Evitar depositar materiales en zona de pendiente.	Uso de casco, calzado de seguridad y guantes homologados <i>CE</i> .

4.7. Reparación, mantenimiento y conservación:

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1997 establece que en el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. El redactor del Estudio Básico deberá elegir para los previsibles trabajos posteriores, los riesgos más frecuentes y las medidas preventivas aplicables en cada caso.

<i>Riesgos más frecuentes</i>	<i>Medidas Preventivas</i>	<i>Protecciones Individuales</i>
Caídas de operarios al mismo nivel.	Mantenimiento de la zona de trabajo libre de materiales. Señalización del riesgo.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Dermatosis por contacto	Ajuste a las cargas máximas anunciadas por el fabricante.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Choques o golpes contra objetos.	Uso de elementos protectores.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> . Uso de guantes protectores homologados <i>CE</i> .
Arrollamientos de personas o materiales.	Acorde a la normativa específica, permanecer fuera del área de trabajo de la máquina.	Uso de calzado de seguridad homologado <i>CE</i> . Uso de casco homologado <i>CE</i> .
Cortes en pies o manos.	Uso de elementos protectores.	Uso de guantes y calzado de seguridad homologado <i>CE</i>
Sobreesfuerzos.	Acciones y movimientos preventivos de lesiones musculares, óseas y articulares.	Uso de cinturón de seguridad homologado <i>CE</i>
Ruidos, contaminación acústica.	Limitación del tiempo de exposición.	Uso de protectores auditivos homologados <i>CE</i>
Vibraciones.	Reducción del tiempo de	Uso de cinturón de

	exposición. Amortiguación de la vibración.	seguridad homologado <i>CE</i>
Contactos eléctricos directos por deterioro del material aislante.	Evitar la exposición. Uso de equipo adecuado para el trabajo en ambiente polvígeno.	Uso de mascarillas homologadas <i>CE</i> . Gafas protectoras homologadas <i>CE</i> .
Impactos de materiales vegetales, de maquinaria...etc.	Limitación del tiempo de exposición. Identificación del potencial agente causante.	Uso de guantes, casco y calzado de seguridad homologado <i>CE</i> .
Toxicidad producida por el uso de productos químicos.	Uso de elementos protectores. Señalización de zona de riesgo.	Uso de botas de seguridad homologadas <i>CE</i> . Uso de guantes homologados <i>CE</i> .

Por último se hace necesario hacer mención a terceras personas ajenas a la obra. Estas mientras duren las obras de adecuación del ajardinamiento tendrán totalmente prohibido el paso a la obra para disminuir así completamente los riesgos derivados.

No obstante en la salida de la parcela habilitada para camiones se deberá señalizar, tanto para peatones como para vehículos. Todo el perímetro deberá estar cerrado con una valla de 2 metros de altura.

5. USO DE EPIs:

El equipo de protección individual es un elemento llevado o sujeto por el trabajador que le protege de uno o varios riesgos. Se usará sólo en caso de no ser posible eliminar el riesgo o disponer de una protección colectiva.

Los tipos de EPIs (según la parte del cuerpo que protejan) son protectores de: Cabeza, oído, ojos y/o cara, vías respiratorias, manos y/o brazos, pies y/o piernas, piel, tronco y abdomen, todo el cuerpo.

- Todos los EPIs deben tener el marcado *CE*.
- Elegir el EPI adecuado a cada riesgo.
- Disponer del manual de instrucciones de uso y mantenimiento.
- Sustituir de inmediato los defectuosos y caducados.

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales.

1. Tendrán la marca CE acorde a la normativa EPI
2. Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

A continuación relación de EPIs necesarios para la jardinería:

▪ **CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”:**

Especificación Técnica: Unidad de casco de seguridad, clase “N”, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. Con marca *CE*. según normas EPI.

Obligación de su utilización: Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción de: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su uso: Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Obligados a su uso:

- Todo el personal en general contratado por la Empresa Principal, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo “en obra en fase de finalización”, a los pintores y personal encargado de rematar la urbanización y la jardinería.
- Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.
- Jefatura de obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.
- Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la propiedad.
- Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

▪ CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS:

Especificación Técnica: Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca *CE*. según normas EPI.

Obligación de su uso: En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. Medidos con sonómetro en la escala “A”.

Ámbito de obligación de su uso: En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Obligados a su uso:

- Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.
- Capataz de control de este tipo de trabajos.
- Peones que manejan martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.
- Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.
- Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Dirección facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

▪ GAFAS PROTECTORAS CONTRA EL POLVO:

Especificación Técnica: Unidad de gafas antipolvo, con montura de vinilo, con ventilación indirecta, sujeción a la cabeza mediante cintas textiles elásticas contra las alergias y visor panorámico de policarbonato. Con marca *CE* según normas EPI.

Obligación de su utilización: En la realización de todos los trabajos con producción de polvo, reseñados en el “análisis de riegos detectables” de la “memoria”.

Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier punto de la obra, en la que se trabaje dentro de atmósferas con producción o presencia de polvo en suspensión.

Los obligados a su uso:

- Peones que realicen trabajos de carga y descarga de materiales polvorientos que puedan derramarse.
- Peones que transporten materiales polvorientos.

- Peones que derriben algún objeto o manejen martillos neumáticos, pulidoras con producción de polvo no retirado por aspiración localizada, o eliminado mediante cortina de agua.
- Peones especialistas que manejen pasteras o realicen vertidos de pastas y hormigones mediante cubilote, canaleta o bombeo.
- Pintores a pistola.
- Escayolistas sujetos a riesgo.
- Enlucidores y revocadores sujetos a riesgo.
- En general, todo trabajador, independientemente de su categoría profesional, que a juicio del “encargado de seguridad” o del “coordinador de seguridad y salud”, esté expuesto al riesgo de recibir salpicaduras o polvo en los ojos.

▪ **GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA LOS IMPACTOS:**

Especificación Técnica: Unidad de gafas de seguridad anti-impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca *CE* según normas EPI.

Obligación de su uso: En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del “análisis de riesgos” de la memoria.

Ámbito de obligación de su uso: En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Obligados a su uso:

- Peones y peones especialistas que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras, y pistolas hinca clavos.
- En general, todo trabajador que a juicio del “encargado de seguridad” o del “coordinador de seguridad y salud”, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

▪ **TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN):**

Especificación técnica: Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta la cintura. Dotado de 6 bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros en la zona posterior del pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100x100, en colores blanco, amarillo o naranja. Con marca *CE* según normas EPI.

Obligación de su uso: En la obra, todos los trabajadores están obligados a llevarlo.

Ámbito de obligación de su uso: En toda la obra.

Obligados a su uso: Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa licitante de la obra o trabajen como subcontratistas o autónomos.

▪ **TRAJE IMPERMEABLE DE PVC. A BASE DE CHAQUETILLA Y PANTALÓN:**

Especificación técnica: Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca *CE* según normas EPI.

Obligación de su uso: En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su uso: En toda la obra.

Obligados a su uso:

- Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa licitante o a subcontratas.

▪ **GUANTES DE GOMA O DE PVC:**

Especificación Técnica: Unidad de par de guantes de goma o de “PVC”. Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc. Comercializados en varias tallas. Con marca *CE* según normas EPI.

Obligación de su uso: Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su uso: En todo el recinto de la obra.

Obligados a su uso:

- Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.
- Enlucidores.
- Escayolistas.

- Techadores.
- Albañiles en general.
- Cualquier trabajador cuyas labores sean asimilables por analogía a las descritas.

▪ **GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA:**

Especificación Técnica: Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE según normas EPI.

Obligación de su uso: En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos y palas. En todos los trabajos de manejo y multiplicación de puntales y bovedillas. Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho. En todos los trabajos asimilables por analogía a los citados.

Ámbito de obligación a su uso: En todo el recinto de la obra.

Obligados a su uso:

- Peones en general.
- Peones especialistas de montaje de encofrados.
- Oficiales encofradores.
- Ferrallistas
- Personal asimilable por analogía de riesgos en las manos mencionadas.

▪ **BOTAS DE SEGURIDAD DE PVC DE MEDIA CAÑA, CON PLANTILLA CONTRA LOS OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA:**

Especificación Técnica: Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de polivinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas. Con marca CE según normas EPI.

Obligación de su uso: En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

Ámbito de obligación de su uso: Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

Obligados a su uso:

- Peones especialistas de hormigonado.
- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos en hormigonado.
- Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de curado de hormigón.
- Todo el personal, encargado, capataces, personal de mediciones, Dirección facultativa y visitas, que controlen “in situ” los trabajos de hormigonado o deban caminar sobre terrenos embarrados.

▪ **BOTAS EN LONETA REFORZADA Y SERRAJE CON SUELA DE GOMA O PVC:**

Especificación Técnica: Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones. Con marca CE, según normas EPI.

Obligación de su uso: En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los dedos de los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su uso: Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Obligados a su uso:

- En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.
- Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- El encargado, los capataces, personal de mediciones, encargado de seguridad, dirección facultativa y visitas, durante las fases descritas.
- El peonaje que efectúe las tareas de carga, descarga y desescombros durante toda la duración de la obra.

▪ **BOTAS DE PVC. IMPERMEABLES:**

Especificación Técnica: Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empuñadura reforzada. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE según normas EPI.

Obligación de su uso: Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se usarán por idénticas circunstancias en días lluviosos.

Ámbito de obligación en su uso: En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación, y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Obligados a su uso:

- Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina. Peones especialistas de excavación, cimentación.
- Peones empleados en la fabricación de pastas y morteros.
- Enlucidores.
- Personal directivo, mandos intermedios, Dirección facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

▪ **MASCARILLA DE PAPEL FILTRANTE CONTRA EL POLVO:**

Especificación Técnica: Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel de filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara. Con marca CE según normas EPI.

Obligación de su uso: En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de su uso: En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Obligados a su uso:

- Oficiales, ayudantes y peones que manejen alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

▪ **CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN, CLASE “A” TIPO “I”:**

Especificación Técnica: Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, clase “A”, tipo “I”. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en “O” de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de 1 m. de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE, según normas EPI.

Obligación de su uso: En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su uso: En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Obligados a su uso:

- Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y asimilables).

▪ **CINTURÓN DE SEGURIDAD CONTRA LAS CAÍDAS CLASE “C” TIPO “2”:**

Especificación Técnica: Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas, clase “C”, “tipo 2”. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables, con argolla en “O” de acero estampado para cuelgue, ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1m. de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca *CE*, según normas EPI.

Obligación de su uso: En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura según el “análisis de riesgos” contenido en la memoria. Trabajos de montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de uso: En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Obligados a su uso:

- Montadores y ayudantes de grúas torre.
- El gruista durante el ascenso y descenso de la cabina de mando.
- Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de todas y cada una de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.
- Montadores de ascensores.
- El personal que suba o trabaje en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.
- Personal que encaramado a un andamio de borriquetes, a una escalera de mano o de tijera, trabaje en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3m. de distancia.

▪ **CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS:**

Especificación Técnica: Unidad de cinturón porta-herramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca *CE*, según normas EPI.

Obligados a su uso: En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura según el “análisis de riesgos” contenido en la memoria. Trabajos de montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su uso: En toda la obra.

Obligados a su uso:

- Oficiales y ayudantes de ferrallistas.
- Oficiales y ayudantes carpinteros de encofrado res.
- Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.
- Instaladores en general.

6. BOTIQUÍN:

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

7. SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS:

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización.

7.1. Señalización de los riesgos en el trabajo:

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las “literaturas” de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- A.** Advertencia de riesgo eléctrico. Tamaño mediano.
- B.** Advertencia de riesgo de caída. Tamaño mediano.
- C.** Advertencia de trabajo de maquinaria pesada. Tamaño mediano.

- D. Uso obligatorio del casco. Tamaño mediano.
- E. Prohibición del paso a toda persona ajena a la obra. Tamaño mediano.

7.2. Señalización vial:

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia o vecindad del tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las “literaturas” de las mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo:

- A. Señal vial STOP. Tamaño mediano.
- B. Señal vial. Precaución salida de camiones. Tamaño mediano.
- C. Señal vial. Estrechamiento de calzada. Tamaño mediano.

8. ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA OPTIMIZAR LA SEGURIDAD:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, a objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos o escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA:

El fuego en la obra en un elemento siempre presente en forma de combustión de diversos objetos: mecheros, lamparillas, sopletes, cortocircuitos, imprudencias... Esta obra, como la mayoría, está sujeta a riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Orden y limpieza general. Se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonamiento del material combustible.
- Queda prohibido el uso de mecheros, la realización de soldaduras, el uso de cerillas y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo.
- Queda prohibido fumar en toda la obra en virtud de la Ley 28/2005 del 26 de Diciembre, capítulo II, artículo 7 “prohibición total de fumar”, acogiéndose la presente norma al párrafo “s” de dicho artículo que menciona: “En cualquier otro lugar en el que, por mandato de esta Ley o de otra norma o **por decisión de su titular**, se prohíba fumar.
- Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, recipientes para contenidos grasos (trapos grasientos o aceitosos), en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica u oxiacetilénica.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables, será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta de acceso a los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
 - Precaución productos inflamables.
 - Prohibido fumar.

9.1. Extintores de incendios:

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar. Los extintores serán los conocidos con los códigos “A”, “B” y los especiales para fuegos eléctricos. En las “literaturas” de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.

- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las use sea la licitante o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Grúas torre fijas.
- Mesa de sierra circular para material cerámico.
- Máquinas portátiles de aterrajar.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio: está prevista además, la existencia y uso de extintores móviles para trabajos de soldaduras.

9.2. Mantenimiento de los extintores de incendios:

Los extintores serán revisado y recalibrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concretar el contratista adjudicatario de la obra con una empresa especializada, registrada en el ministerio de industria para esta actividad.

9.3. Normas para la instalación y uso de extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades e extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra “extintor”.
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

<p>NORMAS PARA USO EN CASO DE INCENDIO</p> <p>Descuelgue el extintor. Retire el pasador del mango que inmoviliza el mando de accionamiento. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted. Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido. Si el incendio sigue extendiéndose avise a bomberos.</p>

10. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR:

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

En la introducción del Real Decreto 1627/1997 y en el apartado 2 del artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del coordinador en al fase de ejecución.

La designación del coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

11. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS:

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la inspección de trabajo y seguridad social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

12. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES:

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

13. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS:

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1.OBJETO Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras objeto del mismo.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al PROYECTO DE ADECUACIÓN Y AJARDINAMIENTO DE LAS PARCELAS 2912, 2913 Y 2914 DEL POLÍGONO 7 DEL BARRIO DE BUZTINTXURI EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA.

1.2.NORMATIVA APLICABLE

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en este Pliego, se regulará por lo dispuesto en:

Ley 13/1995, de 18 de Mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Ley 53/1999, de 28 de Diciembre, por la que se modifica la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas.

Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el cual se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas

Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.

Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 1.976).

Orden Ministerial de 23 de mayo de 1989, por la cual se modifican parcialmente determinados preceptos del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes”.

Orden Ministerial de 28 de septiembre de 1989, por la cual se modifica el artículo 104 del “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes”

Instrucciones de Carreteras: 6.1.IC (firmes flexibles) 6.2.IC (firme rígidos), y 6.3.IC (refuerzo de firme), así como 4.1.IC (pequeñas obras de fábrica) y 5.1.IC (drenaje).

Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras. MOPU

Normas sobre barreras de seguridad, MOPU

Marcas viales - Normas de carreteras 8.2.-IC. MOPU

Normas tecnológicas de la Edificación, NTE del Instituto Nacional para la Calidad de la Edificación (MOPU).

Instrucciones especiales para las Obras de Hormigón Armado H-A-61 del Instituto Técnico de la Construcción y el Cemento “Eduardo Torroja”.

Real Decreto de 28 de junio de 1.991, por el cual se aprueba la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-91)”.

Orden Ministerial de 4 de julio de 1.990, por la cual se aprueba “Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)”.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado “EP-80”.

Real Decreto de 20 de diciembre de 1990, por el cual se aprueba la “Norma básica de la Edificación NBE FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo”.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-74 del año 1.975.

Revestimientos continuos conglomerados del I.E.T.C.C.

Instrucción E.M. 62 del I.E.T.C.C.

Pliego General de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1.960 (Adoptado por el Ministerio de la Vivienda según orden de 4 de Julio de 1.973).

Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. MOPU 1.987.

Orden de 28 de diciembre de 1.999, por la que se actualiza el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Reglamento Nacional del Trabajo para la industria de la Construcción y Obras Públicas (Orden Ministerial de 1 de Abril de 1.964).

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto de 14 de abril de 1.997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto de 30 de mayo de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto de 24 de octubre de 1.997, por el cual se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 54/2003, de 12 diciembre, de Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Normas UNE para composición, dimensiones y ensayos de materias.
Normas UNE del Instituto de racionalización del Trabajo.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y saneamiento de poblaciones (Orden del MOP de 28 de Julio de 1.974).

Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.

Decreto 22/2002, de 22 de enero, de establecimiento y mejora de las medidas para la gestión de los recursos hídricos.

Ley de 30 de marzo de 1.971, sobre producción de semillas y plantas de vivero.
Real Decreto de 21 de marzo de 1.986 por el que se modifica el Reglamento General sobre producción de semillas y plantas de vivero.

RD de 11 de Febrero de 2.000 por el que se aprueba el Reglamento Técnico de control de la producción y comercialización de los materiales de reproducción de las plantas ornamentales.

Normas UNE para composición, dimensiones y ensayos de materias.

Reglamento electrónico de Baja Tensión.

Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional de 24 de Noviembre de 1.939 (B.O.E. de 15 de Diciembre de 1.939).

Decreto sobre fabricación y comercio de fitosanitarios de 19 de Septiembre de 1.942 (B.O.E. de 23 de Octubre).

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ) del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

Ley 6/2001, de 8 de mayo, de Modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos.

Si varias prescripciones o normas a las que se refiere el párrafo anterior condicionaron de modo distinto algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva.

2. MATERIALES

2.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinen y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto.

En todo caso, los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en las unidades compuestas de las mediciones y presupuesto servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pié de obra. Pero por ningún concepto tendrá valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste, compactada en obra.

EXAMEN Y ACEPTACIÓN

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras deberán:

Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en los Planos.

Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obra. La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Todos los materiales que no se citan en el presente Pliego deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, quien podrá someterlos a las pruebas que juzgue necesarias, quedando facultada para desechar aquellos que, a su juicio, no reúnan las condiciones deseadas.

ALMACENAMIENTO

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada la idoneidad para su empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

El almacenamiento en obra no supone la entrega de los materiales en el entender de que éstos sólo se consideran como integrantes de la obra tras la ejecución de la partida donde deban incluirse.

INSPECCION Y ENSAYOS

El contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus delegados el acceso a los viveros, talleres, almacenes, fábricas, etc. donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas que la Dirección de Obra considere necesarias.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia, que en cada caso serán designados por la Dirección de Obra.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción, por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

De los ensayos o pruebas verificadas por dichos laboratorios darán fe los Certificados que por los mismos se expidan.

El Contratista vendrá obligado a modificar las dosificaciones previstas en este Pliego, si así lo exige el Ingeniero Director a la Vista de los ensayos realizados.

El Contratista vendrá obligado a abonar los gastos relativos a la realización de ensayos de control de calidad hasta el tope de 1 (uno) por ciento del presupuesto de adjudicación; en caso de superar esta cantidad, siendo el resultado de dichos ensayos negativo para el contratista, los gastos resultantes serán abonados por éste. En caso contrario es coste de los ensayos por encima del 1% correrá a cargo de la Administración.

SUSTITUCIONES

Si por circunstancias imprevisibles hubiera de sustituirse algún material, se recabará, por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución; la Dirección de Obra contestará también por escrito y determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del diseño.

La Dirección de la Obra podrá indicar la sustitución de algunas especies o variedades señaladas en el proyecto por otras similares, cuando la situación del mercado de plantas, o cualquier otra circunstancia, así lo aconseje.

En su caso, la nueva unidad se valorará de acuerdo con los precios del Presupuesto, y si no se encuentra incluida en él, la Dirección de la Obra y el Contratista se atenderán a lo dispuesto en el artículo correspondiente a “Unidades no previstas” del presente Pliego.

MATERIALES FUERA DE ESPECIFICACIÓN

Los materiales no especificados en las disposiciones, normativa o condiciones específicas de cada tipo, deberán cumplir las condiciones que la práctica de la buena construcción y el buen quehacer jardinero ha determinado por su empleo reiterado.

PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas que figuren en el presupuesto para determinados trabajos podrán ser modificados en su cuantía, si las circunstancias hubieran cambiado desde el momento de realizar el diseño. Dichas modificaciones se harán de común acuerdo entre ambas partes y se harán constar por escrito en el libro de obra.

PARTIDAS DE IMPREVISTOS

La partida de imprevistos del Presupuesto general que pudiera existir, en modo alguno queda a beneficio del constructor, sino a disposición del Director de Obra para enjugar los aumentos en unidades o mejoras que pudieran surgir durante la ejecución de los trabajos.

2.2. MATERIALES DE JARDINERÍA Y PAISAJISMO

En ningún caso se realizará una modificación radical del medio, salvo en lo explicitado en el diseño, como las excavaciones necesarias para la construcción del anfiteatro, los caminos y zanjas para tuberías y cableado. Así mismo las plantaciones requerirán las consiguientes excavaciones y labores previas (hoyos, zanjas, desbroces, siegas, aportes de tierra vegetal, enmiendas,...). En los demás casos, se realizarán únicamente refinados y labores superficiales.

Los inconvenientes de la inadecuación del terreno serán subsanados mediante el empleo de materiales que actúen como acondicionadores y/o fertilizantes. También se procederá al aporte de tierra vegetal o materia orgánica como está indicado en la Memoria o en el Anejo de Suelos.

Los materiales y técnicas aludidas proporcionarán un medio menos hostil, en el que la vegetación puede sobrevivir ya con mejores perspectivas.

Por tanto, la Dirección Técnica podrá decidir la realización de análisis y pruebas para obtener, aunque figuren en la memoria, los siguientes datos:

- Permeabilidad del suelo y del subsuelo en todas las superficies que no van a ser revestidas con un material impermeable.
- Análisis químico, con expresión de carencias de elementos fertilizantes.
- PH.
- Contenido en materia orgánica.
- Composición granulométrica.

Conocidos estos datos, la Dirección Técnica decidirá sobre la necesidad de:

- Incorporar materia orgánica en determinada cantidad y forma.
- Efectuar aportaciones de tierra vegetal.
- Realizar enmiendas.
- Establecer un sistema de drenaje para algunas plantaciones y superficies.

Una determinación suficiente de la permeabilidad del subsuelo puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

Se excavan varios hoyos de sección que se estime más conveniente y de profundidad de setenta centímetros (70) aproximadamente, que se llenan de agua a continuación.

Si el agua desaparece en menos de veinte minutos, no es necesario establecer drenajes. Todo esto está indicado en el Anejo de Estudio de Suelos.

Estas pruebas deberán ser ejecutadas en condiciones normales; es decir, cuando la tierra no está seca o húmeda en exceso y cuando no ha sido compacta. En caso contrario, convendrá tener en cuenta la corrección necesaria en más o menos.

TIERRAS VEGETALES

El tipo de tierra vegetal a utilizar en el presente proyecto será el especificado en el Anejo de Estudio de Suelos.

Se define como suelo o tierra vegetal, la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes, existente en aquellos horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas.

No se considerará como tal a los materiales existentes en profundidad, contiguos a la roca madre que por sus características físicas y químicas resulten inadecuados para su empleo en siembras y plantaciones.

Se define acopio de tierra vegetal como el apilado de la tierra vegetal en la cantidad necesaria para su posterior empleo en siembras y plantaciones.

El contenido en limos es el factor limitante que exige como mínimo una mezcla a partes iguales (1) con arena silícea. No es conveniente el empleo de arena caliza porque al aportar carbonatos su nivel se elevaría muy por encima del valor obtenido de por sí ya bastante alto, aunque normal en los suelos de nuestro entorno. Esta dilución hace que las características de la nueva tierra sean óptimas para el sistema que se desea, aunque el nivel de materia orgánica pasaría a ser nulo prácticamente.

Al final, al incorporar materia orgánica nos quedaría un suelo bastante bueno si conseguimos aportar la proporción 2:2:1 para la tierra analizada, arena silícea y compost respectivamente. Estos valores se han utilizado en peso, que al transformarlos en volumen quedaría como 3:4:1 dada la mayor densidad de la arena propuesta y la baja densidad del compost.

Tipo de enmienda orgánica: estiércol ovino curado, seco y fino con 63% de materia seca y 63% de materia orgánica. Teniendo en cuenta que solo se aplicaran en macizos florales y limbos la cantidad necesaria será de 14.463 kg.

Este aporte de tierra vegetal equivaldría a un aporte de 41 m³ de tierra vegetal.

Balance de nutrientes aportados desde la materia orgánica:

- Nitrógeno: 496 UF
- P₂O₅: 124 UF
- K₂O: 124 UF

Cualquier cambio en la riqueza y tipo de enmienda orgánica a emplear, modificara la dosis. Conforme la enmienda sea más seca y más rica en materia orgánica las necesidades de aporte serán menores (reducir aporte). El aporte de la cantidad propuesta nos deja el balance de nutrientes (en Unidades Fertilizantes UF) como se recoge arriba.

No estaría de más el aporte de hierro. Por un lado al aportar azufre nos facilita la mineralización de la materia orgánica y además consigue bajar el pH ligeramente mejorando la asimilabilidad de nutrientes tan esenciales como el fosforo y los oligoelementos que además de que sus niveles son muy bajos están prácticamente bloqueados. De otro aporta hierro que es uno de los factores limitantes en los cultivos de la zona dada la textura tan poco favorable en muchos casos. Se puede completar con un aporte de 20 Kg/ha. En nuestro saco unos 41 kg.

El hecho de ser el suelo aceptable en su conjunto no será obstáculo para que haya de ser modificado en casos concretos cuando vayan a plantarse vegetales con requerimientos específicos como ocurre en las plantas de suelo ácido que no toleran la cal o con plantas que precisan un suelo con alto contenido en materia orgánica. En tales casos deberá cumplirse lo dictado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Cuando el suelo o tierra vegetal no sea aceptable se tratará de que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o enmienda y abonados inorgánicos realizados “in situ” evitando en lo posible las aportaciones de nuevas tierras que han de quedar como último recurso.

Los cánones de aceptación para los diversos tipos que se consideran, son los siguientes:

Tipo	Denominación	Granulometría			
		Total	Tierra fina		
El. Máximo	El. gruesos	Arcilla	Arena		
T1 propios/préstamo	0%>	2 cm.	< 15%	<25%	<70%
T2 propios/préstamo	0%>	5 cm.	< 15%	<35%	<70%

Tipo	Denominación	Composición química					
		M.O.	pH	C/N	N	P	K
T1 propios/préstamo	>180 ppm	>	3,5%	>6	4-12	> 0,2%	>25ppm
T2 propios/préstamo	>	6%	6-7,5 (1)	9-11	> 0,32%	>35ppm	

>240 ppm

CONTROL DE RECEPCIÓN

La Dirección de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras. Para ello deberá realizarse un muestreo representativo del conjunto de las tierras. Se deben dividir las tierras en grupos homogéneos en función de su apariencia, color de la tierra, cultivo, etc. Cada uno de estos grupos será muestreado por separado tomándose una serie de submuestras en cada grupo. Las tierras serán enviadas en bolsas convenientemente identificadas a un laboratorio especializado.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en el apartado anterior u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se determinarán los contenidos de cada elemento según los métodos indicados en la O.M. 28 de Julio de 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Se realizará un análisis de todos los parámetros indicados anteriormente por cada trescientos (300) m³ o fracción utilizada.

AGUA Y FERTILIZANTES

AGUA DE RIEGO

El agua que se utilice en riego o en tendrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- El pH estará comprendido entre 6 y 8
- El oxígeno disuelto será superior a 3 mg/l.
- El contenido en sales solubles debe ser inferior a 2 g/l.
- El contenido de sulfatos (SO₄) debe ser menor de 0,9 g/l, el de cloruro (Cl) estar por debajo de 0,29 g/l y el de boro no sobrepasar 2 mg/l.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos ni cianuros.

Se admitirán para cualquier uso, todas las aguas que estén calificadas como potables. Podrán utilizarse también las aguas provenientes de arroyos o manantiales que no presenten contaminación.

FERTILIZANTES

Los fertilizantes a utilizar en este proyecto son los siguientes:

- Fertilización, enmienda y mejora de la tierra vegetal:
- Abonos de liberación controlada de al menos 12 meses.
- Los fertilizantes nitrogenados deben ser nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato cálcicomagnésico o Nitrato Potásico.
- Los fertilizantes fosfóricos deben ser hiposolubles o incluso insolubles debido al pH, es decir, fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, “phospal®”, abonos fosfatados de origen animal, etc.
- Los fertilizantes potásicos no deben ser acidificantes: sulfato potásico o bicarbonato potásico.
- Enmienda orgánica: Abonos orgánicos o los que decida la Dirección de obra entre los incluidos más abajo, pero nunca acidificantes.

DEFINICIONES

A los efectos de cuanto en este Pliego se dispone, se adoptan las definiciones siguientes:

Macroelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

Microelementos: Cada uno de los elementos químicos siguientes: Boro, cloro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno, sodio y cinc.

Fertilizante o abono mineral: Todo producto desprovisto de materia orgánica que contenga, en forma útil a las plantas, uno o más elementos nutritivos de los reconocidos como esenciales al crecimiento y desarrollo vegetal.

CLASIFICACION DE LOS FERTILIZANTES

Fertilizante o abono mineral simple: El que contiene uno sólo de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo o potasio.

Fertilizante o abono mineral compuesto: El que contiene más de uno de los macroelementos siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, cualquiera que sea su procedimiento de obtención.

Fertilizante o abono portador de microelementos: El que contiene, uno o varios de los microelementos indicados, pudiendo ir éstos junto con alguno o algunos de los macroelementos, en las cuantías que se determinen.

Fertilizante o abono de liberación lenta o controlada: Son abonos químicos, generalmente recubiertos por una resina de material orgánico, o afectables por descomposición de bacterias edáficas, lo que controla la liberación de los nutrientes. La velocidad de liberación dependerá únicamente de la temperatura, por lo tanto, abonos de una mayor longevidad están recubiertos de una capa de resina más gruesa.

Fertilizantes pastillados: Abonos minerales de liberación controlada con forma de pastilla o píldora, homogénea o de agregados de gránulos cohesionados.

Fertilizante o abono orgánico: El que, procediendo de residuos animales o vegetales, contenga los porcentajes mínimos de materia orgánica y elementos fertilizantes, que para ello se señalan en este Pliego.

Fertilizante o abono organomineral: El que proceda de mezcla o combinación de abonos minerales y orgánicos.

Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que ha sufrido posterior fermentación.

Compost: Producto obtenido por fermentación controlada de residuos orgánicos, que cumplan las especificaciones que en este Pliego se señalan.

Lodos de depuración: Compost generados en planta de depuración de aguas urbanas tratadas y compostados.

Turba: Material originado por la descomposición incompleta, en condiciones anaerobias, de grandes cantidades de restos vegetales. Esto crea un producto fósil rico en sustancias húmicas y compuesto fundamentalmente por materia orgánica. Sus altas edades y estado de descomposición intermedio, las sitúan entre los materiales fósiles tipo lignito o leonardita y los materiales frescos tipo estiércol o compost de residuos vegetales y urbanos. Por tanto, presentan simultáneamente carbohidratos y ligninas, importantes en la mejora de las propiedades físicas del suelo, y elevados contenidos en sustancias húmicas.

Mantillo: Se entiende por mantillo como aquel abono biológico natural destinado a la jardinería. Está preparado a partir de estiércoles y otras materias orgánicas de la mejor calidad. Por su alta riqueza en materia orgánica humificada es corrector de las deficiencias físicas de los suelos.

Corteza compostada: La corteza de conífera, generalmente pino, perfectamente compostada y tamizada hasta una granulometría adecuada.

Enmiendas orgánica o húmica: Producto que, aplicado al suelo, aporta o engendra humus, y no puede considerarse como fertilizante o abono, por no cumplir las especificaciones mínimas que para éstos se exigen.

Enmiendas caliza, magnesiana o azufrada: Producto que se utiliza para variar la estructura y la reacción del suelo, modificando convenientemente el grado de acidez o alcalinidad del mismo y en cuya composición entren uno o varios de los elementos siguientes: calcio, magnesio, azufre.

Se define como enmienda estructural la aportación de sustancias como la arena que mejoran las condiciones físicas del suelo.

La arena empleada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

Granel: Cualquiera de los productos aludidos anteriormente que se distribuyen sin envasar. La mercancía contenida en sacos usados, sin etiqueta ni precinto, se considerará como mercancía a granel.

Se exceptúan de las obligaciones señaladas en este Pliego las estiércoles, basuras, mantillos, materias fecales, barreduras de mercado, residuos y despojos de matadero, desperdicios de pescado y plantas marinas, restos conchíferos y, en general, todos aquellos productos que no implican proceso industrial alguno de fabricación, siempre que se comercialicen a granel. En cada caso el proyectista especificará las condiciones a cumplir por estos productos.

TIPOS DE FERTILIZANTES

FERTILIZANTES MINERALES

Los más habituales son:

- Abonos nitrogenados
- Abonos amoniacales: Cianamida de cal, Urea, Sulfato amónico, Clorhidrato amónico, Fosfato amónico.
- Abonos nítricos: Nitrato sódico, Nitrato de cal, Nitrato cálcicomagnésico, Nitrato Potásico.
- Abonos nítricos amoniacales: Nitrato amónico, nitrato amónico cálcico.
- Abonos fosfatados.
- Fosfatos naturales molidos, escorias de desfosforación, phospal, abonos fosfatados de origen animal, superfosfato de cal, fosfatos mono y biamónicos, etc.
- Abonos potásicos

FERTILIZANTES ORGANICOS

Los más habituales son:

- Estiércol, Compost, Lodos de 13depuración, Turba, Mantillo, Corteza compostada, etc.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

FERTILIZANTES MINERALES

Deberán cumplir lo especificado en:
O.M. de 10 de Julio de 1.955

O.M. de 10 de Junio de 1.970 sobre Ordenación y Control de fertilizantes
O.M. de 28 de Julio de 1.972 sobre Métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

Cualesquiera otras que pudieran haberse dictado posteriormente.

Deberán venir ensacados y etiquetados, debidamente acompañados de su correspondiente certificado de garantía.

No se admitirán abonos que se encuentren alterados por la humedad u otros agentes físicos o químicos. Su contenido en humedad, en condiciones normales, no será superior al veinte por ciento (20%)

Respecto a los fertilizantes o abonos de liberación lenta o controlada, se deberá indicar el tiempo de descomposición para una temperatura media del suelo de 21°C y su composición en macro y microelementos.

Las duraciones habituales serán de 3-4, 5-6, 8-9, 12-14, 16-18, 22-24 meses.

FERTILIZANTES ORGANICOS

El estiércol deberá ser de ganado vacuno, caballar u ovino, siendo en este último caso menores las cantidades usadas, ya que puede quemar las plantas del ajardinamiento.

Las características que debe cumplir el estiércol utilizado como fertilizante deben ser las siguientes:

- Estará desprovista de cualquier otra materia, como serrín, cortezas, orujo, etc.
- Será condición indispensable, que el estiércol haya estado sometido a una completa fermentación anaerobia, con una temperatura en el interior siempre inferior a cuarenta y cinco grados centígrados (45°C) y superior a veinticinco grados (25°C).
- La riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tantos por mil será: 5 para el nitrógeno, 3 para el anhídrido fosfórico y 5 para la potasa.

- La proporción de materia seca estará comprendida ente el 23 y 33 por ciento.
- Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,4 y 0,5.
- La densidad mínima será de 0,75
- Relación carbono nitrógeno 7,2
- El aspecto exterior será el de una masa untuosa negra y ligeramente húmeda.

Las características técnicas del compost serán las siguientes:

- Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al quince por ciento (15%).
- En el caso de compost elaborado a partir de basuras urbanas, éste no deberá contener sustancias que puedan ser tóxicas para la planta o para el medio en el que sea utilizado.

Las características técnicas de la turba serán las siguientes:

- No contendrá cantidades apreciables de cinc, leña u otras maderas, ni terrones duros.
- Su pH será inferior a siete y medio (7,5) y superior a cuatro (4). Normal 5-6
- Su porcentaje mínimo en materia orgánica será del 75%.
- Nitrógeno total > 0,05%
- Humedad máxima 55%
- Tendrá como mínimo, capacidad para absorber el 200% de agua, sobre la base de su peso seco constante.

Las características del matillo serán las siguientes:

- Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su utilización y evitar apelmotonamientos. Debiendo pasar al menos un 95% por un tamiz de malla cuadrada de un centímetro de lado.
- Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).
- La densidad media será como mínimo de seiscientos (600).

Las características a cumplir por la corteza de pino son:

- La corteza debe estar libre de agentes patógenos y tóxicos.
- Densidad aparente de 0,25-0,30
- PH en agua de 6 +- 0,5
- Porcentaje en materia orgánica > 80%

CONTROL DE RECEPCIÓN

En todos los casos los distintos fertilizantes deben ser sometidos a la aprobación del Director de Obra que podrá rechazarlos si aprecia que no cumplen las propiedades previamente establecidas.

Los fertilizantes a utilizar en cada tipo de abonado o enmienda serán los especificados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Cualquier variación en lo allí indicado deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

Para la toma de muestras se seguirán las normas que figuran en la legislación vigente y las instrucciones complementarias que dicten los organismos competentes con respecto a la técnica a seguir, modo de constituir la muestra total y aparatos que deban utilizarse, según que la mercancía sea sólida, líquida o gaseosa.

El contenido en cada uno de los elementos que determinen la riqueza garantizada de cada producto se expresará de la siguiente forma.

N	para todas las formas de nitrógeno
P205	para todas las formas de fósforo
K20	para todas las formas de potasio
Ca	para todas las formas de calcio
Mg	para todas las formas de magnesio
S	para todas las formas de azufre
B	para todas las formas de boro
Cl	para todas las formas de cloro
Co	para todas las formas de cobalto
Cu	para todas las formas de cobre
Fe	para todas las formas de hierro
Mn	para todas las formas de manganeso
Mo	para todas las formas de molibdeno
Na	para todas las formas de sodio
Zn	para todas las formas de cinc

En caso de que algún producto contenga más de un macroelemento, éstos se expresarán en el orden citado.

Las riquezas garantizadas de cada elemento útil se expresarán en tanto por ciento referido al peso de mercancía tal como se presenta en el comercio. Las riquezas de los fertilizantes compuestos se expresarán obligatoriamente utilizando números enteros.

En cuanto a los abonos orgánicos, la materia orgánica se expresará en tanto por ciento determinada, según los métodos oficiales y referida a sustancia seca.

Deberán cumplir en cada caso, las características especificadas en el punto anterior, para cuya determinación se realizarán los ensayos que la dirección de obra crea necesarios para la comprobación de las citadas características. Estos ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, y por laboratorios especializados.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio de la Dirección de la obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por la condición del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

No se admitirán los abonos orgánicos que hayan estado expuestos directamente a los agentes atmosféricos, una vez transportado a pie de obra, por un periodo superior a las 24 horas, sin mezclarse o extenderse con el suelo.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características mínimas siguientes:

- El contenido en nitrógeno será superior al tres por ciento (3%).
- El peso específico, excepto para la turba y la corteza, será al menos de siete décimas (7)

Los compost y lodos de depuración llevarán los certificados de procedencia, de los análisis de contenidos de la depuradora o laboratorio reconocido y del tiempo de compostaje.

MATERIALES DE SIEMBRAS

La siembra se realizará en condiciones meteorológicas favorables. En especial se evitarán los días ventosos y los días con temperaturas elevadas o demasiado bajas.

El césped elegido para esta zona es una mezcla de diferentes especies de césped. Tiene aspecto silvestre como prados floridos, resistente al pisoteo y adaptable a todo tipo de climas.

Mezcla:

- Ray Grass ingles al 50%
- Festuca Rubra al 35%
- Poa Patrensis al 15%

Las siembras se realizarán en primavera u otoño en función de las fechas en que se desarrolle el proyecto de ajardinamiento.

SEMILLAS

Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan las características del germen de los progenitores, protegiéndolo de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua, hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo. Son en definitiva una forma de supervivencia de las especies vegetales.

Las semillas pertenecen a los siguientes grupos:

- Gramíneas
- Leguminosas herbáceas
- Otras herbáceas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las semillas de leguminosas y leñosas deberán llevar un proceso de pregerminación, habiéndose inoculado a las leguminosas el Rhizobium específico.

GRAMÍNEAS

Serán las responsables de formar la mayor parte de la cubierta herbácea.

Deberán poseer un alto poder colonizador.

LEGUMINOSAS HERBACEAS

Serán las responsables de completar y equilibrar la cubierta herbácea anterior y de fijar nitrógeno atmosférico utilizable por las especies vegetales.

OTRAS HERBACEAS

Su misión es aumentar la diversidad de la agrupación vegetal a instalar.

CONTROL DE RECEPCIÓN

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semilla se exige en certificado de origen y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de la Obra.

El peso de la semilla pura y viva (Pl) contenida en cada lote no será inferior al 75% del peso del material envasado.

El grado de pureza mínimo (Pp), de las semillas será el menos del 85% de su peso según especies y el poder germinativo (Pg), tal que el valor real de las semillas sea el indicado más arriba.

La relación entre estos conceptos es la siguiente:

$$Pl = Pg \times Pp$$

No estarán contaminadas por hongos, ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. No presentarán ataques de insectos.

Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de Obra, en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, con arreglo al Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas, que en el Hemisferio Norte entró en vigor el 1 de Julio de 1.960. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

Estas comprobaciones podrán repetirse, a juicio del Director de la Obra, durante el almacenaje del producto, siempre que exista una duda de que, bien por el tiempo de almacenaje, bien por las condiciones del mismo, se hayan podido producir variaciones en las características.

MATERIALES DE PLANTACIONES

Las especies autóctonas de rara disponibilidad podrán ser cambiadas por otras del mismo género bajo consulta obligada a la Dirección de Obra.

DEFINICION Y ALCANCE

Se entiende por planta toda especie vegetal que habiendo nacido y sido criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto.

La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal de acuerdo con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de plantas que se haga en el proyecto.

Árbol: Vegetal, leñoso, que alcanza cinco metros de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

Arbusto: Vegetal, leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base y posee un tallo principal, llamado tronco.

Vivaz: Vegetal no leñoso, que vive varios años. También planta cuya parte subterránea vive varios años. A los efectos de este pliego, las plantas vivaces se asimilan a los arbustos cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.

Anual: Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.

Bienal o bisanual: Que vive durante dos períodos vegetativos. En general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.

Dentro de los arbustos se diferencian:

Mata o subarbusto: Arbusto de altura inferior a un metro.

Tapizante: Vegetal de pequeña altura que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente plantas cundidoras.

Enredadera y Trepadora: Planta capaz de remontar obstáculos por medio de zarcillos o cualquier otro medio, cubriendo parcial o totalmente el mismo. Aunque algunas lianas y enredaderas no tengan capacidad de remontar obstáculos y sí de cubrir colgando, se incluyen aquí en este concepto.

Esqueje, estaca, vara, estaquilla, rama viva: Fragmento de cualquier parte de un vegetal y de mayor o menor tamaño, que se planta para que emita raíces y se desarrolle.

Otras definiciones de interés son:

Tepes: Porción de tierra cubierta de césped, muy trabajada por las raíces, que se corta en forma generalmente, rectangular para implantación de céspedes.

En cuanto a la parte radical se aportan las siguientes definiciones:

Raíz desnuda: Se entiende por raíz desnuda el sistema radical sin tierra que resulta al arrancar las plantas en terrenos sueltos con cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas importantes.

Cepellón: Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo, al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen.

El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.

En Contenedor, Bolsa o Maceta: Se entenderá por planta en contenedor, bolsa o maceta, la que haya sido criada o desarrollada en la era o en otro o el mismo recipiente, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. Los dos primeros son de plástico, rígido el primero, y el último de material cerámico. A efectos de este Pliego de Condiciones Técnicas, se asimilan los tres tipos a “planta en contenedor”.

Se admitirán capacidades entre los límites fijados, los cuales dependen lógicamente, de las formas de los recipientes. En caso de sustituir planta con envase por plantas con cepellón, éste deberá cubicar lo mismo que el envase proyectado con idénticas tolerancias.

En cuanto a las dimensiones que figuran en el Pliego se entienden:

Altura: Distancia desde el cuello de la planta a su parte más distante del mismo.

Circunferencia: Perímetro tomado a 1,20 m. Del cuello de la planta.

Por último, se define como gran ejemplar la planta de apreciable tamaño que su porte recuerda por su forma, aspecto y lozanía los ejemplares adultos encontrados de forma espontánea. Consiguientemente, no se aceptarán los trasmochos ni los insuficientemente ramificados.

Los tamaños indicados en el apartado de presupuesto, indicados en las partidas de las plantaciones.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Conocidos los factores climáticos de la zona objeto del proyecto y los vegetales que van a ser plantados, el lugar de procedencia de éstos debe reunir condiciones climáticas semejantes o al menos favorables para el buen desarrollo de las plantas y será, como norma general un vivero oficial o comercial acreditado, excepto en el caso de las plantas utilizadas en la técnicas de Ingeniería Naturalística que crecen en los alrededores y se deben recoger en los mismos o sobre protecciones de taludes ya realizadas o –la mejor solución- en cultivos específicos.

CONDICIONES GENERALES

Las plantas pertenecerán a las especies, variedades o cultivares señaladas en la Memoria y en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que así mismo se indiquen.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

Las plantas suministradas poseerán un sistema radicular en el que se hayan desarrollado los pelos radicales suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. A efecto de mayor detalle, se remite, para este dato concreto, a lo especificado en la Norma BAT.

Las plantas estarán ramificadas desde la base, éste será su porte natural, en las coníferas además, las ramas irán abundantemente provistas de hojas.

Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con la altura.

Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.

En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero.

En cuanto a las dimensiones y características particulares, se ajustarán a las descripciones del Proyecto, debiéndose dar como mínimo: para árboles caducos la circunferencia o/y la altura para los de hoja marcescente o perennes; para los arbustos, la altura, y para planta herbáceas, la modalidad y tamaño. En cualquier caso se dará también el tipo y dimensiones del cepellón o maceta preferiblemente en litros o en su defecto se aplicará la equivalencia que se indica posteriormente.

El crecimiento será proporcionado a la edad, no admitiéndose plantas viejas o criadas en condiciones precarias cuando así lo acuse su porte.

Son rechazadas las plantas:

Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran o puedan ser portadoras de plagas o enfermedades.

Que hayan sido cultivadas sin espacio suficiente.

Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidas a tratamientos especiales o por otras causas.

Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.

Que durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que afecten a estas especificaciones.

Que no vengan protegidas por el oportuno embalaje.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán el tronco derecho, no permitiéndose una flecha superior al 10% en zona interurbana y 2% en zona urbana.

TRANSPORTE, PRESENTACION Y CONSERVACION DE LAS PLANTAS.

La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas sin longitudes superiores a un medio de la anchura del hoyo de plantación.

Las especies transplantadas a raíz desnuda se protegerán en su zona radicular mediante material orgánico adecuado.

Las plantas en maceta se dispondrán de manera que ésta quede fija y aquéllas suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

Los árboles con cepellón se prepararán de forma que éste llegue completo al lugar de plantación, de manera que el cepellón no presente roturas ni resquebrajaduras, sino constituyendo un todo compacto.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse.

Deberán transportarse al pie de obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero, y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre la raíz. Inmediatamente después de taparlas se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ella hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore el tiesto.

Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto.

Las plantas de cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, tanto sea éste de yeso, plástico o paja. El cepellón deberá ser proporcionado al vuelo, y los cortes de raíz dentro de éste serán limpios y sanos.

Las ramas deben ser transportadas a su destino en toda su longitud y sólo allí son transplantadas o bien seccionadas (estaquillas). Si esto no es posible, entonces el material se protege durante el transporte contra la desecación (vehículos cerrados, aislados térmicamente, cubiertos con toldos, riegos, etc.).

A la llegada a pie de obra se almacenarán según las reglas de la buena plantación si no van a ser inmediatamente utilizados. Los tallos deben ser puestos en zanjas verticales y en haces sobre arena húmeda, turba, musgo o agua. Los tallos pueden ser igualmente introducidos en el suelo hasta la mitad de su longitud. No es recomendable que pasen el invierno en zanjas.

El almacenamiento de los tallos en cámaras frías permite su utilización en todas las estaciones (excepto en época de heladas).

CONTROL DE RECEPCION

Las plantas pertenecerán a las especies o variedades señaladas en la Memoria, en las Mediciones y/o en los Planos y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de transplante que asimismo se indiquen, debiendo cumplir lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los árboles que en el transporte y operaciones de descarga y acopio hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso producido pueda repercutir en el plazo de ejecución de la obra.

PROTECCIONES Y ACOLCHADOS

PROTECCIONES

- ❖ Protecciones: Son aquellos elementos con que se sujetan los plantones para mantener su verticalidad y equilibrio, para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación.

Los principales son: Tutores y Protectores.

- ❖ Tutor: Vara dispuesta perpendicularmente al plano del suelo, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado, por lo menos, a la altura de las primeras ramificaciones.
- ❖ Protectores: Elementos más o menos envolventes que impiden además el acceso fácil a partes del árbol a las personas, a animales silvestres o al ganado.

CARACTERISTICAS TECNICAS

TUTORES

Se deberán utilizar para hacer tutores, maderas que resistan las pudriciones y que estén libres de irregularidades, aunque cabe también, como es lógico, recurrir a elementos metálicos e incluso de plástico de resistencia equivalente.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas y sin alabeos en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas en general y todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que por tanto, afecten a la duración y buen aspecto de la obra.

La labra se ejecutará con la perfección necesaria, para el fin a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La madera expuesta a la intemperie poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el *Pinus sylvestris*.

Para el caso de zonas urbanas se podrá exigir que sean torneados.

Dando el valor 100 al coeficiente de rotura a la comprensión en esfuerzo paralelo a la dirección de las fibras podrán admitirse para los demás esfuerzos los siguientes coeficientes: Maderas de hojas caducas: tracción 250; flexión 160; cortadura 21.

Maderas resinosas: 200; 135 y 18,5 respectivamente

Deberán estar secas, con un máximo del 15 % de humedad, sin pudrición alguna, enfermedades o ataques de insectos xilófagos, y en general, todos los defectos que indiquen descomposición de la madera.

La madera en contacto con la tierra o el total del tutor se podrá exigir que sea tratada con protectores.

Los tutores serán de una longitud aproximada a la del tronco del plantón a sujetar, más la profundidad a la cual se han de disponer.

El tutor se sujetará al árbol, mediante ligadura elástica que permita el desarrollo en grosor del árbol sin afectar a éste y lo sujete con respecto a zarandeos, golpes y demás agresiones humanas o naturales que con ésta protección puedan evitarse.

CONTROL DE RECEPCION

Los tutores pueden ser cuadrados o redondos y de mayor tamaño.

En el caso de ser cuadrados la dimensión en anchura se obtendrá por medio de la semisuma de los lados. En el caso de ser cilíndricos por medio de la semisuma de dos diámetros opuestos.

La longitud de los mismos se entenderá de punta a punta.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado en el caso de los tutores.

Al inicio de la obra se determinarán las siguientes características según las Normas UNE que se especifican:

- ❖ Contenido de humedad: UNE 56529-77
- ❖ Determinación de resistencia a la flexión: UNE 56537-79
- ❖ Determinación de resistencia a la tracción: UNE 56538-78
- ❖ Determinación de resistencia a la cortadura: UNE 56539-78

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Los piquetes de los vientos y los elementos de los protectores de madera deberán cumplir las mismas condiciones que los tutores

2.3.MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

2.3.1. MATERIALES DE INFRAESTRUCTURA

2.3.1.1. MATERIA GRANULAR

Estos materiales cumplirán todas las especificaciones recogidas con carácter general en el capítulo correspondiente del PG-3/75 del M.O.P.T.

2.3.1.2.CAPAS DE RODADURA

Como norma general, el material granular de propios, no deberá tener ninguna piedra mayor de la mitad del espesor a compactar, por lo que se deberá retirar todo elemento que su dimensión máxima supere esta medida.

La capa de rodadura en senda se realizará con material granular de propios con una arista máxima de 5 cm.

En el caso de mezcla, el material granular será procedente de machaqueo de 20 mm. de arista máxima y será de piedra caliza, granítica u otra aprobada previamente por la Inspección Facultativa. Estará exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%) en peso, de elementos machacados que presentan dos (2) caras o más de fractura.

2.3.1.3. ESTRUCTURA IN SITU

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo indicación en contra en los Planos los materiales a emplear serán los siguientes:

Para el anfiteatro:

- ❖ Hormigón armado HA-25/B/22/IIa
- ❖ Armadura acero corrugado B500S

Para la solera:

- ❖ Hormigón HNE-15/B/22

Para las escaleras:

- ❖ Hormigón armado HA-25/B/22/IIa

Para jardineras:

- ❖ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Pliego.

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

2.3.2. MATERIALES DE RIEGO

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

“Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones”.

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm. y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

2.3.2.1.TUBOS DE P.E.

Serán de PE de BD y de PE de HD. Su presión de trabajo será de 10 atm.

2.3.2.2.DEFINICION

Las tuberías de polietileno se ajustarán a las condiciones recogidas en la norma UNE 53.133 en lo relativo a tuberías de alta densidad en las reposiciones de conducciones a presión y la Norma UNE 53.131 para tuberías de baja densidad.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra, y si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo la citada norma, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

2.3.2.3.CARACTERISTICAS TECNICAS

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de polietileno, así como de sus accesorios, piezas especiales y juntas, se indican explícitamente en las Normas UNE 53.133 (Tuberías de alta densidad) y UNE 53.131 (Tuberías de baja densidad).

Los tubos tendrán una presión de trabajo de 10 atmósferas.

Sección circular y espesor uniforme, sin rebabas, con superficie exterior e interior lisas, exentas de ralladura o picaduras. Piezas especiales de latón. Estancos a una presión mínima de 10 atmósferas.

2.3.2.4.CONTROL DE RECEPCION

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

2.3.2.5. BOCAS DE RIEGO

Permitirá el acoplamiento de manguera. Tendrá cuerpo de bronce. Estará preparada para ser acoplada a tubo.

Será estancada bajo una presión de agua de 16 atmósferas. Diámetro de entrada y salida: 25 mm.

La boca de riego permitirá el acoplamiento de manguera y su accionamiento se hará mediante llave de cuadrado.

Tendrá cuerpo y mecanismos de bronce

Estará provista de tapa preparada para ser embridada a tubos.

La tapa para boca de riego será de PVC y provista de taladro para su levantamiento.

2.3.3. MATERIALES DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

Se entiende por equipamiento y mobiliario urbano aquellos elementos constructivos de hormigón, piedra, madera y otros materiales que constituyen la ambientación de áreas recreativas, parques, jardines y vías urbanas o rurales.

Entre estos elementos los más comunes son: mesas, bancos, asadores, jardineras, papeleras, alcorques, mojones, vallas, cercas, defensas, carteles indicadores, bordillos, pérgolas, jardineras, etc

Todos los elementos que forman el equipamiento, dotación o mobiliario urbano, atendiendo a su intensivo y en ocasiones agresivo uso público y habida cuenta su ubicación al aire libre, deberán tener las máximas condiciones de resistencia y seguridad.

Las dimensiones y los sistemas de unión deberán poder soportar pruebas de carga o de uso tres veces superior al que normalmente están destinados.

Los materiales constitutivos de los elementos de equipamiento o mobiliario urbano, según sean de madera o metálicos, serán tratados adecuadamente. Las maderas deben ir tratadas en autoclave o por vacío.

Todos los elementos referidos anteriormente, y en especial los bancos y mesas, deberán ofrecer la máxima seguridad al usuario, evitando cantos vivos que puedan ocasionar lesiones, así como aparición de astillas en la madera, cabezas de tornillos sobresalientes, etc.

Dada la extensa variedad de elementos que podrían considerarse en este capítulo, tipología de cada uno de los mismos, no se concretan en este apartado sus características, ya que las mismas vienen definidas en los presupuestos de proyecto.

No obstante, se recomienda que los elementos que satisfagan una misma función tengan la menor variedad posible al objeto de facilitar su reparación y conservación y, en su caso, después de estar sancionados por la práctica, proceder a su tipificación y homologación.

2.3.3.1.HERRAJES Y TORNILLERIA

Todas las partes metálicas estarán dimensionadas para un uso industrial. Se utilizará acero, acero inoxidable o latón. Todas las uniones sobre la tierra serán uniones por medio de tornillos o pernos. Las partes salientes estarán redondeadas o protegidas contra el golpe.

El acero empleado en herrajes será tipo A 42 b de 2.600 kg/cm² de límite elástico con protección de herrajes mediante pinturas epoxi, previo chorro de arena, hasta grado S.A. 2,5, o galvanizado en caliente.

La tornillería seguirá las instrucciones DIN 931-934-126, siendo el tratamiento superficial por galvanizado en caliente o inoxidable.

Todas las partes metálicas como pernos, tuercas y escuadras estarán protegidas contra la herrumbre. La protección consistirá al menos en un zincado en caliente con espesor de 2.300 gr/m² equivalente a setenta micras (70).

2.3.3.2.MADERAS

La madera será frondosa o resinosa, con peso específico superior a 400 kg/m³, humedad no superior al quince por ciento, envejecimiento natural de seis meses al menos y tensión de rotura superior a 100 kg/cm².

2.3.3.3.EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

La madera será frondosa o resinosa, con peso específico superior a 400 kg/m³, humedad no superior al quince por ciento, envejecimiento natural de seis meses al menos y tensión de rotura superior a 100 kg/cm².

La madera estará impregnada a presión preferiblemente. La madera será impregnada después de ser cortada, secada y elaborada.

En el caso de las maderas que tienen una durabilidad por sí mismas de forma natural, no será necesario el tratamiento.

Las placas destinadas a aguantar más la intemperie como ciertos suelos, tejados y los asientos estarán forradas por los dos lados con una capa de un material sintético fuerte de al menos 500 gr/m², que reduzca el riesgo de resbalar o aumente la durabilidad. Las placas forradas tendrán al menos 15 mm. de espesor.

En el caso de la pérgola será madera de roble de escuadría 8x8 cm y 2 m de longitud.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1. CONDICIONES GENERALES

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellas y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Todos los desvíos provisionales y operaciones complementarias a los mismos, como señalización, balizamiento, etc., serán por cuenta del Contratista, que quedará así mismo responsabilizado de su mantenimiento, salvo que los mismos estén expresamente incluidos en el Proyecto.

3.1.1. PROGRAMA DE TRABAJO

Una vez levantada el acta de replanteo, se procederá al comienzo de los trabajos y obras detallados en el proyecto, que se realizarán en un orden lógico y con arreglo al buen oficio. No obstante, la Dirección de Obra podrá imponer un orden de trabajo para la ejecución del proyecto, si considera que ello favorece a la buena marcha de las obras. El programa deberá especificarse en el libro de órdenes y será seguido fielmente por el Contratista.

- ❖ Como norma general, y si no se objeta orden en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:
- ❖ Limpieza del terreno, limpiezas, tala, arranque y destocoado de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto, así como las demoliciones.
- ❖ Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno como el caso de la zona norte con topografía diversa y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- ❖ Obras de fábrica y complementarias: de albañilería, fontanería, instalaciones de riego, etc.
- ❖ Obra civil.
- ❖ Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardinería y plantaciones.
- ❖ Abonado y enmiendas del terreno.
- ❖ Plantaciones y siembras.
- ❖ Limpieza general y salida de sobrantes.
- ❖ Instalación del equipamiento y mobiliario.
- ❖ Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

El Contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obra en todo que no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las preinscripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

3.2. OBRAS DE JARDINERIA Y PAISAJISMO

3.2.1. TRABAJOS PREPARATORIOS

3.2.1.1. LIMPIEZA GENERAL

En la limpieza queda incluida la retirada de los desperdicios, basuras o R.S.U. y R.S.I. que por cualquier procedimiento lleguen a las zonas que son objeto de este proyecto, así como el transporte de los materiales a vertedero.

En cuanto a ámbito se refiere a toda la superficie de actuación, incluidas las láminas o cauces de agua que pudieran existir.

También incluye el arranque de arbolado presente en la parcela.

3.2.1.2. PODAS Y TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

3.2.1.2.1. PODAS

Para mantener la salud y buen aspecto de árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección del árbol por hongos xilófagos, que podrían penetrar por esta vía.

La eliminación de ramas vivas y sanas sólo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa, para compensar la pérdida de raíces, para dar buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas y para revitalizar árboles viejos o poco vigorosos.

En todos los casos, es fundamental efectuar correctamente los cortes y tratar debidamente las heridas resultantes.

En cuanto a los cortes, éstos deben realizarse al nivel de la base de la rama para eliminar, dejando la herida enrasada con la rama que permanece. No se deben dejar muñones que sobresalgan, porque se secan y constituyen un foco de infección, al tiempo que impiden la cicatrización.

Si se han de eliminar ramas grandes, hay que extremar las precauciones para evitar que el peso de la rama desgaje una larga tira de corteza por debajo de ella.

Si el ángulo de corte es demasiado agudo, la rama se debilita y puede astillarse o romperse cuando las nuevas ramas crezcan y aumenten de peso.

En las zonas donde las plantas tengan espacio suficiente para su desarrollo, los árboles y arbustos se podarán con la frecuencia necesaria para mantener en buen estado sanitario, forma adecuada y floración en el caso de los arbustos de flor.

Respecto a los árboles de alineación, la posible falta de espacio para su normal desarrollo hará necesaria su poda con una frecuencia no superior a tres años. Todos los residuos de las podas deberán ser retirados de forma inmediata.

Las labores de poda se realizarán preferentemente en la época de parada vegetativa, no siendo preceptiva estas normas para las limpiezas ligeras y pinzamientos.

En definitiva, se ha de tener muy en cuenta:

- ❖ La poda se realizará siempre en la época adecuada y los cortes deberán ser limpios.
- ❖ Deberán evitarse cortes de ramas muy gruesas y, cuando esto se haga, se tratará con cicatrizantes inmediatamente después, así como en todos los casos en que las especies lo exijan.
- ❖ Los árboles o arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño/invierno.
- ❖ Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.
- ❖ Los arbustos de follaje ornamental se podarán en otoño.
- ❖ La poda deberá atender a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta, provocando una rápida ramificación en las de las jardineras.
- ❖ Las ramas que se suprimen definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.
- ❖ Las leñas de la poda deberán retirarse, atarse y ser transportadas a vertedero en el día siguiente a su corte, excepto en la vía pública que lo serán diariamente.
- ❖ Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Deben distinguirse cuatro tipos de poda:

- De formación, de mantenimiento, de rejuvenecimiento o restauración y podas excepcionales.
- Poda de formación: es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.
- Poda de mantenimiento: es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.
- Poda de rejuvenecimiento o restauración: es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después del corte, suprimiendo partes o toda la copa o parte visible de las mismas con objeto de obtener una parte aérea más joven y vigorosa. Se hará sólo por indicación de la Dirección de la Obra.
- Poda excepcional: Además de estas podas y excepcionalmente, se efectuarán aquellas otras que indique la Dirección cuando las circunstancias lo aconsejen.

3.2.1.2.2. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Se realizarán, según necesidades, los tratamientos aconsejables con los productos adecuados.

En la aplicación de estos tratamientos se utilizarán medios, productos y procedimientos modernos, eficaces y no tóxicos ni molestos para las personas ni los vehículos, debiendo comunicar previamente a la Dirección Facultativa, la fórmula, método y dosificación del producto a emplear en cada caso. Las horas de tratamiento deberán ser tales que no causen perjuicio a los usuarios del Parque.

Igualmente se mantendrá un servicio de vigilancia para realizar los tratamientos específicos adecuados ante la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos. El máximo desarrollo de una plaga o enfermedad se encuentra en primavera, que es cuando mayor virulencia presenta, ello no quiere decir que no aparezcan focos en verano y otoño.

En las fechas oportunas se realizarán los tratamientos preventivos necesarios para impedir la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en alguno de los cultivos o terrenos de las zonas recuperadas, así como aquellos otros encaminados a combatir hasta su total extinción la enfermedad o plaga, una vez desarrollada.

3.2.1.3. LABOREO, ESCARIFICADO-SUBSOLADO Y RASTRILLADO

3.2.1.3.1. DEFINICION Y ALCANCE

Estas operaciones consisten en un acondicionamiento del terreno de forma que se descompacte el mismo y se obtengan unas condiciones adecuadas para siembras y plantaciones. Se realizan antes de cualquier tipo de plantación en la parcela.

El laboreo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, incluyendo además la retirada de los elementos gruesos.

El escarificado-subsolado consiste en romper con profundidad la capa compactada del suelo de forma que se mejoren las condiciones de infiltración del agua. Incluye también la retirada de los elementos gruesos.

El rastrillado consiste en la rotura de la costra más superficial del suelo de forma que se logre una superficie más apta para la recepción y germinación de las semillas.

3.2.1.3.2. MATERIALES

Como materiales objeto de esta unidad de obra se encuentran las tierras vegetales extendidas así como los materiales presentes en cualquier tipo de superficie.

3.2.1.3.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

El laboreo se realizará mecánicamente mediante rotabator adaptado a un tractor agrícola, de forma que revuelva los horizontes del suelo hasta una profundidad de 20 cm. Seguidamente se procederá a la retirada de los elementos más gruesos.

El escarificado-subsolado consistirá en un pase cruzado de Ripper con una profundidad del apero de 30 cm. Los elementos gruesos mayores de 20 cm. serán igualmente retirados a vertedero.

El rastrillado se realizará de forma manual valiéndose de rastrillo, de forma que se rompa la costra superficial ocasionada por el golpeteo de las gotas de lluvia, eliminándose al mismo tiempo los posibles regueros formados.

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección de curvas de nivel, es decir, perpendicular a las líneas de máxima pendiente, para evitar que las semillas se acumulen en las partes menos elevadas.

Todas estas labores deben realizarse en cualquier momento en que el contenido del suelo en humedad sea bajo; de otra manera, es difícil de trabajar y hay un serio peligro de ulterior compactación, perdiendo precisamente la cualidad que se intenta mejorar con las operaciones. Se aconseja llevarlas a cabo en otoño o primavera con una considerable anticipación sobre el momento de plantar o sembrar.

3.2.1.3.4. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se podrá efectuar de forma visual comprobando que la superficie del terreno queda rugosa y descompactada, y ausente en su caso de elementos gruesos no deseables. La profundidad de trabajo podrá comprobarse introduciendo una varilla en el terreno hasta encontrarse con una mayor resistencia a la penetración.

3.2.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

En el presente Proyecto no podrá utilizarse maquinaria pesada más que en las zonas de acceso más inmediato al Parque, salvo casos excepcionales y siempre bajo la aprobación y supervisión de la Dirección de Obra. El principal trabajo a realizar será el trabajar en el allanamiento del terreno.

3.2.2.1. RETIRADA, ACOPIO, ENRIQUECIMIENTO, APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL.

En todas las superficies sobre las que se vaya a ejecutar algún movimiento de tierras y contengan una capa de tierra vegetal aprovechable, ésta será retirada y acopiada de forma previa.

Tanto en el caso de tierras de propios como de préstamos es fundamental el buen acopio del material.

El acopio se lleva a cabo en los lugares elegidos, conforme a las siguientes instrucciones: Se hace formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5 m.) sin exceder de los dos metros (2 m.).

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

Se deben hacer ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa-acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de darse.

Si estuviera previsto un acopio, se considera obligado un abonado mineral y una enmienda orgánica de la tierra, que podrá efectuarse durante el vertido o modelado. Los abonos minerales poco solubles se agregarán después del modelado, empleando siempre tractores agrícolas para el laboreo.

La conservación, que habrá de efectuarse cuando el acopio vaya a permanecer largo tiempo, consiste en restañar las erosiones producidas por la lluvia y mantener cubierto el caballón con plantas vivas, leguminosas preferentemente por su capacidad de fijar el nitrógeno.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

3.2.2.2. EXCAVACION Y REMODELADO DEL TERRENO, RELLENOS Y PANTALLA VEGETAL

3.2.2.2.1. DEFINICION Y ALCANCE

Consiste en el movimiento de tierras necesario para conformar los jardines y macizos y la pantalla vegetal.

3.2.2.2.2. EJECUCION DE LAS OBRAS

La ejecución de la excavación y remodelado de la pantalla vegetal se realizará de acuerdo con el apartado “Obras de infraestructura” del presente Pliego.

En los rellenos se podrá exigir un compactado hasta densidad natural del material la tierra antes de esponjado.

La ejecución del relleno comprende la excavación, carga, su transporte desde el sitio donde está hasta su destino en la zona del relleno, y el extendido del mismo y refino correspondiente.

Se irán depositando siguiendo un orden granulométrico decreciente desde el fondo del hueco hasta la superficie.

En la última capa, se rellenarán las irregularidades y se extenderá ésta hasta la superficie final, con material dotado de la mayor cantidad posible de finos.

3.2.2.3. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

3.2.2.3.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define el aporte y extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende las operaciones de:

- ❖ Carga de la tierra.
- ❖ Transporte hasta el lugar proyectado.
- ❖ Distribución o extendido en capa uniforme.

3.2.2.3.2. MATERIALES

La tierra vegetal se cuidará que sea, en cuanto a color, del mismo tono que la que exista en los cultivos circundantes.

3.2.2.3.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Previo al extendido de la tierra vegetal, es necesario proceder a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de la raíces de las plantas.

La carga y la distribución de la tierra se debe hacer generalmente con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido debe realizarse con conducción marcha atrás.

Del uso indebido de tierras o cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Constructor.

3.2.2.3.4. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente el espesor de tierra vegetal extendida en comparación con el espesor proyectado ya que la supervivencia de la planta está íntimamente ligada a la cantidad de nutrientes de que dispone, los cuales, lógicamente, están en relación con el volumen de tierra que los contiene.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en dichos análisis u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos.

Se define el suministro de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto o por la Dirección de Obra, una capa de tierra vegetal procedente de excavación en préstamos o de los acopios realizados.

Comprende a su vez las operaciones de:

- ❖ Excavación
- ❖ Transporte
- ❖ Distribución

La carga y distribución se hará con una pala cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que tal extendido habrá de realizarse con conducción marcha atrás.

Para la profundidad de la capa extendida se establece una tolerancia del veinte por ciento (20%), en más o menos.

A continuación del extendido de la tierra vegetal o del rotabateado de las zonas con aporte de materia orgánica, se efectuará un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de la maquinaria utilizada, de la pisadas, etc. y preparar el asiento adecuado a las semillas y planta.

3.2.3. FERTILIZANTES Y ENMIENDAS

3.2.3.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como incorporación de materia orgánica como abono o enmienda la aportación al suelo de cualquier tipo de sustancias o materiales que aporten humus y/o modifiquen su textura o su estructura, es decir, que mejoran las condiciones físicas/químicas del suelo.

Las formas habituales son: Estiércol, mantillo, lodos compostados de depuradoras de aguas residuales, las turbas, el compost o las cortezas compostadas.

Se define el abonado inorgánico como la aportación al suelo de cualquier tipo de abonos minerales que mejoran las condiciones químicas del suelo.

Comprende las operaciones de:

- ❖ Suministro
- ❖ Carga del material
- ❖ Transporte hasta el lugar proyectado
- ❖ Distribución o extendido de forma uniforme y mezcla con el terreno.

Se puede realizar mecánica y manualmente.

Su aportación se hará según proyecto o previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

3.2.3.2. MATERIALES

Se deberá indicar en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares el tipo de materia orgánica elegida.

La formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, será establecida dependiendo de las condiciones físico-químicas del suelo y estado vegetativo del césped o de la pradera.

Tipo de enmienda orgánica: estiércol ovino curado, seco y fino con 63% de materia seca y 69% de materia orgánica. Teniendo en cuenta que solo se aplicaran en macizos florales y limbos la cantidad necesaria será de 14.600 kg.

Balance de nutrientes aportados desde la materia orgánica:

- Nitrógeno: 480 (UF)
- P₂O₅: 120 (UF)
- K₂O: 120 (UF)

La utilización de abonos distintos a los reseñados en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra.

Todos los abonos y enmiendas de materia orgánica estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable en esta línea el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará en todo caso el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

Las enmiendas húmicas se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

La época de aplicación de los abonos orgánicos es en general en invierno.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Las enmiendas húmicas deben hacerse unos días antes de la plantación, y enterrarse inmediatamente para evitar pérdidas de nitrógeno.

Las enmiendas y abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo; basta, para ello, extenderlos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

Fertilizantes inorgánicos

Se suele repartir superficialmente el fertilizante, ya sea a mano o por medio de abonadora.

La aplicación superficial entraña una serie de inconvenientes, entre los que se pueden destacar: fuerte estímulo de las malas hierbas, que terminan haciendo una fuerte competencia a las especies establecidas en el consumo de agua y nutrientes y también en la absorción de luz, y a que algunas veces terminan ahogando la plantación; las pérdidas de fertilizantes por arrastre de la lluvia igualmente pueden ser de consideración; la asimilación de los nutrientes poco móviles, como el potasio y, sobre todo, el fósforo es deficiente, agravándose este hecho por posibles fenómenos de fijación irreversible de estos elementos en el suelo.

Por ello es preferible su aplicación incorporándolos a la tierra y mezclándose para luego ser extendida o bien con una labor.

Un aporte de nitrógeno entre finales de invierno y principios de primavera siempre es concebible como una mejora tendente a maximizar el primer brote de la hierba.

Al mismo tiempo que se siembra se puede aplicar un abonado para favorecer el desarrollo inicial de los brotes.

- ❖ Los amoniacales e hiposolubles se aplicarán con un mes de anticipación.
- ❖ Los solubles inmediatamente o simultáneamente con la siembra.

Es recomendable aplicar los hiposolubles e insolubles en invierno.

Es recomendable aplicar los solubles en primavera cuando se vaya a producir el rebrote o una vez producido.

Lo ideal es aplicar el abono en dos mitades, invierno (con hiposolubles e insolubles) y primavera (con solubles), pero encarece la operación.

3.2.3.3. CONTROL DE CALIDAD

Se controlará especialmente que la mezcla sea homogénea y adecuada al espesor de sustrato con el que se mezcla.

SIEMBRAS

La siembra de césped lleva incluido el laboreo y desterronado hasta 0,30 m. de profundidad, rastrillado, nivelado, apisonado, siembra y tapado de semilla y rulado.

3.2.3.4. SIEMBRAS

La instalación de una superficie encespedada comprende las siguientes operaciones:

- ❖ Preparación en profundidad de un suelo adecuado: drenajes, laboreo, enmiendas, abonados y aportaciones de tierra vegetal.
- ❖ Preparación de superficie.
- ❖ Siembra o plantación.
- ❖ Cuidados posteriores.

Todas las operaciones incluidas en este artículo, se ejecutarán de acuerdo con lo descrito en los artículos correspondientes en este Pliego.

Los aportes de tierra vegetal deben ser reducidos en lo posible, y ser sustituidos por enmiendas y abonados precisos, realizados sobre el terreno. Un aporte de cinco centímetros (30 cm.) de espesor es suficiente en cualquier caso considerando el desarrollo medio del sistema radical de la planta cespitosa. Previamente a su extendido, se habrá efectuado un escarificado superficial del suelo.

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del uno por ciento (1%), a partir del eje longitudinal hacia los lados. En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento del centro hacia los bordes, y en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisos cuando el suelo se considere como aceptable.

Preparación de superficies.

Esta operación tiene por finalidad conseguir una superficie lisa, muy uniforme, y una adecuada cama de siembra. Una vez terminadas todas las operaciones señaladas en el artículo anterior se procederá de la siguiente manera:

Se pasa un rodillo, de las características que más adelante se especifican, sobre toda la superficie para poner de relieve las imperfecciones de la nivelación; a continuación se hace un rastrillado profundo, se iguala de nuevo la superficie y se eliminan los últimos elementos extraños que pudieran encontrarse.

Se vuelve a pasar el rodillo, perpendicularmente a la dirección en que antes se hizo, lentamente y con gran cuidado de no omitir superficie alguna; después se vuelve a rastrillar, ahora superficialmente.

Cuando el terreno presente inclinación notable, el rastrillado debe efectuarse siguiendo la dirección perpendicular a las líneas de máxima pendiente para evitar que las semillas se acumulen en las partes menos elevadas.

Siembra

Cuando se trate de siembras pluriespecíficas no se mezclarán las distintas semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se haga separadamente. En efecto, las semillas gruesas (hasta seiscientas o setecientas semillas por gramo) requieren quedar más enterradas que las pequeñas (de mil semillas por gramo en adelante), y es conveniente –aunque no estrictamente necesario- efectuar la siembra de la siguiente manera:

Se siembran primero las semillas gruesas; a continuación se pasa suavemente el rastrillo, en sentido opuesto al último pase que se efectuó, y se extiende una capa ligera de mantillo u otro material semejante para que queden enterradas; estas dos operaciones pueden invertirse. Después se siembran las semillas finas, que no precisan ser recubiertas.

La siembra de cada grupo de semillas, gruesas y finas, se lleva a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior.

Deberán tomarse además las siguientes precauciones:

- ❖ También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
- ❖ Se extenderá la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva para cortar luego el césped sobrante y definir así un borde neto.

Época de siembra y plantación

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencias, en días sin viento y con suelo poco o nada húmedo.

3.2.3.5. PRECAUCIONES ADICIONALES Y CUIDADOS POSTERIORES A LAS SIEMBRAS.

Precauciones adicionales

El problema de las semillas comidas por los pájaros puede ser importante. Existen diversos procedimientos para ahuyentarlos y para tratar las semillas haciéndolas no apetecibles. Quizás el más eficaz sea la colocación de trozos de algodón a unos pocos centímetros por encima del suelo.

Algo semejante ocurre con las hormigas, que pueden llevarse a sus hormigueros cantidades considerables de semillas. El tratamiento es más fácil en este caso, recurriendo a alguno de los productos comercializados con tal fin.

Caso de presentarse estas circunstancias, el Contratista consultará con la Dirección de Obra las precauciones a tomar.

Corresponderán al Contratista los gastos que se ocasionen con este motivo, así como los de nuevas siembras si no hubiese tomado las medidas indicadas.

3.2.4. PLANTACIONES

En caso de ser necesarios el desbroce o la siega previos a la plantación o a cualquier otra operación, no se considera incluida entre los trabajos obligatorios si no están especificados en un precio individualizado.

3.2.4.1. EXCAVACION EN ZANJAS Y HOYOS

Se definen como las operaciones necesarias, para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones.

Los tipos que pueden aparecer son los siguientes:

❖ Zanjas y hoyos:

Para la plantación de bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada, y posteriormente se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20%.

En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se hará excavando una zanja de la anchura y profundidad adecuada al tamaño de las plantas a utilizar.

El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo para la extensión del sistema radical o las dimensiones del cepellón de tierra que le acompaña.

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante.

Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas en el siguiente orden:

- ❖ Capa inferior con la tierra superficial obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm. por debajo del extremo inferior de la raíz.
- ❖ Mezcla de la excavación con tierra vegetal hasta el cuello de la raíz, aporte de turba, en cantidad de 4 litros por metro cúbico de excavación, colocada junto al sistema radical de la planta.
- ❖ Abono orgánico sobre el alcorque extendido alrededor de la planta, en la cantidad especificada en el presente Pliego.
- ❖ Los abonados locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se harán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación.

3.2.4.2. PRECAUCIONES PREVIAS A LAS PLANTACIONES

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito solo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.), no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez centímetros al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0° C no deben plantarse (ni siquiera desembalsarse), y se colocarán así embaladas en un lugar bajo cubierta, donde puedan deshelerse lentamente.

Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con una mezcla de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan, o bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no solo las raíces).

Cuando la permeabilidad del suelo no sea suficientemente alta, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Antes de “presentar” la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más bajo.

La cantidad de abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- ❖ Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen.
- ❖ En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.
- ❖ Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, pantallas), se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

3.2.4.3. OPERACIONES DE PLANTACION

El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma se bajarán del camión con sumo cuidado.

Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la comprensión o el calor. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director de la Obra.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el “pralinage”, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja persistente. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño y desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, etc., y se cuidará que el transporte a pie de obra se haga de modo que no se den roturas internas en el cepellón (por ejemplo, se evitará rodarlos).

La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

En la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la de plantación a raíz desnuda.

La plantación de esquejes, enraizadas o no, se efectuará sobre un suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras y de forma que se de un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

Si por cualquier causa se omitiera el distanciamiento o la densidad de alguna de las plantaciones (cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación del número de plantas, etc.), se tendrá en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:

- ❖ Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas.
- ❖ Si, como casi siempre es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aún a riesgo de una primera impresión desfavorable.

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de Febrero o Marzo.

La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse casi en cualquier momento incluido el verano pero debe evitarse el hacerlo en época de heladas. En definitiva podrán sobrepasar las fechas habituales de Marzo Abril, siempre a juicio del Director de Obra.

Esta norma presenta sin embargo numerosas excepciones: los vegetales de clima cálido como las palmeras cactáceas yucas etc. deben trasplantarse en verano; los esquejes arraigan mucho pero cuando el suelo empieza ya a estar caldeado de fines de abril en adelante o durante los meses de septiembre u octubre. La división vegetativa debe hacerse también cuando ya se ha movido la savia, época que parece igualmente la mejor en muchos casos para el trasplante de las coníferas.

3.2.4.4. PLANTACIONES TARDIAS A RAIZ DESNUDA

La plantación a raíz desnuda, de especies de hoja caduca ha de realizarse, como norma general, dentro de la época de reposo vegetativo. Sin embargo, se presenta con alguna frecuencia la necesidad de plantarlas cuando su brotación ha comenzado; la operación se llevará a cabo en ese caso, tomando las siguientes precauciones adicionales:

- ❖ Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando sin embargo, conservar la forma de árbol.
- ❖ Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción.
- ❖ Aporte de nueva tierra para el hoyo, y utilización de estimulantes del enraizamiento.
- ❖ Protección del tronco contra la desecación por uno de los medios señalados.
- ❖ Acollado de la base de los árboles o arbustos, hasta una altura de veinte centímetros (20 cm.) para estos últimos y de cuarenta centímetros (40 cm.) para los primeros.
- ❖ Riegos frecuentes en el hoyo, y sobre tronco y ramas.

3.2.4.5. PLANTACIONES DE ÁRBOLES ESPECIALES

Los árboles especiales vendrán provistos del cepellón correspondiente o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del proyecto.

La planta comprende:

- ❖ Apertura de hoyo cuyas dimensiones sean como mínimo de 1,3 (de alto y ancho), que las de cepellón o sistema radical.
- ❖ Cambio total o parte de la tierra del mismo, si así se especifica en el Proyecto o por la Dirección de Obra se estima necesario, con salida a vertedero de la sobrante y aportación de los necesarios.
- ❖ Mezcla y abono de las tierras resultantes.
- ❖ Transporte al hoyo y plantación del árbol.
- ❖ Primeros riegos hasta su asentamiento.
- ❖ Confección de alcorque de riego.
- ❖ Fijación del árbol mediante vientos y tutores u otra forma determinada.

Los árboles que en el transporte y operaciones de plantación hayan sido dañados deberán ser sustituidos a cargo del Contratista, inmediatamente, si así lo ordenara la Dirección de Obra.

3.2.5. OPERACIONES POSTERIORES A LA PLANTACION

3.2.5.1. AFIANZAMIENTO DE PLANTAS CON TUTOR

Cuando así se especifique en proyecto o se considere necesario por el viento, se afianzarán las plantas por medio de tutores. Estos deberán penetrar en el terreno por lo menos 1,5 de la raíz de la planta.

En los puntos de sujeción de la planta al tutor, que serán dos como mínimo, se protegerá previamente la planta con una venda de saco o lona y para el atado se utilizará alambre cubierto con macarrón de plástico corrugado o el material que indique la Dirección de Obra.

El tutor debe colocarse en tierra firme una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego, hasta que se verifiquen el asentamiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida.

En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando ésta de una adecuada protección.

3.2.5.2. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS

Las heridas producidas por la poda o por otras causas, deben ser cubiertas por un “mastic” antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el “mastic” ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio, y se evitará usar “mastic” cicatrizante junto a injertos no consolidados.

Se realizarán, según necesidades, los tratamientos aconsejables con los productos adecuados. En la aplicación de estos tratamientos se utilizarán medios, productos y procedimientos modernos, eficaces y no tóxicos ni molestos para las personas ni los vehículos, debiendo comunicar previamente a la Dirección Facultativa, la fórmula, método y dosificación del producto a emplear en cada caso.

Las horas de tratamiento deberán ser tales que no causen perjuicio a los usuarios del Parque.

3.2.5.3. COLOCACION DE ACOLCHANTE

3.2.5.3.1. DEFINICION Y ALCANCE

Se define como colocación de acolchante a la práctica que consiste en cubrir superficialmente el terreno plantado con árboles o arbustos, en torno al cuello de la raíz, a fin de determinar condiciones más favorables para la vida de la planta colocada.

En esta unidad de obra se incluye:

- ❖ Laboreo superficial del terreno.
- ❖ Suministro del material.
- ❖ Colocación de acolchante.

- ❖ Fijación en su caso.

3.2.5.3.2. MATERIALES

Como materiales acolchantes pueden utilizarse básicamente los siguientes tipos de materiales: Corteza decorativa de conífera, o productos provenientes de trituración de desechos propios en distribución continua, por franjas o en pies aislados, materiales pétreos decorativos, etc., todos en diversos espesores.

Todos estos materiales deben cumplir lo establecido en el capítulo 2 del presente pliego.

Las cortezas deben estar comprendidas entre 10 x 30 y 30 x 70 mm.

3.2.5.3.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

Laboreo superficial del terreno

Como primera labor se procederá a la remoción del suelo (desbroce) en un espesor mínimo de 5 cm. y en toda la superficie a ocupar por el acolchante, de forma que se elimine toda la vegetación indeseable y se uniformice la superficie del suelo.

Siempre, previa autorización de la Dirección Técnica, se podrán utilizar herbicidas sistémicos y selectivos de baja perdurabilidad como fase previa al desbroce o limpieza, pero nunca se usará el fuego como elemento de desbroce.

Colocación de acolchante:

La colocación de acolchado se realizará, como máximo, en la semana siguiente a la plantación.

El acolchante debe ser esparcido en una capa de 8 a 20 cm. alrededor de las plantas, lo que es suficiente para impedir el crecimiento de las malas hierbas.

Los espesores indicados son los siguientes:

- ❖ Árboles individuales: 10 a 20 cm.
- ❖ Arbustos 10 cm.

3.2.5.3.4. CONTROL DE CALIDAD

En la preparación previa del terreno se tendrá cuidado de eliminar totalmente la vegetación adventicia presente y de dejar una superficie uniforme para un correcto asentamiento del acolchante.

La corteza debe estar exenta de materiales indeseables como serrín, tierra, etc., que puedan servir de sustrato para la proliferación de malas hierbas. Su granulometría será la dispuesta en su correspondiente pliego, rechazándose aquella en la que se observen piezas de gran tamaño.

Se comprobará que la extensión de la corteza se hace con los espesores establecidos.

Para las cortezas se admitirá una tolerancia en espesor de +- 15%.

3.2.5.4. RIEGO

El riego es la adición de agua a las plantas.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de realizarse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que la rodea.

Además del riego que se realizará en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de las plantas durante el periodo de garantía.

Ejecución de los riegos: los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno. Tampoco producirán afloramientos a la superficie de fertilizantes, ni de semilla.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada. Durante el otoño, invierno y primavera, el horario de riego puede ampliarse, a juicio del Director de Obra.

- ❖ No se regará en días de fuerte viento.
- ❖ No se efectuarán riegos posteriores a la siembra y plantación sin comunicarlo previamente al Director de Obra.
- ❖ El alcorque de las plantas estará en todo momento en buen estado.

3.3. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

3.3.1. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

3.3.1.1. ZONAS DE DESCANSO, CAMINOS Y SENDAS

3.3.1.1.1. APERTURA O EXCAVACION DE ZONAS DE DESCANSO, CAMINOS Y SENDAS.

En cuanto a excavación en caminos se distinguen los siguientes conceptos:

La excavación a efectuar en zonas de caminos y sendas es de las denominadas de “Explanación”, en zonas de tierra. Aportes de gravas, mallazo y hormigón en zonas de forjado.

La mínima profundidad será de 20 cm. y la anchura de 3,00m. para los caminos.

Las bases estarán formadas por grava, compactada.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas u hoyos próximos al arbolado sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el re-tapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

El facultativo fijará, si lo estima necesario, la organización de estos trabajos. En su defecto, el Constructor adoptará en la ejecución de los trabajos de explanación, desmonte y vaciado la organización que estime más conveniente, verificándose, bien a brazo o con maquinaria. En el caso de que el sistema seguido fuese, a juicio del Facultativo, tan vicioso que pudiera comprometer la seguridad de los operarios o de la obra, o bien imposibilitar la terminación de la misma en el plazo marcado, podrá ordenar la marcha y organización que deberá seguirse. Asimismo, el Facultativo dará las órdenes oportunas para que los trabajos se realicen en condiciones de seguridad para evitar daños en las propiedades colindantes.

La tierra vegetal deberá separarse del resto de los productos explanados, debiéndose utilizar posteriormente en protección de taludes o zonas ajardinadas.

Todos los materiales que se obtengan, excepto las tierras vegetales y limos, podrán ser empleados en rellenos, previa autorización del Facultativo.

El constructor será responsable de los daños que ocasione en las propiedades colindantes como consecuencia del trabajo que está ejecutando, si no ha seguido estrictamente las instrucciones recibidas para el caso o si, en circunstancias imprevistas, no hubiera actuado inmediatamente, de acuerdo con lo establecido en el apartado de organización de los trabajos.

Si como consecuencia de los trabajos ejecutados en roca se presentasen cavidades en las que el agua pudiera quedar retenida, el constructor vendrá obligado a disponer los correspondientes desagües y rellenos en la forma que se le ordene.

Será causa de directa responsabilidad del constructor, la falta de precaución en la ejecución y derribo por avalancha, así como los daños o desgracias que por esta causa pudieran sobrevenir.

3.3.1.1.2. FIRMES PARA ZONAS DE DESCANSO, CAMINOS

Los firmes proyectados se componen de las siguientes capas y espesores:

En caso de adoquinado:

- ❖ Solera de hormigón HNE-15/B/22 de 15 cm según EHE-08, y a su vez sobre capa de encachado de grava Pavimento terrizo peatonal, gravilla fina de diferentes colores, sobre sub base en sendas.
- ❖ Adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris de forma rectangular 20x10x5 cm.

Zona Parque Infantil

- ❖ Solera de hormigón HNE-15/B/22 de 15 cm, y rejuntadas con lechada de cemento. Bajo la solera también se colocará un encachado de piedra caliza de 15 cm.
- ❖ Losas escuadradas de piedra caliza, con la cara superior piconada, de 10 cm de espesor.
- ❖ Pavimento deportivo de caucho sintético para exteriores tipo DD de 4,5mm de espesor. Dicho pavimento está formado por dos estratos, el superior en color y el interior en color grisáceo, vulcanizados entre sí, y contruídos por goma polisoprélica, cargas minerales, estabilizantes y pigmentos colorantes. Cuenta con un acabado superficial antideslizante tipo foca.

La ejecución de esta obra comprende:

- ❖ La preparación de la superficie existente.
- ❖ El suministro, extensión y compactación de la capa de material
- ❖ Riego y compactación de una tongada.
- ❖ Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- ❖ La retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- ❖ La conservación de la obra ejecutada hasta su recepción provisional.

Estas unidades incluyen la ejecución de sobrecanchos y cruces.

No podrá iniciarse la extensión de la base en tanto no se compruebe que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple las condiciones de densidad y geometría con las tolerancias establecidas por el Pliego.

La superficie acabada de la base no excederá de la teórica en ningún punto ± 3 cm. Todas las zonas que no cumplan las tolerancias antedichas o que retengan agua en su superficie deberán corregirse por el Contratista, hasta las presentes prescripciones.

La compactación se hará longitudinalmente, desde los bordes hacia el centro de los caminos o paseos, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

3.3.2. INSTALACION DE RIEGO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

La ejecución de estas obras comprende:

- ❖ La preparación de la superficie existente.
- ❖ Apertura de la zanja en su caso.
- ❖ El extendido de las tuberías.
- ❖ La ejecución de las posibles cimentaciones y colocación de las arquetas, válvulas, filtros, bocas de riego, empalmes, pruebas, etc.
- ❖ Cuantas operaciones se precisen para terminar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- ❖ La limpieza y retirada de elementos auxiliares y resto de obra.
- ❖ La conservación de la obra ejecutada para su recepción provisional.

Se definen:

- ❖ Acometida: Es la toma de la red principal o pública al distribuidor.
- ❖ Distribución: Desde la toma en la red general hasta las derivaciones con llave de compuerta en su comienzo.
- ❖ Derivaciones: Desde el distribuidor hasta los aspersores y con llave de compuerta en su comienzo.

Su instalación se realizará según “INTE-IFA, Instalaciones de Fontanería Abastecimiento”. Se colocarán las tuberías y posteriormente las bocas de riego.

3.3.2.1. TUBERIA DE POLIETILENO

3.3.2.1.1. DEFINICION Y ALCANCE

Esta unidad de obra consiste en el suministro, ejecución y tendido de las tuberías de polietileno para el abastecimiento de agua, así como de sus piezas especiales, juntas, etc., siendo de aplicación las Normas UNE 53.133 en lo relativo a su ejecución con todos los elementos necesarios para el completo acabado de la unidad.

Esta unidad de obra incluye también la realización de las conexiones entre las variantes y los servicios existentes correspondientes a las tuberías de presión, con independencia del número de

piezas especiales, tipo de la tubería afectada y dificultad que conlleve la completa ejecución de la misma.

3.3.2.1.2. MATERIALES

Todos los tubos y piezas especiales de polietileno para abastecimiento cumplirán la Norma UNE 53.133, y si a juicio del Director de la Obra, tras la revisión de los mismos, incumplieran de algún modo esta norma, este facultativo podrá rechazarlos.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

3.3.2.1.3. EJECUCION DE LAS OBRAS

En caso de ir enterrada, una vez preparada la cama de los tubos, se procederá a la colocación de los mismos, en sentido ascendente, cuidando su perfecta alineación y pendiente. Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten defectos. La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizando el descenso al fondo de la zanja de modo manual. Se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación; una vez realizado se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno, para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. La tubería se colocará en sentido ascendente, ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Director de las obras.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a la sujeción y ejecución de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y, en general, todos aquellos elementos que están sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

En el caso de empalme o sustitución de una acometida existente, una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, se habrá de dejar sin unir el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, procediéndose después al corte de la tubería existentes.

Las operaciones necesarias serán:

- ❖ Corte de la tubería actual, escogiendo en lo posible una junta. De todas formas las tuberías de polietileno permiten cortes rápidos y limpios.
- ❖ Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc.) que se necesite.
- ❖ En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente, si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, grupos electrógenos, etc.

3.3.2.1.4. CONTROL DE CALIDAD

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar las pruebas deben estar colocados, en su posición definitiva, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas y con la aprobación del Director de las Obras, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado, en las tuberías de abastecimiento.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- ❖ Prueba de presión interior.
- ❖ Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Director de las Obras podrá suministrar los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente, o comprobar los suministrados por el Contratista.

a) Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Director de las Obras.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definida, todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentran bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba, una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos ($p/5$), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial, que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto, si considera que no ofrece suficiente garantía.

b) Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 kg/cm² para conducciones sin presión.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \times L \times D$$

V = Pérdida total en la prueba, en litros.

L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D = Diámetro interior, en metros.

K = 0,350 (Tuberías de polietileno)

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; así como, está obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

3.3.2.2. OTROS ELEMENTOS DEL RIEGO

La llave de compuerta se colocará en la sala de control de riegos, siendo la tubería de acometida de 150 mm de diámetro.

La colocación de las bocas de riego se realizará sobre una arqueta de 30 x 30 x 30 cm., dimensiones interiores. La construcción se realizará de acuerdo con lo especificado en el apartado anterior.

La boca de riego blindada, irá embridada a tubo con tapa enrasada con el pavimento. Tubo de polietileno de diámetro D-25 mm.

3.3.3. OBRAS DE EQUIPAMIENTO

3.3.3.1. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

La ejecución de estas obras incluye:

- ❖ Replanteo de la ubicación de los elementos.
- ❖ Preparación del terreno.
- ❖ Apertura de hoyos y/o zanjas.
- ❖ Excavación, saneo y colocación del geotextil anticontaminante en su caso.
- ❖ Ejecución de los datos de hormigón y pies de mampostería de anclaje en su caso.
- ❖ Introducción de las fijaciones en los hoyos en su caso.
- ❖ El suministro, construcción y colocación y/o montaje de los distintos elementos del equipamiento y mobiliario.
- ❖ La cubrición del resto de la zanja u hoyo con material adecuado.
- ❖ Limpieza y acabado de las obras.

3.3.3.1.1. MOBILIARIO

- ❖ Los siguientes elementos del mobiliario urbano se realizarán “in situ”:
- ❖ Cierres juegos infantiles, fuentes, papeleras y bancos. Estos descritos en la memoria del proyecto.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. CRITERIOS GENERALES DE LA MEDICION

La medición se hará en general por los planos del proyecto o por los que facilite la Dirección.

El Contratista no podrá hacer ninguna alegación sobre la falta de medición fundada en la cantidad que figura en el presupuesto que tiene el carácter de mera previsión.

En caso de rectificaciones o de demoliciones, únicamente se medirán las unidades que hayan sido aceptadas por la Dirección de Obra, independientemente de cuantas veces haya sido ejecutado un mismo elemento.

La medición y abono se hará por unidades de obra, del modo que se indica en el Presupuesto.

Todas las medidas se harán en el sistema métrico decimal.

4.2. PRECIOS UNITARIOS

En las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del Pliego de Condiciones, se entenderá siempre que los precios unitarios se refieren a unidad de obra terminada conforme a las indicaciones de los Documentos del Proyecto. Por tanto, quedan comprendidos en ellos todos los gastos que el suministro y empleo de materiales y la realización de unidades de obra puedan ocasionar por cualquier concepto.

Las excepciones que pudieran darse a esta norma general, constarán expresamente en el Presupuesto.

La descripción de materiales y unidades de obra que figuren en el presente Pliego no es exhaustiva, y puede ser solamente enunciativa y dirigida simplemente a la mejor comprensión de las características del trabajo a realizar. En consecuencia, los materiales no reseñados y las operaciones no descritas que sean manifiestamente necesarias para ejecutar una unidad de obra se consideran incluidos en los precios de abono.

4.3. MATERIALES SUSTITUIDOS

En las sustituciones debidamente justificadas y autorizadas, los nuevos materiales serán valorados según los precios que rijan en el mercado en el momento de redactar el documento que autorice la sustitución.

Si, a juicio de la Dirección de Obra, la sustitución no estuviese justificada y, por tanto, no se hubiese llevado a cabo, el Contratista no podrá reclamar pago alguno por los trabajos realizados.

4.4. UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS

Si fuera necesario realizar una unidad de obra no prevista, el nuevo precio se determinará contradictoriamente conforme a las condiciones generales y considerando los precios de los materiales y de las operaciones que figuren en otras unidades del Proyecto.

La fijación del precio deberá hacerse previamente a la ejecución de la nueva unidad, mediante acuerdo de la Dirección de Obra y del Contratista.

4.5. OBRA ACEPTABLE E INCOMPLETA

Cuando por cualquier causa fuese necesario valorar la obra aceptable, pero incompleta o defectuosa, la Dirección de Obra podrá optar entre aceptar el precio y terminar o rehacer la obra con arreglo al Pliego de Condiciones, siempre que esté dentro del plazo.

4.6. EXCESOS SOBRE MEDICIONES DEL PROYECTO

El contratista, antes de realizar cualquier unidad de obra bien sea de acuerdo con los planos del Proyecto, con los de detalle por facilidad de la Dirección durante la obra, o con las instrucciones de aquella, comprobará que la medición no sobrepase la que figura en el presupuesto.

En el caso de comprobar un exceso lo pondrá en conocimiento de la Dirección, que a la vista de ello ordenará realizar las obras en la forma prevista o dictará las modificaciones oportunas.

De acuerdo con éste, no será abonado al contratista, ningún exceso de medición sobre el proyecto que no haya sido advertido a la Dirección antes de efectuar las obras correspondientes, aunque estas se hayan efectuado de acuerdo con los planos o las instrucciones de la Dirección.

4.7. VARIACIONES SOBRE LA OBRA PROYECTADA

El Contratista estará obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Proyecto, antes o en el transcurso de las obras, y que produzcan aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra; sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de posibles beneficios que se hubieran obtenido.

Cualquier variación que se pretendiere ejecutar sobre la obra proyectada deberá ser puesta previamente en conocimiento de la dirección de obra, sin cuyo consentimiento y aprobación por escrito, no será ejecutada, sin perjuicio de que el Contratista cumpla las obligaciones contratadas con el Ayuntamiento.

En caso contrario, la Dirección de Obra, se considera exenta de cualquier responsabilidad que sobreviniera de estos supuestos, aun en el caso de que la orden de modificación proviniera del Ayuntamiento.

4.8. UNIDADES DE OBRA

4.8.1. LIMPIEZA GENERAL

Consta de una unidad de abono íntegro. En todos los casos se incluye la retirada de residuos y escombros a vertedero con canon.

4.8.2. LIMPIEZAS MATORRAL

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. En todos los casos se incluye la retirada de residuos y escombros a vertedero con canon.

4.8.3. CORTA, DESCORTEZADO Y DESEMBOSQUE DE ARBOLES

Se medirán por metros cúbicos (m³) de madera realmente cortada, descortezada y transportada, medida sobre las trozas ya trabajadas.

4.8.4. PODA DE ÁRBOLES

La poda, recorte y saneo de árboles se medirá por unidades de pies arbóreos ejecutados a la terminación de las obras.

4.8.5. ESCARIFICADO

La medición de la presente unidad se realizará por metros cuadrados (m realmente ejecutados y medidos en obra, considerándose incluidos los dos pases cruzados y el despedregado.

4.8.6. RETIRADA, ACOPIO Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

La retirada, acopio y extendido de tierra vegetal se medirá por metros cúbicos (m³) realmente retirados.

4.8.7. EXCAVACION EN ROCA

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente excavados.

4.8.8. EXCAVACION Y REMODELADO DEL TERRENO

Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

4.8.9. RELLENO CON TIERRAS

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente rellenos, en perfil compactado.

4.8.10. APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El aporte y extendido de tierra vegetal se medirá por toneladas realmente vertidas.

4.8.11. INCORPORACION DE MATERIA ORGANICA COMO ABONO O ENMIENDA Y DE FERTILIZANTES INORGÁNICOS

Las enmiendas así como la fertilización inorgánica incorporadas a la tierra vegetal se medirán por Kg. realmente aportados contrastados o corregidos con los m³ de tierra en que debían ser aportados. La tierra se medirá antes del aporte. La fertilización inorgánica por pastilla incorporada directamente al hoyo se medirá por Ud.

En todos los casos está incluido la extensión y la mezcla íntima o rotabateado.

4.8.12. SIEMBRAS

Todos los tipos de siembras contemplados en el presente proyecto se medirán por m de superficie realmente sembrada.

En el precio del m² de siembras están incluidos los siguientes conceptos:

- Operaciones preparatorias del terreno, para la siembra.
- Transportes, maquinaria y personal necesario
- Suministro de los materiales necesarios a pie de obra en las dosis y según lo especificado en sus definiciones
- Fabricación y extensión de las posibles mezclas
- Resiembra en los casos previstos
- Adopción de las precauciones indicadas en el capítulo 3.

Así como cualquier otro concepto que sea necesario para la correcta ejecución de la unidad.

4.8.12.1. SIEMBRA

Esta unidad de obra se abonará según m² realmente ejecutados, según lo especificado en el artículo correspondiente del capítulo 3.

En el abono se considera incluida la resiembra cuando así lo indique el Director de la Obra.

Asimismo, lleva incluido el laboreo y desterronado a 0,30 m. de profundidad, el rastrillado, el nivelado, el apisonado, la siembra y el tapado de semilla, el rulado, así como tres riegos y la primera siega.

La adición de fertilizantes o enmiendas no se consideran incluidas.

4.8.13. PLANTACIONES Y TRANSPLANTES

En los precios de las plantaciones o trasplantes se incluyen los siguientes conceptos:

- Suministro de materiales a pie de obra.
- Apertura de hoyos o zanjas en cualquier clase de terreno, de los tamaños indicados en la justificación de precios, y transporte de suelos inadecuados a vertedero, incluyendo al acondicionamiento de éstos.
- Incorporación de tierra vegetal, abonos y enmiendas en el volumen o proporción indicados en la justificación de precios.
- Plantación.
- Primer riego.

Todos aquellos conceptos necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

No se incluye en esta unidad la medición y abono de la preparación del suelo en superficie como el desfonde o subsolado, los acolchados ni los protectores contra ganado o animales.

Todos los tipos de plantación o trasplante individualizados incluidos en el presente Proyecto se medirán y abonarán por unidad de planta realmente colocada o trasplantada.

4.8.14. PRECAUCIONES

4.8.14.1. COLOCACIONES DE TUTORES Y PROTECCIONES

La colocación de tutores, protecciones o vientos se medirá por unidades colocadas, según tamaños y tipos, a la terminación de las obras.

4.8.14.2. COLOCACIÓN DE ACOLCHANTES

La corteza decorativa se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3), así como el material pétreo, realmente extendidos obtenidos por multiplicación del espesor proyectado por el tamaño asignado al alcorque.

4.8.15. APERTURA O EXCAVACION DE CAMINOS Y SENDAS

Se medirán por m^3 realmente ejecutados de al menos el ancho especificado. El precio incluye la excavación, la limpieza de base, nivelación, y la retirada de residuos, obstáculos y escombros a vertedero con canon.

4.8.16. FIRMES PARA ZONAS DE DESCANSO Y CAMINOS

La medición de las capas de rodadura para caminos y sendas se medirán por m^2 realmente ejecutados de al menos el ancho especificado.

El afirmado de explanación se medirá por m^2 realmente ejecutados.

4.8.17. FIRMES DE HORMIGÓN

La losa de hormigón armado se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra. Quedarán incluidos los aditivos, encofrados, juntas, etc.

4.8.18. INSTALACIÓN DE RIEGO

4.8.18.1. APERTURA DE ZANJA

Se medirá por m^3 realmente ejecutado.

4.8.18.2. TUBOS DE P.E.

Esta unidad de obra incluye los rellenos de zanja, la tubería y su puesta en obra, incluyendo juntas y pequeño material, las pruebas en zanjas.

Esta unidad se medirá por metros lineales (m) realmente colocados, realizados de forma que cumplan todas las prescripciones del presente Pliego, según los ejes de las tuberías, contando también las longitudes de estos ejes que penetran en las arquetas hasta la intersección con los ejes verticales de las mismas.

4.8.18.3. BOCAS DE RIEGO

Las bocas de riego de enlace rápido (hidrantes) se medirán por unidades realmente instaladas según unidades de obra.

En el precio están incluidos los suministros de los materiales que sean necesarios, así como cualquier otro concepto necesario para la correcta ejecución de cada unidad.

4.8.19. OBRAS DE EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

El equipamiento en cuanto al mobiliario urbano, bancos, fuentes, papeleras, se medirá y abonará por Ud. con arreglo a su tipo, realmente ejecutado, completamente terminado.

Esta unidad de obra incluye los siguientes conceptos: la apertura y rellenos de hoyos o zanjas, mobiliario, etc., anclajes, fijaciones, postes de sustentación, incluyendo juntas y pequeño material, su puesta en obra, y las posibles pruebas.

4.8.20. VALLAS Y CERRAMIENTOS

Se medirán y abonarán por metro lineal.

5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

5.1. DISPOSICIONES APLICABLES

El contratista se obliga al cumplimiento de:

- La legislación de Contratos con el Estado, Corporaciones locales, etc., cuando este sea el caso.
- Las disposiciones de este Pliego de Condiciones Técnicas.

5.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIOS AUXILIARES

El contratista tiene la obligación de ejecutar esmeradamente las obras y cumplir estrictamente las condiciones estipuladas y cuantas órdenes verbales o estrictas le sean dadas por el Director de la obra.

Si a juicio del Director de la obra, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el contratista la obligación de demolerla y volverla a ejecutar cuantas veces sea necesario hasta que merezca la aprobación del Director de la obra, no dándole estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las malas condiciones de aquellas se hubiesen notado después de la recepción provisional.

Antes de efectuar cualquier unidad de obra en cantidad, el contratista deberá presentar una unidad, o las que considere necesarias la Dirección, completamente terminadas. El contratista no tendrá derecho a abono alguno por la ejecución de estas muestras si no son aprobadas por la Dirección, ni por las demoliciones necesarias para la nueva ejecución, de acuerdo con las normas que dicte la Dirección a la vista de la muestra.

Serán de cuenta del contratista los andamios, encofrados, cimbras y demás medios auxiliares de la construcción, no cabiendo por tanto responsabilidad alguna a la Dirección técnica, por cualquier acción o avería que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia o defecto en la disposición de dichos medios auxiliares.

El contratista entregará la obra con todas sus partes completamente terminadas y los servicios funcionando perfectamente, sin dejar residuos.

5.3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

5.3.1. GENERALES

El contratista será responsable del cumplimiento de todas las disposiciones oficiales, bien sean estatales, autonómicas, provinciales o municipales, relacionadas con la ejecución de las obras.

La Constructora está obligada a asegurar a su personal, con arreglo a la Legislación Laboral vigente, su maquinaria, medios auxiliares, acopiados, pero sin que estos gastos repercutan en la obra. En cualquier caso, la Propiedad no responde de siniestros que afecten a dicho personal o materiales.

La Constructora está obligada a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución y hasta la Recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

La Constructora será la única y exclusiva responsable durante la ejecución de las obras, de todos los accidentes, daños o perjuicios, que puedan ocasionar a otras personas o entidades, así como de las de infracciones a los Reglamentos y Ordenanzas locales, Derechos de Propiedad Industrial, etc.

Hasta la recepción definitiva, el contratista es el exclusivo responsable de la ejecución de las obras que ha contratado y de las faltas que en ella puedan existir, sin que sirva de disculpa ni le dé derecho alguno sobre las circunstancias que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido la construcción durante su realización de los materiales empleados, ni aún el hecho de haber sido valoradas en certificaciones parciales.

En caso de producirse alguna avería, accidentes o hundimientos, el contratista no podrá alegar falta de vigilancia en la dirección de obra o del personal a sus órdenes, para justificar los defectos de ejecución que hayan originado aquéllos, puesto que la función del Director de obra se limita a la emisión de directrices para la ejecución de las obras sin que les quepa responsabilidad por falta de cumplimiento de las mismas, ni aún en el plazo de que éstas puedan considerarse aparente, correspondiéndole la responsabilidad en todo caso y por entera al contratista.

En la ejecución de las obras que haya contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio, a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Director de la obra.

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado que las encontró al dar comienzo la obra.

El contratista estará obligado a reponer cualquier parte de la obra que se deteriore durante la ejecución de este proyecto.

No se considerará como justificación de demora en la terminación de las obras, ninguna causa que no sea de absoluta fuerza mayor, no estimándose como tal los días de lluvia, siempre y cuando el número de éstos no sea superior al promedio de los diez últimos años, haciéndose extensiva esta determinación para las nevadas, hielos y otros fenómenos de la naturaleza análogos. Por la inobservancia de cuanto antecede, la Constructora incurre en las sanciones que se estipulen. No serán motivo de reclamación alguna por parte de la Constructora, los deterioros o pérdidas producidas en maquinaria, medios auxiliares, a causa del terreno y otras circunstancias durante la ejecución de las diferentes unidades de obra contratadas, o de aquellas que la Dirección Técnica ordenare realizar.

Si fueran previsibles estos daños, la Constructora lo comunicará por escrito a la Propiedad y a la Dirección Técnica, al menos con diez días de antelación, pudiendo ser reintegrado el importe de

los gastos que serán valorados a juicio de la Dirección Técnica. La Constructora, queda obligada a satisfacer el Seguro contra incendios de las obras hasta la Recepción Definitiva de las mismas.

La Constructora no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de ejecución de las obras, previamente fijados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Técnica, excepto en el caso de que en el uso de sus facultades que este artículo le confiere, los haya solicitado por escrito y no le hayan sido entregados. De no ser así, será responsable de dichos retrasos y se sujetará a las sanciones y amonestaciones que se estipulen el Contrato.

Los retrasos e interrupciones no imputables al Contratista serán previamente solicitados por éste y autorizados por el órgano de gobierno, previo informe de la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el libro de órdenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas, quedando todo ello sometido finalmente a lo que establece el artículo 137 y siguientes del Reglamento de Contratación del Estado.

Los retrasos imputables al Contratista llevarán consigo pérdidas del derecho a revisión de precios en el período comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

Las sanciones por incumplimiento de plazo serán las establecidas en el pliego de condiciones administrativas que rijan la adjudicación.

En el Acta de Recepción Provisional, se hará constar el estado de finalización, respecto al Proyecto y órdenes complementarias de la Dirección Técnica, así como todas las diferencias u omisiones que se observen, emplazándose a la Constructora para que se subsane y corrija las deficiencias encontradas, que por no ser sustanciales no hayan impedido la Recepción fijándose un plazo breve para corregirla.

Desde la fecha de Recepción Provisional, comienza a contarse el plazo de garantía, durante el cual responde la Constructora de los defectos que aparecieran y que no deban a mal uso por parte de la Propiedad u ocupantes de la Obra. Dicho plazo se suspende si se observasen deficiencias de carácter grave, volviendo a contarse una vez subsanadas estas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas se hará constar en el Acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que la Dirección Técnica debe señalar a la Constructora para remediar defectos observados, fijándose un plazo para subsanamos; expirado éste, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción Provisional de las Obras. Si el Contratista no hubiere cumplido, se estará en un supuesto de rescisión del Contrato, indemnización o multa alternativa.

Cuando por causa directa de una mala ejecución de parte de obra, falta de protección o delimitación adecuada de la misma o cualquier otra causa que sea imputable al contratista, se produzca la obligación de indemnizar, esta indemnización será por cuenta exclusiva de dicho contratista.

Al abandonar la Constructora el Área de trabajo, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligada a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Técnica fije.

5.3.2. HALLAZGOS HISTÓRICOS

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

5.3.3. SANCIONES Y RESPONSABILIDADES

El incumplimiento del contrato o cualquier falta a lo establecido en este Pliego, el de condiciones administrativas o el de condiciones particulares de la obra, podrá ser sancionado por providencia del Ayuntamiento y a propuesta de la Dirección de Obra, en las cuantías y forma que marque la Ley o los pliegos de condiciones.

Estas sanciones, se harán efectivas en la forma establecida en la Ley o en dichos pliegos.

Las responsabilidades a que hubiera lugar por causa de la realización y garantía de esta obra, serán valoradas y abonadas con arreglo a lo establecido en la Ley o pliegos de condiciones.

5.4. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

El contratista está obligado a señalar a la Dirección de la obra con antelación al inicio de las obras, todas las contradicciones y omisiones que haya advertido entre los diferentes documentos del proyecto, para su aclaración oportuna.

De no hacerse así, las descripciones que figuren en un documento del Proyecto y hayan sido omitidas en los demás habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. i caso de contradicción entre Planos y pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

La omisión, descripción incompleta o errónea de alguna operación de patente necesidad para llevar a cabo todos los fines del Proyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

5.5. PERMISOS Y LICENCIAS

La Contrata deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras.

5.6. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos de:

- ❖ Limpieza y policía de la obra, tanto durante la ejecución como en el momento de su terminación y entrega.
- ❖ Protección y seguros de la obra en ejecución.
- ❖ Liquidación y retirada, en caso de rescisión del contrato, cualquiera que sea su causa y momento.
- ❖ Replanteo, análisis, pruebas, etc., que se especifiquen en los capítulos anteriores del Pliego.

5.7. PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras, se establece en doce (12) meses. El plazo comenzará a correr a partir de la fecha indicada en el Pliego de Bases.

Los retrasos e interrupciones, no imputables al Contratista, serán previamente solicitados por éste y autorizado por la Dirección de Obra, haciéndolo constar así en el Libro de Ordenes. A los efectos de posibles sanciones, la Dirección de Obra informará en su día de dichas autorizaciones y sus causas.

Los retrasos imputables al Contratista, llevarán consigo pérdida de derecho a revisión de precios en el periodo comprendido entre el final del plazo y la terminación real de la obra.

5.8. PRUEBAS ANTES DE LA RECEPCION PROVISIONAL

Antes de verificarse la recepción provisional y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad y funcionamiento, con arreglo al plan que proponga el Técnico Encargado de la Inspección Facultativa.

5.9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras se procederá por la Dirección de Obra, a la recepción de las obras ejecutadas, con arreglo al Proyecto o modificaciones posteriores. Del resultado de dicho reconocimiento se levantará acta por triplicado. En caso de que al verificar el reconocimiento y las pruebas enunciadas en el artículo anterior se encontrasen defectos subsanables en la ejecución de las obras, se concederá al Contratista un plazo que no podrá exceder de quince (15) días para corregir los defectos, y a la terminación del mismo se reconocerán nuevamente y se procederá a la recepción como anteriormente se indica.

En cualquier caso, el Acta de recepción Provisional será también suscrita por los técnicos representantes del Ayuntamiento.

Se tendrá en cuenta todo lo indicado en el artículo “Obligaciones del Contratista”.

Efectuada la Recepción Provisional, para el abono de los trabajos realizados durante el plazo de garantía, se procederá de la siguiente forma:

- Si los servicios que se realicen estuviesen especificados en el Proyecto, no habiendo sido ejecutados por la Constructora sin causa justificada a su debido tiempo, y la Dirección Técnica exigiese su ejecución durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuran en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido.

- Si se han ejecutado los trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del área de trabajos, al haber sido ésta utilizada durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

- Si se han efectuado trabajos de reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o mala calidad de los materiales, nada se abonará por ello a la Constructora.

Previamente a la Recepción Provisional y durante el plazo de garantía, el Contratista deberá mantener el área de trabajos totalmente limpia de cualquier resto de materiales, trabajos que se entiende comprendidos en el Contrato.

5.10. PLAZO DE GARANTIA Y RECEPCION DEFINITIVA

5.10.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista viene obligado a la conservación de la obra ejecutada durante el plazo de garantía que se estima en doce (18) meses, desde la terminación hasta la recepción definitiva.

Durante este período, el contratista no podrá retirar la fianza definitiva y vendrá obligado a reponer o rehacer cuantas deficiencias, deterioros o roturas se ocasionen en las obras por causas no imputables a otros factores.

Las condiciones en cuanto al plazo de garantía, variaciones en la cantidad de obra a realizar, recepción de la obra y otros no definidos en este Pliego quedarán en general a lo referido en la Ley de Contratos del Estado, y en particular, a lo que se disponga en el documento de adjudicación y sus pliegos correspondientes.

El plazo de garantía se contará a partir de la fecha de recepción provisional de la obra a que se hace referencia en el artículo anterior, y durante este periodo serán de cuenta del Contratista las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Contratista cantidad alguna en concepto de ampliación de plazo de garantía y siendo obligación del mismo continuar encargándose de la conservación y reparación de las obras en cuestión.

Terminado el plazo de garantía se procederá a la recepción definitiva en la forma que se ha indicado para la recepción provisional.

El acto de Recepción Definitiva será también suscrita por los técnicos representantes del Ayuntamiento de Orkoien.

5.10.2. DEFICIENCIAS EN CONSTRUCCIÓN O CALIDAD

Si en este período, la Dirección de Obra observara alguna falta de construcción o de calidad en los materiales utilizados que no hubiera advertido a lo largo de la ejecución, podrá ordenar la demolición y sustitución con cargo al contratista.

5.10.3. REPOSICIÓN DE PLANTAS

Las plantas o siembras que en la primera primavera del período de garantía no presenten las características exigidas a juicio de la Dirección de Obra, deberán ser igualmente sustituidas a cargo del contratista.

Cualquier marra o deficiencia en las plantas a lo largo de este período, deberá ser repuesta y subsanada por el contratista.

5.10.4. MANTENIMIENTO

Se incluyen en el proyecto, partida de conservación de plantaciones a lo largo del período de garantía (2 años), la Dirección de Obra, pasará cuantas inspecciones juzgue oportunas para ordenar el buen mantenimiento de las plantas y siembras. Los trabajos de conservación que ordene la Dirección de Obra serán realizados por cuenta de la contrata.

5.10.5. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

En lo que se refiere a la responsabilidad del contratista respecto a los tres apartados anteriores, corresponde a la Dirección de Obra juzgar la verdadera causa de los deterioros o deficiencias, decidiendo a quién corresponde afrontar los costos de las reparaciones.

Agosto de Dos mil diez (VIII/2.010)

Alejandro Arana Osacar, Ingeniero Técnico Agrícola.

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. <u>MEDICIONES</u>	1
2. <u>PRECIOS UNITARIOS</u>	9
3. <u>PRECIOS DESCOMPUESTOS</u>	17
4. <u>PRESUPUESTOS PARCIALES</u>	32
5. <u>PRESUPUESTO GENERAL</u>	41

MEDICIONES

CAPÍTULO 1. DESBROCE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	m ²	23.226

CAPÍTULO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	974,751
Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	272,61
Modelado mecánico de terreno suelto, sin aporte de tierras y con alteraciones del suelo no superiores a los 80 cm. de altura, i/explanación y rebaje del terreno con Bulldozer tipo D6.	m ³	533,155
Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 50 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.	m ²	19.828
Enmienda con arena de río con la aportación de 0,1 m ³ . de arena de río para mezclas, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	19.828
Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido con medios mecánicos de 2 l/m ² . de turba negra de transición incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	19.828
Abono de liberación lenta de micro elementos (Sulfato de Magnesio)	Kg.	321

Abonado con quelatos de hierro.	Kg.	41
---------------------------------	-----	----

CAPÍTULO 3. DRENAJE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 100 mm. y rigidez esférica SN2 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado	m.	60
Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga pesada, formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 124x100 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de fundición dúctil de medidas superficiales 500x124mm., colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares.	m.	486,24

CAPÍTULO 4. FONTANERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.	Ud.	1
Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.	Ud.	1
Tubería de PEBD enterrado PE32, PN04 Ø25mm. Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 5 Ats, de 25 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, y la apertura y el tapado de la zanja.	m.	22

CAPÍTULO 5. ALUMBRADO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Excavación zanja. Excavación en zanja de longitudinal en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo	m.	1
Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	Ud.	1
Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.	Ud.	30
Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Ud.	1
Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla	m.	500

<p>semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>		
--	--	--

CAPÍTULO 6. CAMINOS Y ZONAS PAVIMENTADAS:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Encachado de grava	m ³	229
Hormigón compactado en base de firme, de consistencia seca, en espesores de 20/25 cm., con 150 kg. de cemento y 50 kg. de cenizas, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	m ³	229
Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, con acabado liso o rayado de aspecto rústico, color rojo, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de arena uniforme de 5 cm., i/recebado de juntas con arena de machaqueo y compactación sin incluir el firme previo.	m ²	1.526,22
Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE.	m ³	325,875
Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.	m ³	55,728
Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.	m ²	216

CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Muro de mampostería de 0.5 x 1 x 1.5m de piedra caliza a tres vistas, recibida con cemento de mortero y arena de río 1/6 en muros hasta 50 cm. de espesor, preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares	m ³	2.25

CAPÍTULO 8. RIEGO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Aspersor marca "hunter" tipo "I-40 Ultra" con unas características nominales de funcionamiento de 18m. de alcance, 3,61 m ³ a la hora a una presión de 4,5 bar.	Ud.	157
Gotero de pinchar autocompensante de 4 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.	Ud.	51
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm ² ., de 32 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	1232,795
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm ² ., de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	1.169
Riego superficial para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	m.	73,5

Collarín de toma de polipropileno de 32 mm de diámetro colocado en red de riego, i/juntas, completamente instalado.	Ud.	72
Collarín de toma de polipropileno de 63 mm de diámetro colocado, en red de riego i/juntas, completamente instalado.	Ud.	16
Válvula de pie o de retención, de latón, de 1" de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	Ud.	16
Válvula metálica reguladora de presión, con manómetro incorporado, de 3/4", colocada en redes de riego, completamente instalada.	Ud.	1

CAPÍTULO 9: PLANTACIÓN:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Populus nigra Italica (Chopo lombardo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	17
Malus floribunda (Manzano de flor) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	3
Cotoneaster franchetii de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	5
Parthenocissus spp. (Parra virgen) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	3
Rosal bajo de injerto suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura a mano del mismo, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	12
Macizo floral	Ud.	208

CAPÍTULO 10: SIEMBRA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Festuca rubra Phallax al 20 %, Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 %, en superficies mayores de 5000 m2., comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área. y primer riego.	a.	198.28

CAPÍTULO 11. MOBILIARIO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Suministro y colocación de banco de jardín de respaldo recto y patas de fundición, de 1,80 m. de longitud, con asiento y respaldo de 1 tablón de madera, ambos de iroko de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	Ud.	7
Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 82 l. de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.	Ud.	7
Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 6 a 12 años, formado tres casitas con tobogán de FV de 1,2 m de altura, pasarela fija sin barandilla L=3 m, pared de peldaños de cadenas, puente colgante, cuerda, pared y escalera colgante para trepar, realizado en madera blanda de grado de	Ud.	1

resistencia 3 según DIN 4074 en rollizos de 0,14 m de diámetro, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.		
Suministro e instalación de juego infantil, balancín de una plaza, para niños de 3 a 9 años, fabricado en tablero laminado a alta presión de 18 mm. Espacio requerido: 1,0x0,4 m. h= 0	Ud.	3
Pavimento elástico de 40 mm. de espesor formado por plaquetas de 0,1x0,1, para juegos infantiles. Instaladas.	m ²	529

PRECIOS

UNITARIOS

CAPÍTULO 1. DESBROCE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	m ²	0.26

CAPÍTULO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	2.34
Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	13.16
Modelado mecánico de terreno suelto, sin aporte de tierras y con alteraciones del suelo no superiores a los 80 cm. de altura, i/explanación y rebaje del terreno con Bulldozer tipo D6.	m ³	4.65
Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 50 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.	m ²	0.95

Enmienda con arena de río con la aportación de 0,1 m3. de arena de río para mezclas, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	1.93
Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido con medios mecánicos de 2 l/m2. de turba negra de transición incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	0.50
Abono de liberación lenta de micro elementos (Sulfato de Magnesio)	Kg.	5.00
Abonado con quelatos de hierro.	Kg.	5.00

CAPÍTULO 3. DRENAJE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 100 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.	m.	2.88
Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga pesada, formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 124x100 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de fundición dúctil de medidas superficiales 500x124mm., colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares.	m.	46.71

CAPÍTULO 4. FONTANERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.	Ud.	1.056,09
Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.	Ud.	8,21
Tubería de PEBD enterrado PE32, PN04 Ø25mm. Tubería de polietileno baja densidad PE32, para	m.	1,69

instalación enterrada de red de riego, para una presión de 5 Ats, de 25 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, y la apertura y el tapado de la zanja.		
---	--	--

CAPÍTULO 5. ALUMBRADO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	m ³	3.52
Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	Ud.	1033.3
Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.	Ud.	323,37
Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150)Al. 12/20 kV., parte	Ud.	59,07

proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		
Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductora, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductora pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	m.	10.7

CAPÍTULO 6. CAMINOS Y ZONAS PAVIMENTADAS:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Encachado de grava	m ³	17,38
Hormigón compactado en base de firme, de consistencia seca, en espesores de 20/25 cm., con 150 kg. de cemento y 50 kg. de cenizas, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	m ³	83,05
Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, con acabado liso o rayado de aspecto rústico, color rojo, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de arena uniforme de 5 cm., i/recebado de juntas con arena de machaqueo y compactación sin incluir el firme previo.	m ²	30,14
Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE.	m ³	81,94

Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.	m ³	97.82
Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.	m ²	15.64

CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Muro de mampostería de 0.5 x 1 x 1.5m de piedra caliza a tres vistas, recibida con cemento de mortero y arena de río 1/6 en muros hasta 50 cm. de espesor, preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares	m ³	191.86

CAPÍTULO 8. RIEGO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Aspersor marca "hunter" tipo "I-40 Ultra" con unas características nominales de funcionamiento de 18m. de alcance, 3,61 m ³ a la hora a una presión de 4,5 bar.	Ud.	104.10
Gotero de pinchar autocompensante de 4 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.	Ud.	0.33
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 32 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	1.69

Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	3.58
Riego superficial para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	m.	0.49
Collarín de toma de polipropileno de 32 mm de diámetro colocado en red de riego, i/juntas, completamente instalado.	Ud.	4.08
Collarín de toma de polipropileno de 63 mm de diámetro colocado, en red de riego i/juntas, completamente instalado.	Ud.	6.83
Válvula de pie o de retención, de latón, de 1" de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	Ud.	22.43
Válvula metálica reguladora de presión, con manómetro incorporado, de 3/4", colocada en redes de riego, completamente instalada.	Ud.	77.66

CAPÍTULO 9: PLANTACIÓN:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Populus nigra Italica (Chopo lombardo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	37,58
Malus floribunda (Manzano de flor) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	95,22
Cotoneaster franchetii de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	6,71
Parthenocissus spp. (Parra virgen) de 1 a 1,5 m. de	Ud.	11,30

altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.		
Rosal bajo de injerto suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura a mano del mismo, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	8,02
Macizo floral	Ud.	6,20

CAPÍTULO 10: SIEMBRA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Festuca rubra Phallax al 20 %, Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 %, en superficies mayores de 5000 m2., comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área. y primer riego.	a.	162.76

CAPÍTULO 11. MOBILIARIO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Suministro y colocación de banco de jardín de respaldo recto y patas de fundición, de 1,80 m. de longitud, con asiento y respaldo de 1 tablón de madera,	Ud.	252.37

ambos de iroko de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.		
Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 82 l. de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.	Ud.	135.37
Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 6 a 12 años, formado tres casitas con tobogán de FV de 1,2 m de altura, pasarela fija sin barandilla L=3 m, pared de peldaños de cadenas, puente colgante, cuerda, pared y escalera colgante para trepar, realizado en madera blanda de grado de resistencia 3 según DIN 4074 en rollizos de 0,14 m de diámetro, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	Ud.	16.629,34
Suministro e instalación de juego infantil, balancín de una plaza, para niños de 3 a 9 años, fabricado en tablero laminado a alta presión de 18 mm. Espacio requerido: 1,0x0,4 m. h= 0	Ud.	875.73
Pavimento elástico de 40 mm. de espesor formado por plaquetas de 0,1x0,1, para juegos infantiles. Instaladas.	m ²	98.87

PRECIOS

DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 1. DESBROCE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	m ²	0,26
Capataz	h.	0,03
Motoniveladora de 135 CV	h.	0,09
Pala cargadora cadenas 130CV/1,8m ³	h.	0,05
Camión basculante 4x4 14 Tn.	h.	0,04
Canon de desbroce a vertedero	m3	0,05

CAPÍTULO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
-------------	--------	------------

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	2.34
Peón ordinario	h.	0,34
Retrocargadora neumáticos 100 CV.	h.	2
Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	m ³	13.16
Peón ordinario	h.	0,95
Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	h.	1,17
Camión basculante 4x2 10 t.	h.	1,35
Motoniveladora de 200 CV	h.	0,87
Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	h.	2,13
Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h.	0,56
Tierra vegetal	m ³	6,13
Modelado mecánico de terreno suelto, sin aporte de tierras y con alteraciones del suelo no superiores a los 80 cm. de altura, i/explanación y rebaje del terreno con Bulldozer tipo D6.	m ³	4.65
Bulldozer tipo D6.	h.	4.65
Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 50 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.	m ²	0.95
Peón ordinario	h.	0.41
Tractor agrícola 60 CV. Arado vert.	h.	0.54
Enmienda con arena de río con la aportación de 0,1 m3. de arena de río para mezclas, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	1.93
Peón ordinario	h.	0.14
Peón especializado	h.	0.20
Motoazada normal	h.	0.06
Dumper convencional 1.500 kg.	h.	0.04
Arena de río para mezclas	m ³	1.49

Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido con medios mecánicos de 2 l/m2. de turba negra de transición incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	m ²	0.50
Peón ordinario	h.	0.14
Peón especializado	h.	0.20
Motoazada normal	h.	0.06
Dumper convencional 1.500 kg.	h.	0.04
Turba negra cribada	m ³	0.06
Abono de liberación lenta de micro elementos (Sulfato de Magnesio)	Kg.	5.00
Peón ordinario		0.14
Peón especializado		0.20
Motoazada normal		0.06
Dumper convencional 1.500 kg.		0.04
Sulfato de Magnesio		4.56
Abonado con quelatos de hierro.	Kg.	5.00
Peón ordinario		0.14
Peón especializado		0.20
Motoazada normal		0.06
Dumper convencional 1.500 kg.		0.04
Quelatos de hierro		4.56

CAPÍTULO 3. DRENAJE:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 100 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, compactación y nivelación, terminado.	m.	2.88
Capataz	h.	0.12
Oficial primera	h.	0.63
Peón ordinario	h.	0.54
Bandeja vibrante de 300 kg.	h.	0.14
Tubería dren. PVC corr.simple SN2 D=100mm.	m.	1.45
Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga pesada, formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 124x100 mm. de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de fundición dúctil	m.	46,71

de medidas superficiales 500x124mm., colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares.		
Oficial primera	h.	4,69
Ayudante	h.	4,23
Arena de río 0/6 mm.	m ³	0,63
Canaleta s/rej.H.polim. L= 1000 D= 124x100	Ud.	18,77
Rej.trans.fund.ductil s/cerco L=500x124	Ud.	18,36

CAPÍTULO 4. FONTANERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.	Ud.	1.056,09
Cuadrilla A	h.	54,93
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	16,16
Ayudante fontanero	h.	14,52
Fuente fundic.c/pileta 1 grifo.	Ud.	754,01
Acometida y desagüe fuente/bebed	Ud.	185,22
Pequeño material	Ud.	31,25
Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego,	Ud.	8,21

i/arreglo de las tierras, instalada.		
Peón ordinario	h.	2,71
Arqueta rect.plást. 1válv.c/tapa	Ud.	5,50
Tubería de PEBD enterrado PE32, PN04 Ø25mm. Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 5 Ats, de 25 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, y la apertura y el tapado de la zanja.	m.	1,69
Oficial 2ª fontanero calefactor		0,44
Ayudante de fontanero		0,44
Tub. Polietileno b.d. PE40 PN4 D=25mm.		0,81

CAPÍTULO 5. ALUMBRADO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Excavación en zanja en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	m ³	3.52
Capataz	h.	0,38
Excav. Hidráulica neumáticos 100 CV.	h.	1,13
Camión basculante 4x4 14 Tn.	h.	1,80
Canon de tierra a vertedero.	m ³	0,21
Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase	Ud.	461,00

a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.		
Oficial de 1ª electricista	h.	15,53
Oficial de 2ª electricista	h.	14,52
BTV para 4 zócalos tripulares bast.250A	Ud.	383,40
Pequeño material	Ud.	1,25
Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. Instalado, incluido montaje y conexionado.	Ud.	323,37
Oficial de 1ª electricista	h.	15,53
Lum. Alud. Viario fund. Ci. Vidrio. VM 80W	Ud.	303,42
Lámp. VMAP ovoide 80 W.	Ud.	3,17
Pequeño material	Ud.	1,25
Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	Ud.	85
Oficial 1ª electricista	h.	3,88
Oficial 2ª electricista	h.	3,63
Cuadrilla A	h.	4,39
EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	m ³	5,13
RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	m ³	5,28
Tubo fibrocemento D=200 mm.	m.	12,70
Cinta señalizadora	m.	0,28
Cond.Vulpren HEPRZ1 Al12/20 KV 1x150 H16	m.	22,53
Pequeño material	Ud.	1,25

Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	m.	10.7
Oficial 1ª electricista	h.	2,17
Oficial 2ª electricista	h.	2,03
EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	m ³	4,03
RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	m ³	4,06
Cinta señalizadora	m.	0,28
Placa cubrecables	m.	1,62
Cond.Vulpren HEPRZ1 AI12/20 KV 1x240 H16	m.	29,40
Pequeño material	Ud.	1,25

CAPÍTULO 6. CAMINOS Y ZONAS PAVIMENTADAS:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Encachado de grava	m ³	17.38
Capataz	h.	0,24
Oficial primera	h.	0,25
Peón ordinario	h.	0,43
Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	h.	0,62
Camión basculante 4x4 14 t.	h.	1,15
Planta descont.grava-c.160 t./h.	h.	1,31
Extendedora grava-cemento 150 CV	h.	1,71
Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	h.	0,67

Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h.	0,06
Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	t.	8,98
Zahorra nat. ZN(50)/ZN(20), IP=0	t.	4,29
Km.transporte G-C	t.	5,85
Hormigón compactado en base de firme, de consistencia seca, en espesores de 20/25 cm., con 150 kg. de cemento y 50 kg. de cenizas, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	m ³	83,05
Encargado	h.	0.32
Peón ordinario	h.	0,81
Motoniveladora de 200 CV	h.	1,16
Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	h.	0,84
Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	h.	0,84
Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h.	0,56
Hormigón D-200/P/20/I central	m ³	65,82
Cenizas volantes	Kg.	3,5
RIEGO DE CURADO ECR-1	m	1,2
km transporte hormigón	m ³	8
Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, con acabado liso o rayado de aspecto rústico, color rojo, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de arena uniforme de 5 cm., i/recebado de juntas con arena de machaqueo y compactación sin incluir el firme previo.	Ud.	17.02
Cuadrilla A	h.	10,99
Arena de río 0/6 mm.	m ³	0,87
Bandeja vibrante de 170 kg.	h.	0,72
Adoqu. Cerámico rojo liso 20x10x5	m ²	17,02
Arena caliza machaqueo 0,3 mm.	Kg.	0,54
Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE.	m ³	81,94
Oficial 1ª encofrador	h.	1,96
Ayudante encofrador	h.	1,8
Oficial 1ª gruísta	h.	1,53
Grúa pluma 30m./0,75Tn	h.	1,94
Hormigón HA-25/P/20/I central.	m ³	74,67
Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios	m ³	97.82

manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.		
Oficial primera	h.	5,63
Peón ordinario	h.	4,87
Aguja eléctrica.c/convertid.gasolina D=79mm.	h.	1,45
Hormigón Ha-25/P/20/I Central	m ³	85,87
Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.	m ²	15.64
Oficial 1ª encofrador	h.	3,14
Ayudante encofrador	h.	2,94
Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	m ²	2,6
Desencofrante p/encofrado metálico	l.	0,11
Fleje para encofrado metálico	m.	0,03
Alambre atar 1,30 mm.	Kg.	0,06
Puntas 17x70	Kg.	6,76

CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Muro de mampostería de 0.5 x 1 x 1.5m de piedra caliza a tres vistas, recibida con cemento de mortero y arena de río 1/6 en muros hasta 50 cm. de espesor, preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares	m ³	191.86
Oficial cantero	h.	67,375
peón cantero	h.	61,005
Hormigón	m ³	13,8
piedra caliza mampostería	m ³	49,68

CAPÍTULO 8. RIEGO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Aspersor marca "hunter" tipo "I-40 Ultra" con unas características nominales de funcionamiento de 18m. de alcance, 3,61 m ³ a la hora a una presión de 4,5 bares.	Ud.	104.10
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	2,42
Ayudante fontanero	h.	2,18
Collarín PP para PE-PVC D=32-1/2"mm	Ud.	1,45
Aspersor turbina 1" L=18	Ud.	98,05

Gotero de pinchar autocompensante de 4 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.	Ud.	0.33
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	0,08
Gotero pinchar autocompensante 4L/h	Ud.	0,25
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 32 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	1.69
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	0,44
Ayudante fontanero	h.	0,44
Tub. Polietileno b.d. PE40 PN4 D=32 mm.	m.	0,81
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2., de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	m.	3.58
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	14,72
Ayudante fontanero	h.	14,52
Retrocargadora neumáticos 75 CV	h.	34,00
Tub. Polietileno b.d. PE40 PN4 D=63 mm.	m.	2,38
Riego superficial para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	m.	0.49
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	16,16
Tub. Polietileno b.d. PE40 PN4 D=16mm.	m.	0,33
Collarín de toma de polipropileno de 32 mm de diámetro colocado en red de riego, i/juntas,	Ud.	4.08

completamente instalado.		
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	1,32
Ayudante fontanero	h.	1,31
Collarín PP para PE-PVC D=32-1/2'' mm.	Ud.	1,45
Collarín de toma de polipropileno de 63 mm de diámetro colocado, en red de riego i/juntas, completamente instalado.	Ud.	6.83
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	1,84
Ayudante fontanero	h.	1,82
Collarín PP para PE-PVC D=63-1/2'' mm.	Ud.	3,17
Válvula de pie o de retención, de latón, de 1" de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	Ud.	22.43
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	5,43
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	4,95
Valv. Pie retención D=1''	Ud.	12,05
Válvula metálica reguladora de presión, con manómetro incorporado, de 3/4", colocada en redes de riego, completamente instalada.	Ud.	77.66
Oficial 1ª fontanero calefactor	h.	5,66
Oficial 2ª fontanero calefactor	h.	5,15
Valv. Pie retención D=1''	Ud.	66,85

CAPÍTULO 9: PLANTACIÓN:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Populus nigra Italica (Chopo lombardo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	37,58
Oficial 1ª jardinería	h.	3,05
Peón jardinería	h.	5,36

Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	h.	2,15
Populus nigra Italica 12-14 raíz	Ud.	25,95
Substrato vegetal fertilizado	kg.	1
Agua	m ³	0,07
Malus floribunda (Manzano de flor) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	95,22
Oficial 1ª jardinería	h.	3,05
Peón jardinería	h.	6,70
Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	h.	2,15
Malus floribunda cepe 12-14	Ud.	82,26
Substrato vegetal fertilizado	kg.	1,00
Agua	m ³	0,06
Cotoneaster franchetii de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	6,71
Oficial 1ª jardinería	h.	0,76
Peón jardinería	h.	2,68
Cotoneaster franchetii 0,4-0,6	Ud.	3,11
Substrato vegetal fertilizado	Kg.	0,15
Agua	m ³	0,01
Parthenocissus spp. (Parra virgen) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	Ud.	11,30
Oficial 1ª jardinería	h.	2,29
Peón jardinería	h.	5,36
Parthenocissus spp. 1-1,5m. cont.	Ud.	3,43
Substrato vegetal fertilizado	Kg.	0,20
Agua	m ³	0,02
Rosal bajo de injerto suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura a mano del mismo, abonado, formación de alcorque y	Ud.	8,02

primer riego.		
Oficial 1ª jardinería	h.	15,24
Peón jardinería	h.	13,40
Rosa spp.	Ud.	3,02
Substrato vegetal fertilizado	Kg.	0,50
Agua	m ³	0,71
Macizo floral	Ud.	6,20
Oficial 1ª jardinería	h.	0,76
Peón jardinería	H	2,68
Cepellón flor	Ud.	2,60
Substrato vegetal fertilizado	Kg.	0,15
Agua	m ³	0,01

CAPÍTULO 10: SIEMBRA:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Festuca rubra 20 %, Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 %, en superficies mayores de 5000 m2., comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área. Y primer riego.	a.	162,76
Oficial 1ª jardinería	h.	12,19
Peón jardinería	h.	20,1
Tractor 60 CV 4 ruedas motrices	h.	94,72
Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	h.	0,03
Apero fresa/enterrado piedras	h.	1,68
Apero rotovator 1,30 m ancho	h.	0,1
Abonadora centrif.s/tractor disc	h.	0,06
Sembradora césped s/tractor	h.	0,63
Rodillo arrastr.tractor 1 kg/cm.	h.	0,2
Fertilizante ermop.césped NPK-Mg	Kg.	8,5
Mezcla sem.césped jardín clásico	Kg.	13,8
Mantillo limpio cribado	m ³	10,75

CAPÍTULO 11. MOBILIARIO:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO (€)
Suministro y colocación de banco de jardín de respaldo recto y patas de fundición, de 1,80 m. de longitud, con asiento y respaldo de 1 tablón de madera, ambos de iroko de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	Ud.	252,37
Cuadrilla A	h.	36,32
Banco recto fundi. Tablón 1.80m.	Ud.	212,00
Pequeño material	Ud.	3,75
Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 82 l. de capacidad, fijada al suelo con termoplástico inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.	Ud.	135,37
Cuadrilla A	h.	36,62
Papelera circular 82L.	Ud.	95,00
Pequeño material	Ud.	3,75
Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 6 a 12 años, formado tres casitas con tobogán de FV de 1,2 m de altura, pasarela fija sin barandilla L=3 m, pared de peldaños de cadenas, puente colgante, cuerda, pared y escalera colgante para trepar, realizado en madera blanda de grado de resistencia 3 según DIN 4074 en rollizos de 0,14 m de diámetro, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	Ud.	16.629,34
Montador especializado	h.	193,38
Ayudante montador especializado	h.	159,72
Cuadrilla B	h.	245,91
Tres casitas, tobog.trepa puentes (6-12)	Ud.	15.792,83
Pequeño material	Ud.	237,50
Suministro e instalación de juego infantil, balancín de una plaza, para niños de 3 a 9 años, fabricado en tablero laminado a alta presión de 18 mm. Espacio requerido: 1,0x0,4 m. h= 0	Ud.	875,73
Montador especializado	h.	17,58
Peón ordinario	h.	13,53
EXC. Pozos a máquina T. flojos	h.	116,42
Balancín una plaza	Ud.	728,00

Pavimento elástico de 40 mm. De espesor formado por plaquetas de 0,1x0,1, para juegos infantiles. Instaladas.	M ²	98.87
Peón especializado	h.	31,37
Pavimento elástico de 4 mm. De espesor	m ²	45,00
Pequeño material	Ud.	22,50

PRESUPUESTOS

PARCIALES

CAPÍTULO 1. DESBROCE:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Desbroce y limpieza superficial de terreno	23.226	0,26	6.038,76

desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
TOTAL CAPÍTULO 1			6.038,76

CAPÍTULO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	974,751	2,34	2.280,22
Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	272,61	13,16	3.587,54
Modelado mecánico de terreno suelto, sin aporte de tierras y con alteraciones del suelo no superiores a los 80 cm. de altura, i/explanación y rebaje del terreno con Bulldozer tipo D6.	533,155	4,65	2.479,17
Laboreo mecánico de terreno de consistencia media, comprendiendo dos pases cruzados de subsolador a 50 cm. de profundidad y dos pases, también cruzados, de arado de discos o vertedera a 20 cm. de profundidad, i/remate manual de bordes y zonas especiales.	19.828	0,95	18.836,6
Enmienda con arena de río con la aportación de 0,1 m3. de arena de río para mezclas, incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	19.828	1,93	38.268,04
Enmienda orgánica en terreno suelto, con la aportación y extendido con medios mecánicos de 2 l/m2. de turba negra de transición incorporada en el perfil del suelo hasta una profundidad de 20 cm. con motocultor.	19.828	0,5	9.914
Abono de liberación lenta de micro elementos (Sulfato de Magnesio)	321	5	1.605
Abonado con quelatos de hierro.	41	5	205
TOTAL CAPÍTULO 2			77.175,57

CAPÍTULO 3. DRENAJE:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular hermoplá de diámetro nominal 100 mm. Y rigidez esférica SN2 kN/m ² (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m ² y rellena con grava filtrante 25 cm. por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado	60	2,88	172,8
Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga pesada, formada por piezas prefabricadas de hormigón polímero de 124x100 mm. De medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de fundición dúctil de medidas superficiales 500x124mm., colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares.	486,24	46,71	22.712,27
TOTAL CAPÍTULO 3			22.885,07

CAPÍTULO 4. FONTANERÍA:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Suministro, colocación e instalación (sin incluir solera) de fuente de fundición de 1ª calidad con pileta de recogida, de 1 m. de altura aproximadamente, 1 grifo, incluso acometida y desagüe, instalada.	1	1.056,09	1.056,09
Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.	1	8,21	8,21
Tubería de PEBD enterrado PE32, PN04 Ø25mm. ermopl de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 5 Ats, de 25 mm. De diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, y la apertura y el tapado de la zanja.	22	1,69	37,18
TOTAL CAPÍTULO 4			1.101,48

CAPÍTULO 5. ALUMBRADO:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Excavación zanja. Excavación en zanja de longitudinal en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo	54	3,52	190,08
Cuadro de baja tensión tipo UNESA, para protección con cuatro salidas en baja tensión, con fusibles de A.P.R. dispuestos en bases trifásicas maniobrables fase a fase, con posibilidad de apertura y cierre en carga; incluso barraje de distribución, y conexiones necesarias.	1	1.033,3	1.033,3
Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector facetado de aluminio ajustable que dirige el haz de luz con exactitud, tres ángulos de inclinación en horizontal y en vertical para instalación óptima al poste, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, alojamiento del equipo eléctrico separado del sistema óptico con apertura que interrumpe el circuito eléctrico, cierre de vidrio, grado de protección IP66 clase II, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W.	30	323,37	9.701,1

Instalado, incluido montaje y conexionado.			
Canalización para red eléctrica en media tensión bajo acera o calzada prevista, compuesta por dos tubos de fibrocemento D=200 mm, colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x150)Al. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1	59,07	59,07
Red eléctrica de media tensión enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta ermoplástico a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	500	10,7	5.035
TOTAL CAPÍTULO 5			16.018,55

CAPÍTULO 6. CAMINOS Y ZONAS PAVIMENTADAS:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Encachado de grava	229	17,38	3.980,02
Hormigón compactado en base de firme, de consistencia seca, en espesores de 20/25 cm., con 150 kg. De cemento y 50 kg. De cenizas, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado.	229	83,05	19.018,45
Pavimento de adoquín cerámico con caras rectas, con acabado liso o rayado de aspecto rústico, color rojo, de 20x10x5 cm., colocado sobre cama de arena uniforme de 5 cm., i/recebado de juntas con arena de machaqueo y compactación sin incluir el firme previo.	1.526,22	30,14	46.000,27
Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE.	325,875	81,94	26.702,19
Hormigón en masa HA-25/P/40/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.	55,728	97,82	5.451,31
Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.	216	15,64	3.378,24
TOTAL CAPÍTULO 6			104.530,48

CAPÍTULO 7. ALBAÑILERÍA:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Muro de mampostería de 0.5 x 1 x 1.5m de piedra caliza a tres vistas, recibida con cemento de mortero y arena de río 1/6 en muros hasta 50 cm. de espesor, preparación de piedras, asiento, recibido, rejuntado, limpieza y medios auxiliares	2.25	191,86	431,68
TOTAL CAPÍTULO 7			431,68

CAPÍTULO 8. RIEGO:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Aspersor marca "hunter" tipo "I-40 Ultra" con unas características nominales de funcionamiento de 18m. de alcance, 3,61 m ³ a la hora a una presión de 4,5 bares.	157	104,10	16.343,7
Gotero de pinchar autocompensante de 4 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.	51	0,33	16,93
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm ² ., de 32 mm. De diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	1232,795	1,69	2.083,42
Tubería de polietileno baja densidad PE32, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm ² ., de 63 mm. De diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	1.169	3,58	4.185,02
Riego superficial para macizos, realizado con tubería de polietileno de baja densidad de 16 mm. De diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	73,5	0,49	36,015
Collarín de toma de polipropileno de 32 mm de diámetro colocado en red de riego, i/juntas, completamente instalado.	72	4,08	318,24
Collarín de toma de polipropileno de 63 mm de diámetro colocado, en red de riego i/juntas, completamente instalado.	16	6,83	109,28
Válvula de pie o de retención, de latón, de 1" de diámetro interior, colocada en redes de riego, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	16	22,43	358,88
Válvula metálica reguladora de presión, con manómetro incorporado, de 3/4", colocada en redes de riego, completamente instalada.	1	72,76	72,76
TOTAL CAPÍTULO 8			23.479,245

CAPÍTULO 9: PLANTACIÓN:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Populus nigra Italica (Chopo lombardo) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	17	37,18	632,06
Malus floribunda (Manzano de flor) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	3	95,22	285,66
Cotoneaster franchetii de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	5	6,71	33,55
Parthenocissus spp. (Parra virgen) de 1 a 1,5 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y primer riego.	3	11,30	33,9
Rosal bajo de injerto suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,4 m., incluso apertura a mano del mismo, abonado, formación de alcorque y primer riego.	12	8,02	96,24
Macizo floral	208	6,20	1.289,6
TOTAL CAPÍTULO 9			2.371,01

CAPÍTULO 10: SIEMBRA:

DESCRIPCIÓN	TOTAL	PRECIO	TOTAL
Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Festuca rubra Phallax al 20 %, Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 %, en superficies mayores de 5000 m2., comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno,	198.28	162,76	32.272,05

distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área. y primer riego.			
TOTAL CAPÍTULO 10			32.272,05

CAPÍTULO 11. MOBILIARIO:

DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
Suministro y colocación de banco de jardín de respaldo recto y patas de fundición, de 1,80 m. de longitud, con asiento y respaldo de 1 tablón de madera, ambos de iroko de 5 cm. de grueso, tratada en autoclave.	7	252,37	1.766,59
Suministro y colocación de papelera de forma circular, con cubeta basculante de hierro zincado pintado, soportada por 2 postes verticales, de 82 l. de capacidad, fijada al suelo con tornillería inoxidable en áreas urbanas pavimentadas.	7	135,37	947,59
Suministro e instalación de parque infantil de juego para niños de 6 a 12 años, formado tres casitas con tobogán de FV de 1,2 m de altura, pasarela fija sin barandilla L=3 m, pared de peldaños de cadenas, puente colgante, cuerda, pared y escalera colgante para trepar, realizado en madera blanda de grado de resistencia 3 según DIN 4074 en rollizos de 0,14 m de diámetro, anclada al terreno según instrucciones del fabricante.	1	16.629,34	16.629,34
Suministro e instalación de juego infantil, balancín de una plaza, para niños de 3 a 9 años, fabricado en tablero laminado a alta presión de 18 mm. Espacio requerido: 1,0x0,4 m. h= 0	3	875,73	2.627,19
Pavimento elástico de 40 mm. de espesor formado por plaquetas de 0,1x0,1, para juegos infantiles. Instaladas.	529	98,87	52.302,23
TOTAL CAPÍTULO 11			74.272,94

PRESUPUESTO

GENERAL

- **Capítulo 1, Desbroce** 6.038,76
- **Capítulo 2, Preparación del terreno** 77.175,57
- **Capítulo 3, Drenajes** 22.885,07
- **Capítulo 4, Fontanería** 1.101,48
- **Capítulo 5, Alumbrado** 16.018,55
- **Capítulo 6, Caminos y zonas pavimentadas** 104.530,48
- **Capítulo 7, Albañilería** 431,68
- **Capítulo 8, Riego** 23.479,25
- **Capítulo 9, Plantación** 2.371,01
- **Capítulo 10, Siembra** 32.272,05
- **Capítulo 11, Mobiliario Urbano** 74.272,94

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL **367.658,24**

Total gastos generales 13% 47.015,57

Beneficio Industrial 6% 22.059,49

Suma de G.g. y B.I. 69.075,06

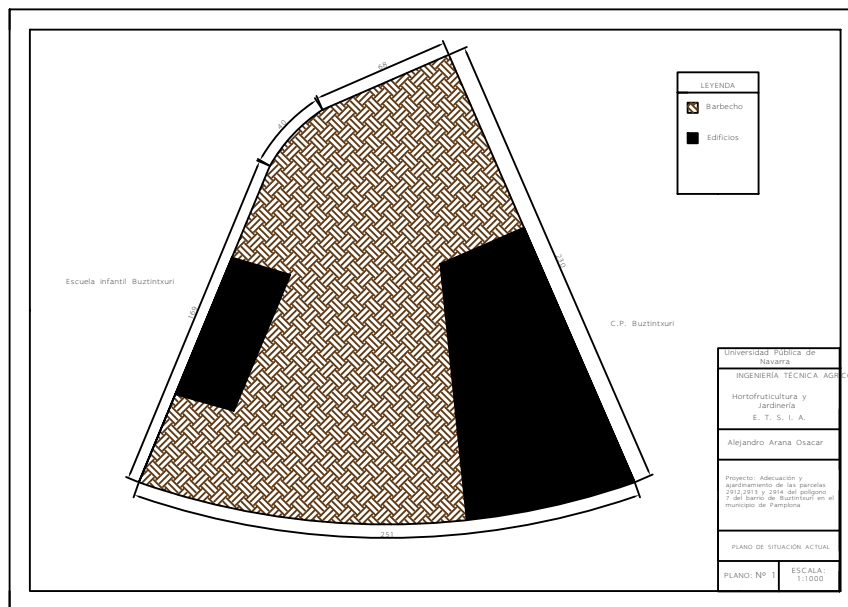
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA **436.733,30**

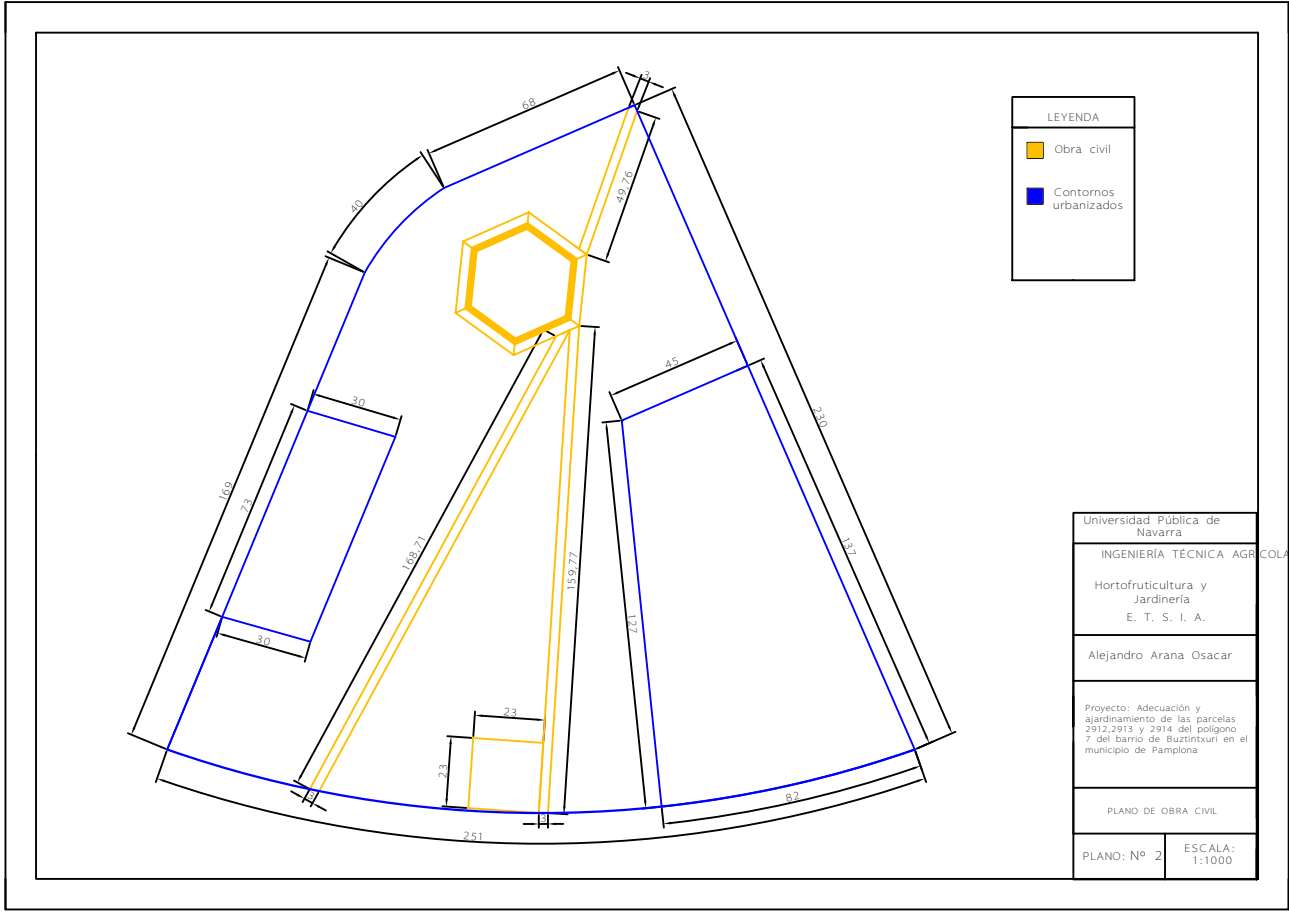
I.V.A. 18% 78.611,99

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL **515.345,2**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de
Quinientos quince mil, trescientos cuarenta y cinco Euros con trece
céntimos.

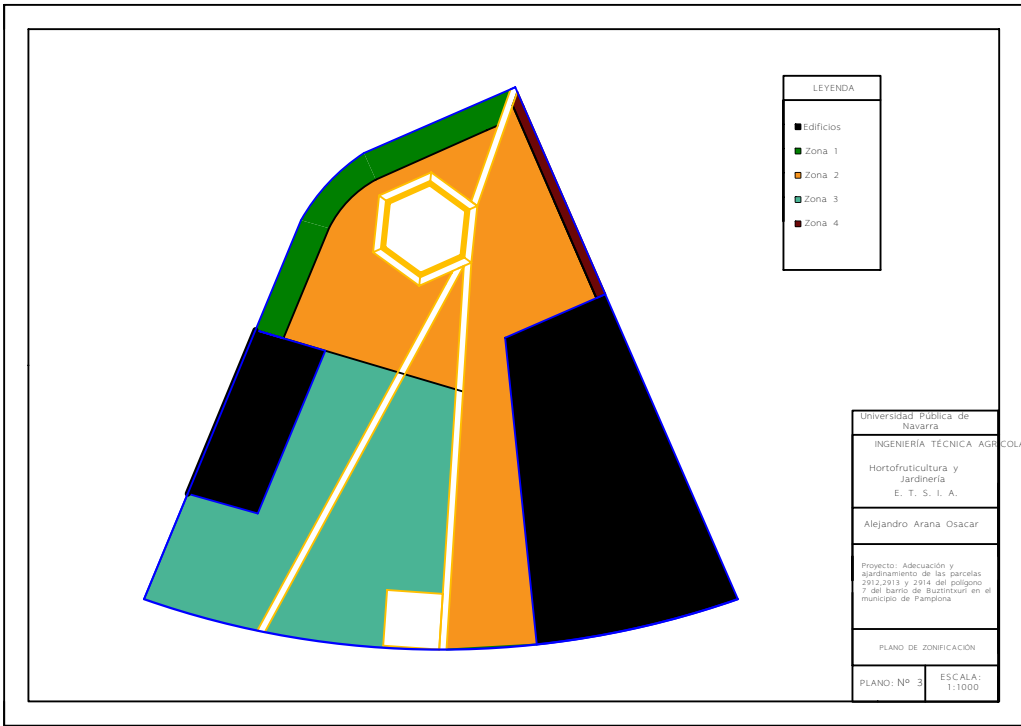
La propiedad facultativa, Pamplona a 25 de Agosto de 2.010

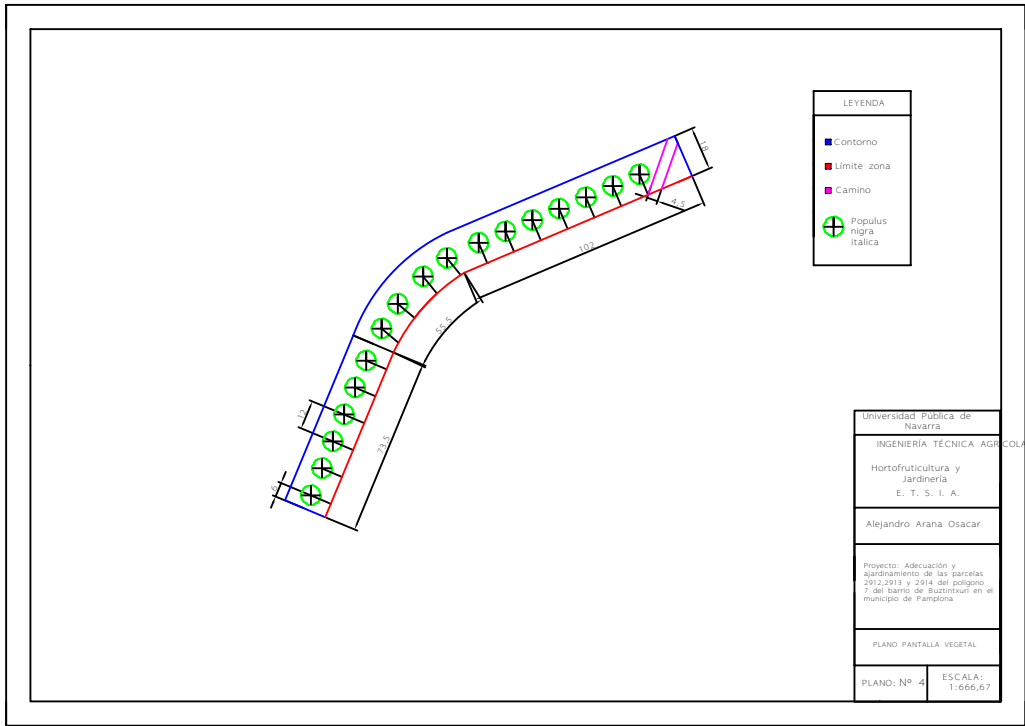




LEYENDA	
▭	Obra civil
▭	Contornos urbanizados

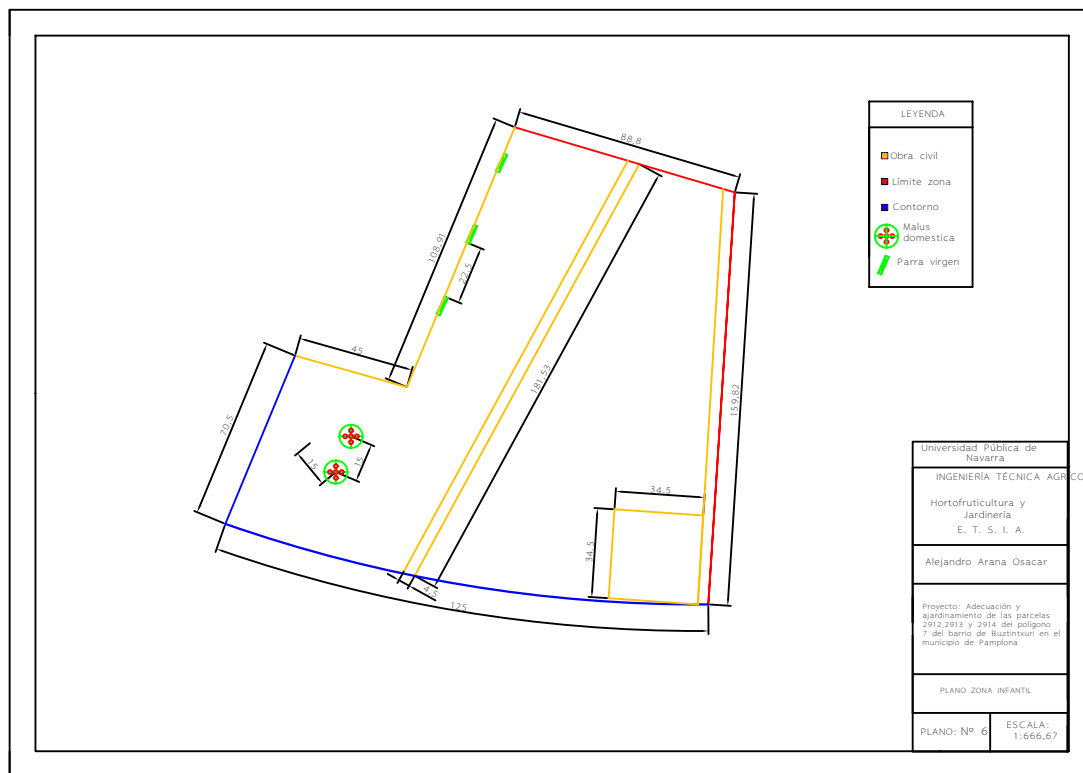
Universidad Pública de Navarra	
INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA	
Hortofruticultura y Jardinería E. T. S. I. A.	
Alejandro Arana Osacar	
Proyecto: Adecuación y ajardinamiento de las parcelas 2912, 2913 y 2914 del polígono 7 del barrio de Buztintxuri en el municipio de Pamplona	
PLANO DE OBRA CIVIL	
PLANO: Nº 2	ESCALA: 1:1000

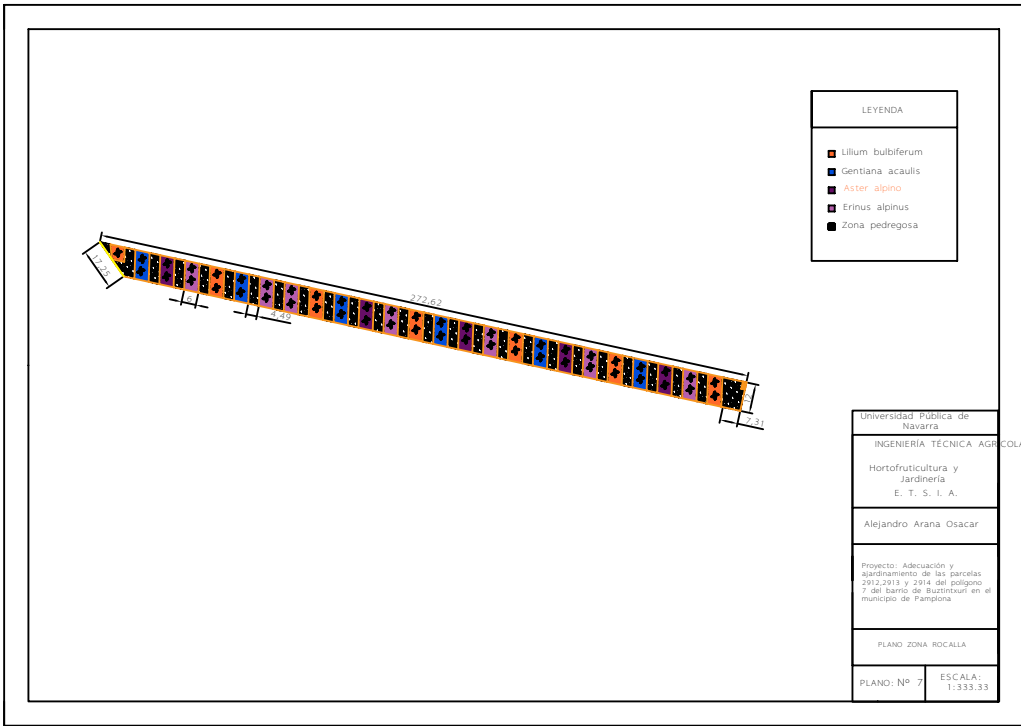






Universidad Pública de Navarra	
INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA	
Hortofruticultura y Jardinería	
E. T. S. I. A.	
Alejandro Arana Osacar	
Proyecto: Adecuación y ajardinamiento de las parcelas 2912,2913 y 2914 del polígono 7 del barrio de Buzintxuri en el municipio de Pamplona	
PLANO ZONA ANFITEATRO	
PLANO: Nº 5	ESCALA: 1:1000

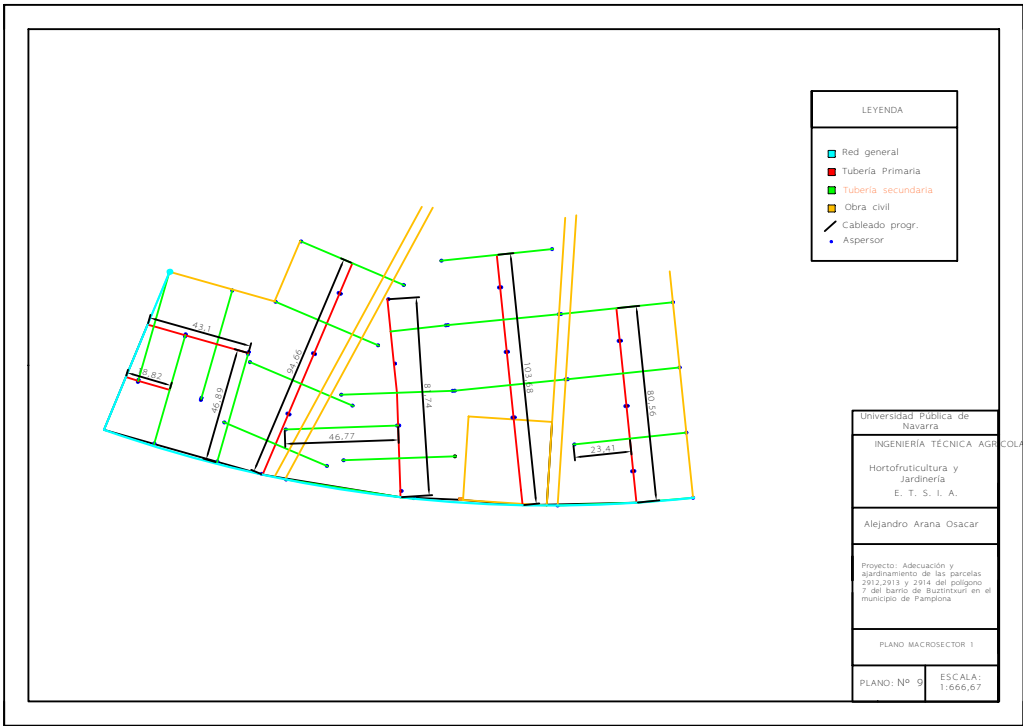


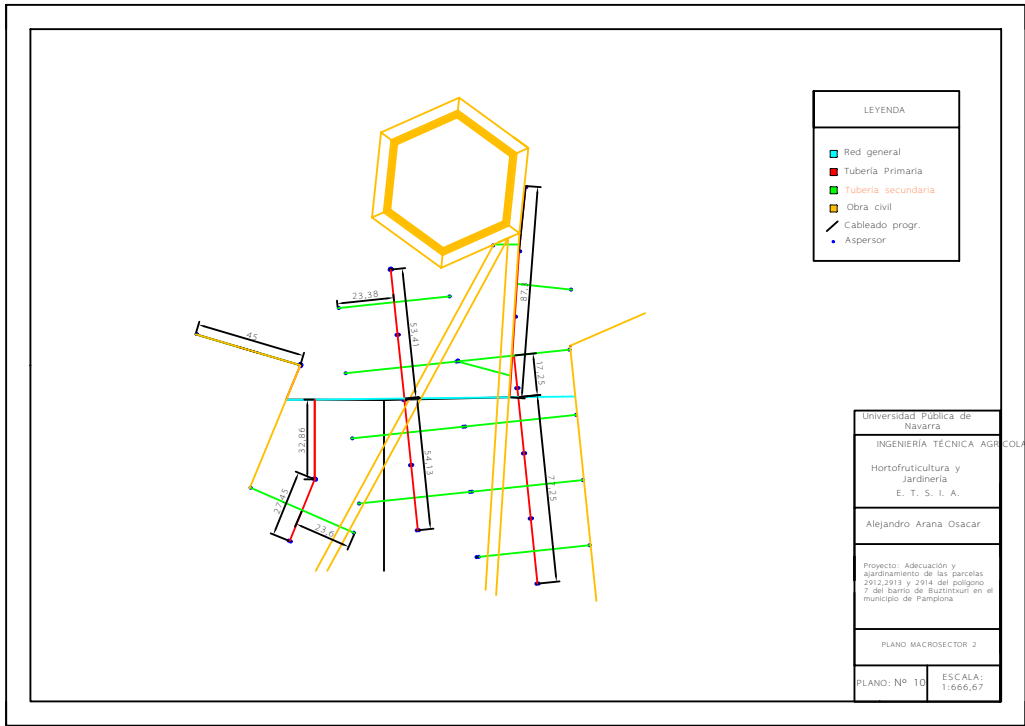


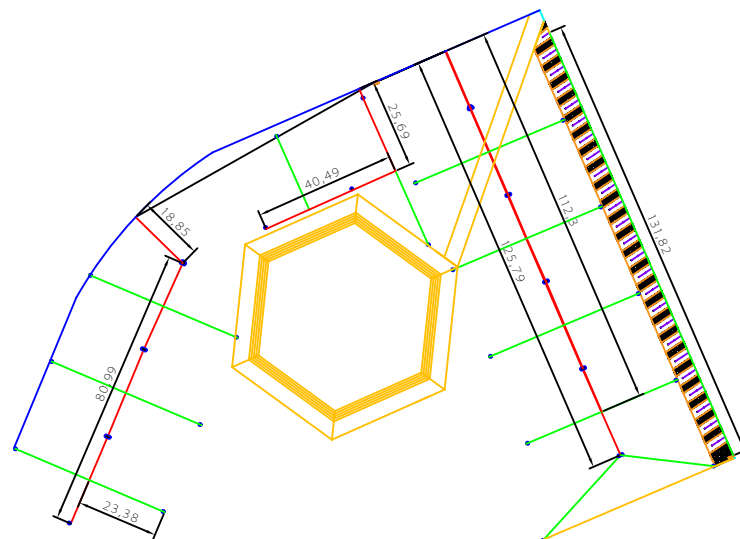
LEYENDA	
■	Lilium bulbiferum
■	Gentiana acaulis
■	Aster alpinus
■	Erinus alpinus
■	Zona pedregosa

Universidad Pública de Navarra	
INGENIERÍA TÉCNICA AGRÍCOLA	
Hortofruticultura y Jardinería	
E. T. S. I. A.	
Alejandro Arana Osacar	
Proyecto: Adquisición y arborización de las parcelas 2012, 2013 y 2014 del polígono 7 del barrio de Busturizuri en el municipio de Pamplona	
PLANO ZONA ROCALLA	
PLANO: Nº 7	ESCALA: 1:333,33



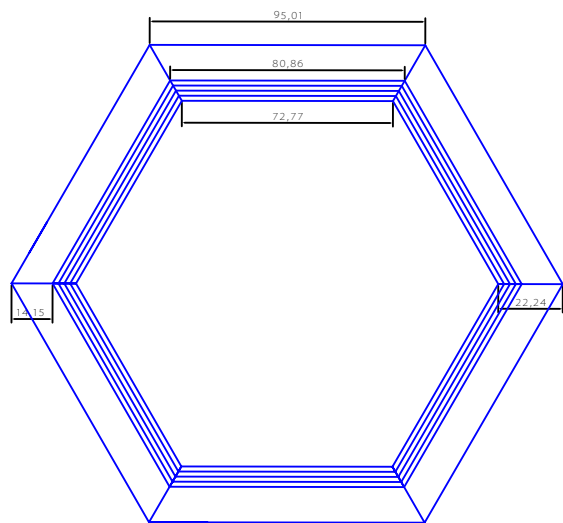




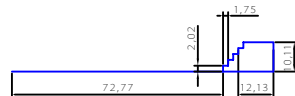


LEYENDA	
■	Red general
■	Tubería Primaria
■	Tubería secundaria
■	Obra civil
—	Cableado progr.
•	Aspersor

Universidad Pública de Navarra	
INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA	
Hortofruticultura y Jardinería	
E. T. S. I. A.	
Alejandro Arana Osacar	
Proyecto: Adecuación y ajardinamiento de las parcelas 2912,2913 y 2914 del polígono 7 del barrio de Buzintxuri en el municipio de Pamplona	
PLANO MACROSECTOR 3	
PLANO: Nº 11	ESCALA: 1:666,67



PLANTA



PERFIL

Universidad Pública de Navarra	
INGENIERÍA TÉCNICA AGRICOLA	
Hortofruticultura y Jardinería	
E. T. S. I. A.	
Alejandro Arana Osacar	
Proyecto: Adecuación y jardinería de las parcelas 2912, 2913 y 2914 del polígono 7 del barrio de Buzintxuri en el municipio de Pamplona.	
PLANO DETALLE ANFITEATRO	
PLANO: Nº 12	ESCALA: 1:247